

# Comment sensibiliser la Médecine de première ligne aux enjeux de santé Environnementale durant les 1000 premiers jours de la vie ?

Réalisation d'un outil pour les médecins généralistes à utiliser lors d'un entretien dédié avec les patients concernés et tenter de faire reconnaître l'importance de cette consultation dans le système de soins de santé en Belgique.

Élaboration d'un atelier pratique collectif de sensibilisation aux polluants environnementaux pendant la période périnatale dans le cadre d'un projet de santé au sein de notre Maison médicale et le rendre accessible aux autres structures médicales du quartier.

---

*Mémoire réalisé dans le cadre du DIU de Médecine Environnementale des Universités de Nice et Montpellier*

Dr Anna SCHMUTZ & Dr Catherine SCOTT

Septembre 2022



# Table des matières

|   |           |
|---|-----------|
| <b>INTRODUCTION.....</b>  | <b>4</b>  |
| <b>CHAPITRE I : CONSTATS DE L'IMPACT ENVIRONNEMENTAL SUR LA SANTÉ DANS NOTRE PRATIQUE : NOS QUESTIONNEMENTS ET ACTIONS PERSONNELLES.....</b>  | <b>6</b>  |
| 1. LA PROBLÉMATIQUE DE LA PROXIMITÉ D'UN INCINÉRATEUR .....   | 6         |
| 2. LE DÉBAT CITOYEN AUTOUR DE L'INSTALLATION D'ANTENNES RELAIS DANS LA RUE DE LA MAISON MÉDICALE ....   | 7         |
| 3. L'INFLUENCE DE LA QUALITÉ DE L'ENVIRONNEMENT INTÉRIEUR SUR LA SANTÉ DE NOS PATIENTS .....  | 8         |
| <b>CHAPITRE II : INTÉRÊT DE SENSIBILISER SUR LES FACTEURS ENVIRONNEMENTAUX PENDANT LES « 1000 PREMIERS JOURS ».....</b>   | <b>10</b> |
| 1. PÉRIODE DE VULNÉRABILITÉ DANS LA VIE : CONCEPT DES « 1000 PREMIERS JOURS ».....  | 10        |
| 2. QU'EST-CE QU'UN PERTURBATEUR ENDOCRINIEN ? .....   | 13        |
| DÉFINITION ET DOMAINE D'ACTION .....  | 13        |
| PARTICULARITÉS DES PERTURBATEURS ENDOCRINIENS.....  | 13        |
| 3. QUELS SONT LES POLLUANTS PRINCIPALEMENT INCRIMINÉS DANS LE CADRE DES 1000 PREMIERS JOURS ? .....   | 14        |
| LES PHYTO ŒSTROGÈNES : LES PRODUITS À BASE DE SOJA .....  | 14        |
| LES MÉTAUX LOURDS.....  | 14        |
| LES MÉDICAMENTS .....   | 18        |
| PRODUITS AGRICOLES – PESTICIDES.....  | 19        |
| LES RÉSIDUS INDUSTRIELS.....  | 22        |
| LES PRODUITS INDUSTRIELS ET SUBSTANCES CHIMIQUES .....  | 22        |
| <b>CHAPITRE III : LA CONSULTATION ENVIRONNEMENTALE DU MÉDECIN GÉNÉRALISTE.....</b>  | <b>32</b> |
| 1. CRÉATION D'UNE ANAMNÈSE SPÉCIFIQUE .....   | 32        |
| 2. EXAMENS DE LABORATOIRES ET PRÉLÈVEMENTS .....  | 34        |
| LE DOSAGE DE LA TSH, DE LA T4L ET DES ANTICORPS ANTI-TPO.....   | 34        |
| LE DOSAGE DU PLOMB.....   | 35        |
| LE DOSAGE DES PERTURBATEURS ENDOCRINIENS.....   | 36        |
| 3. POINTS D'ATTENTIONS PARTICULIERS AU NIVEAU MÉDICAL .....   | 37        |
| PRESCRIPTIONS DE COMPLÉMENTS ALIMENTAIRES ESSENTIELS PENDANT LA GROSSESSE.....  | 37        |
| IMPORTANCE DU SUIVI DE LA FONCTION THYROÏDIENNE .....   | 38        |
| LE CAS PARTICULIER D'UNE GROSSESSE APRÈS UN AMAIGRISSEMENT IMPORTANT OU UNE CHIRURGIE BARIATRIQUE ....  | 39        |
| LA PRISE DE MÉDICAMENTS PENDANT LA GROSSESSE.....   | 39        |
| 4. CONSEILS ENVIRONNEMENTAUX (EN RÉPONSE À L'ANAMNÈSE ET AUX EXAMENS DE LABORATOIRE) .....  | 40        |
| EXPOSITION VIA L'AIR EXTÉRIEUR/INTÉRIEUR .....  | 40        |
| EXPOSITION CUTANÉE .....  | 42        |
| EXPOSITION ALIMENTAIRE.....   | 43        |
| 5. QUELS SONT LES ORGANISMES RESSOURCES EN MATIÈRE DE SANTÉ ENVIRONNEMENTALE ?.....   | 46        |
| BRUXELLES ENVIRONNEMENT .....   | 46        |
| LA SSMG (SOCIÉTÉ SCIENTIFIQUE DE MÉDECINE GÉNÉRALE) .....   | 46        |
| DR.COQUELICOT : DOCTEURCOQUELICOT.COM.....  | 46        |
| 6. CRÉATION D'UN DOSSIER POUR RECONNAITRE LA CONSULTATION ENVIRONNEMENTALE DANS LE CADRE DES 1000 PREMIERS JOURS AVEC UN CODE SPÉCIFIQUE : ACTIONS AUPRÈS DE L'INAMI ET DES SYNDICATS DE MÉDECINS | 47        |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>CHAPITRE IV : COMMENT ÉLARGIR CETTE SENSIBILISATION ENVIRONNEMENTALE EN DEHORS DU COLLOQUE SINGULIER EN BELGIQUE ? .....</b>   | <b>48</b> |
| <b>1. EXEMPLE PERSONNEL DE CE QUE NOUS ALLONS INITIER DANS LE CADRE DE NOTRE PROJET DE SANTÉ COMMUNAUTAIRE « NOUER DES LIENS » : CRÉATION D'UN ATELIER DE SENSIBILISATION « GRAND PUBLIC ».....</b> | <b>48</b> |
| <b>2. COLLABORATION AVEC LES AUTRES SERVICES DE PREMIÈRES LIGNES : LA MÉDECINE DU TRAVAIL, L'ONE, LES MUTUALITÉS DE SANTÉ. ....</b>   | <b>49</b> |
| LA MÉDECINE DU TRAVAIL.....   | 49        |
| L'ONE (OFFICE DE LA NAISSANCE ET DE L'ENFANCE).....   | 51        |
| LES MUTUALITÉS .....  | 51        |
| <b>3. DEVENIR MÉDECIN-RELAIS DE LA CELLULE ENVIRONNEMENT DE LA SSMG (SOCIÉTÉ SCIENTIFIQUE DE MÉDECINE GÉNÉRALE) .....</b>   | <b>51</b> |
| <b>CONCLUSION .....</b>   | <b>52</b> |
| <b>BIBLIOGRAPHIE-RÉFÉRENCES .....</b>   | <b>54</b> |

## Introduction

Médecins généralistes formées à l'Université Catholique de Bruxelles en 2005, nous nous sommes installées ensemble en 2008 à Schaerbeek. C'est une commune de Bruxelles particulièrement multiculturelle avec une grande diversité socio-économique, et dans l'ensemble, une population plutôt défavorisée. Progressivement, nous avons monté le projet d'une maison médicale ([www.jaures.be](http://www.jaures.be)) où des professions diversifiées (médecins, infirmières, psychologues, kinés...) nous permettent de mener des actions en santé communautaire.

Nous nous sommes, entre autres, investies dans un projet destiné à la parentalité (depuis le projet de grossesse jusqu'à la petite enfance) au nom de "nouer des liens" ([www.nouerdesliens.be](http://www.nouerdesliens.be)). Dès le début de notre installation, travaillant aussi à l'ONE (Office de la Naissance et de l'Enfance - [www.one.be](http://www.one.be)), notre pratique s'est fort orientée vers l'accompagnement des femmes enceintes et la prise en charge de leurs bébés depuis la naissance. La moyenne d'âge de notre patientèle est d'ailleurs extrêmement jeune.

Depuis 14 ans, nous sommes donc en première ligne pour observer les problèmes de santé que rencontrent nos patients. Nous sommes, par exemple, frappés par le nombre d'enfants qui présentent des problèmes d'apprentissage ou d'hyperactivité. Le délai de prise en charge par les logopèdes ou neuropédiatres ne cesse de s'allonger, en lien sans doute avec l'explosion des demandes et le manque de personnel qualifié. Toujours chez les enfants, nous constatons également régulièrement des problèmes d'obésité, voire de diabète de type 2. Chez les adultes nous sommes également témoins des problèmes d'obésité, de diabète, de maladies cardiovasculaires, de nombreux cancers et de maladies neurodégénératives comme l'Alzheimer ou le Parkinson.

Au fil du temps, et de plus en plus, nous nous sommes interrogées, comme nombre de nos patients, sur l'origine de ces problèmes de santé. Bien que les causes soient évidemment multifactorielles, la question d'un lien avec leur environnement nous a interpellé.

*"Docteur, pourquoi mon enfant tousse-t-il depuis si longtemps", " Mon cancer du poumon est-il en lien avec cet incinérateur à deux pas de chez nous ?" " Les antennes qu'on vient d'installer sur mon toit sont-elles dangereuses pour ma santé ?" "Mais pourquoi donc mon enfant n'arrive-t-il pas à se concentrer et ne tient-il pas en place ?"* sont autant de questions que nous rencontrons régulièrement dans notre cabinet de consultation.

Ainsi, depuis notre installation, nous avons été régulièrement interpellées par nos patients au sujet de problématiques environnementales. Notre situation géographique proche d'un incinérateur a soulevé de nombreuses questions.

Fin 2018, nous avons également été confrontées à l'installation d'antennes GSM sur la maison voisine de notre maison médicale sans communication claire préalable de la part de l'opérateur. Nombreux patients et voisins sont alors venus nous interpellier quant aux effets néfastes potentiels pour leur santé et celles de leurs enfants suite à l'installation de ces antennes supplémentaires dans ce quartier résidentiel.

Nous sommes aussi confrontées quotidiennement à des enfants présentant des infections des voies respiratoires à répétition ou développant des problèmes ORL chroniques ou des allergies. Ces pathologies pouvant être exacerbées par l'exposition à des polluants intérieurs irritants trop souvent sous-estimés doivent être reconnues et notre rôle est d'identifier cette exposition environnementale afin de pouvoir agir en amont pour diminuer certaines symptomatologies.

Toutes ces situations nous ont permis de nous rendre compte de l'intérêt de nous former davantage en médecine environnementale.

Nous avons alors décidé de suivre un DIU à Nice-Montpellier dont ce mémoire ponctue la formation. Pour le choix de notre sujet, nous avons réfléchi à ce qui pourrait être le plus utile en cabinet de consultation, tant pour nos confrères généralistes que pour nos patients.

La problématique des perturbateurs endocriniens et des polluants chimiques pendant la période charnière des mille premiers jours de la vie nous est alors apparue comme une évidence. Surtout parce c'est un domaine dans lequel, à l'échelle individuelle, nous pouvons réellement agir et donner des conseils concrets.

Nous espérons, à travers ce mémoire pouvoir sensibiliser les médecins de première ligne à aborder ce sujet avec leurs patients en leur donnant un outil pratique pour y arriver. Les couples en projet parental ou futurs parents sont un public particulièrement désireux de faire le maximum pour obtenir une grossesse ou pour le bien-être de l'enfant à naître. Ils sont donc fort motivés à « mieux » faire et pour cela, ils doivent obtenir ces informations précieuses trop souvent ignorées du grand public et même des professionnels de santé.

Etant nous-même toutes les deux mamans, et pourtant déjà sensibilisées au sujet, nous aurions aimés avoir ces conseils simples et facile à suivre pour mieux protéger la génération future.

Notre mémoire sera structuré de la façon suivante : Comme évoqué plus haut, nous parlerons d'abord brièvement de nos constats dans notre pratique de l'impact environnemental sur la santé par des exemples concrets. Ensuite, nous rappellerons la définition des perturbateurs endocriniens et en quoi les 1000 premiers jours de vie est une période de vulnérabilité et donc un moment primordial en termes de prévention et d'action. Enfin, nous travaillerons sur les actions que l'on peut proposer concrètement dans le cadre de notre pratique de médecine générale mais aussi comment élargir cette sensibilisation aux autres professionnels de santé travaillant autour de la périnatalité. Pour cela, les cours et supports du Professeur Fenichel lors de notre formation en médecine environnementale nous ont particulièrement inspirés.

# Chapitre I : Constats de l'impact environnemental sur la santé dans notre pratique : nos questionnements et actions personnelles

## 1. La problématique de la proximité d'un Incinérateur

Une des particularités de notre maison médicale est sa situation assez vulnérable qui l'expose régulièrement à une très mauvaise qualité de l'air. Nous sommes effectivement situés tout près de nombreuses sources de pollution : gros axes routiers, ring de Bruxelles, industries, l'aéroport national mais nous sommes également à environ 700 m à vol d'oiseau de l'incinérateur de Bruxelles.

Les patients nous interpellent très souvent sur la nuisibilité potentielle de cet incinérateur et se demandent s'il existe un lien entre cet incinérateur et leur état de santé.

De notre côté, nous constatons avec effroi des diagnostics fréquents de maladies graves parmi les habitants du quartier : de nombreux cancers (certains chez nos jeunes patients dont des sarcomes et des tumeurs cérébrales), des maladies respiratoires, des maladies neuro-dégénératives parfois inexpliquées... Bien sûr, nous ne sommes pas en mesure à l'heure actuelle de prouver que ces maladies sont en lien direct avec l'incinérateur ou d'autres sources d'exposition environnementale ou l'effet combiné de toutes celles-ci. Nous n'avons pas non plus de preuves que le taux de maladies graves dans notre quartier soit plus important que dans un autre quartier de Bruxelles qui serait moins pollué. Pour l'instant, nous en sommes donc simplement aux constatations personnelles et aux interrogations.

Nous avons plusieurs fois contacté Bruxelles environnement (<https://environnement.brussels>) concernant les émissions de cet incinérateur et obtenu des réponses "rassurantes".

On nous explique entre autres que des filtres et des systèmes de lavage de fumée ont été placés et que les émissions sont beaucoup moins importantes qu'auparavant. A noter qu'avant 1999, aucun filtre n'était installé et que donc bon nombre de nos patients plus âgés ou installés depuis longtemps dans le quartier ont pu être exposés pendant une longue durée à une concentration importante de ces polluants atmosphériques. Sachant aussi que les effets de ces polluants ne sont pas immédiats, il se peut que certaines maladies qui se développent maintenant puissent être en lien avec des expositions importantes par le passé. Quant au danger immédiat actuel de l'incinérateur, les réponses rassurantes de Bruxelles-Environnement et les contrôles réguliers réalisés ne nous enlèvent pas pour autant tous nos doutes. Nous avons d'ailleurs dans le cadre de ce mémoire demandé à avoir accès à des rapports plus récents.

Une des réponses des interlocuteurs de Bruxelles environnement concernant notre inquiétude au sujet de l'état de santé de nos patients en lien avec ces polluants était qu'il fallait que nous amenions des preuves solides d'une surmortalité ou d'une surmorbidity dans notre quartier pour pouvoir lancer des études plus approfondies. Il nous a suggéré de faire une enquête auprès des autres médecins du quartier, de contacter l'École de Santé publique et surtout de nous renseigner auprès de la fondation contre le cancer pour voir si on peut affirmer qu'il s'agit d'une problématique locale et non d'un phénomène "global" sur la capitale voir à l'échelle du monde entier (OMS). Il nous a ainsi expliqué qu'en cas de confirmation par exemple de la Fondation contre le cancer d'un effet local du problème, une campagne plus approfondie pourrait être alors lancée.

Nous avons donc quelques pistes pour le futur si nous voulons explorer davantage la qualité de l'air de notre quartier en lien avec cet incinérateur : contacter nos confrères généralistes du quartier pour voir

s'ils ont les mêmes constats que nous, bien répertorier nos propres cas de cancer dans notre patientèle, contacter la fondation contre le cancer et valider si d'un point de vue épidémiologique nos interrogations sont fondées. Relevons néanmoins que l'approche centrée sur les seuls cas de cancers nous semble bien réductrice par rapports aux nombreuses autres pathologies qui peuvent être en lien avec l'environnement mais dont les registres et les études épidémiologiques sont sans doute encore bien plus compliquées à obtenir.

## 2. Le débat citoyen autour de l'installation d'antennes relais dans la rue de la Maison médicale

Mi-décembre 2018, nous avons été interpellés par des patients et des riverains sur la pose des antennes sur le bâtiment voisin du cabinet juste à l'angle qui dessert 4 autres rues adjacentes. Notre quartier est plutôt résidentiel, les riverains sont donc inquiets quant à l'impact sur la santé de ces nouvelles antennes (en plus des autres déjà nombreuses du quartier). En allant voir d'un peu plus près, il y avait effectivement un avis bien caché sur la porte interne du Bâtiment. Avis stipulant qu'on avait la possibilité de lancer un recours en cas de désaccord et ce jusqu'au 13 janvier 2019.

Nous nous sommes vite rendu compte qu'il est difficile de donner une réponse claire par rapport à l'inquiétude de nos patients.

Le problème c'est qu'il n'existe en fait aucun consensus réel actuellement au niveau de la santé par rapport à la nocivité ou non de ces ondes. Les études restent difficiles à mener et à interpréter suite à plusieurs facteurs : l'omniprésence des ondes et donc l'absence de groupes non exposés, l'effet de cumul, la durée d'exposition, l'exposition focale (tête et cou) vs l'exposition globale (wifi, antennes relais, réseau hertzien) et aussi la susceptibilité (reconnue) différente des enfants face aux ondes par rapport aux adultes sans parler des personnes dites hypersensibles aux ondes.

De nombreuses publications actuelles se veulent rassurantes quant aux effets nocifs des stations de base et des réseaux sans fils sur la santé. Voilà qui est très rassurant pour nous tous qui sommes devenu dépendant de notre téléphone au quotidien.

Cependant d'autre part, le centre international de recherche sur le cancer (CICR) classe ces ondes dans la catégorie des cancérigènes possibles pour l'homme pour les cancers de la tête et du cou. Cette incertitude a conduit au classement des ondes électro-magnétiques comme "peut-être" cancérigène par l'OMS .... Il est donc difficile de réellement se positionner pour nous en tant que structure de santé. Nous rassurons évidemment les gens par rapport à cela mais vu la persistance de ce doute, nous préférons recommander le principe de précaution.

Le 17 décembre soit deux jours après avoir pris connaissance de l'avis officiel, les antennes étaient posées, même si elles n'étaient pas encore actives, c'était un geste fort et visible de tous les riverains. Nous avons donc réagi dans l'urgence pour marquer notre mécontentement et essayé de lancer une petite action au nom du quartier et ce avant les vacances de Noël.

Nous avons donc lancé une pétition en ligne et manuscrite disponible à la maison médicale afin de mener une action concrète avec toutes les personnes se sentant concernées par cette installation. Celle-ci a rencontré un franc succès.

L'enjeu ici n'était pas de faire un combat contre toutes les antennes relais qui existent, on en a besoin et nous sommes tous contents qu'elles existent mais quelle était dans ce cas-ci, la réelle utilité d'en

installer des nouvelles alors que le quartier en a déjà plein et de nous les "imposer" sans réellement attendre notre avis, tout cela pour que chaque opérateur ait ses propres antennes ?

Nous avons envoyé le recours officiellement et dans les temps accompagnés de toutes les signatures récoltées.

Celui-ci fut d'abord refusé pour vice de procédure administrative. Nous ne pouvions apparemment pas envoyer un recours au nom d'un "mouvement citoyen" ? Par contre, on pouvait le faire soit à titre privé, chaque signataire pouvant lancer un recours et payer individuellement les frais administratifs lié, soit le faire au nom d'une structure légale.

Notre Maison médicale étant une asbl, nous avons introduit un nouveau recours au nom de la structure.

A notre grand étonnement, notre requête a été entendue et la mise en activité des antennes a été mise en attente. Mais finalement suite à un recours de l'opérateur (Telenet) que l'on n'a pas contré par manque de moyens et de temps, ils ont obtenu gain de cause et l'émission des antennes a été autorisée avec des infimes modifications par rapport au projet initial.

Malgré cela, cette expérience a été perçue comme positive pour nous et les signataires impliqués car cela a permis de montrer qu'on pouvait parfois faire entendre nos voix soucieuses de l'impact de l'environnement sur notre santé.

### 3. L'influence de la qualité de l'environnement intérieur sur la santé de nos patients

Lorsque nous suspectons un problème de santé qui pourrait être lié à l'environnement intérieur, on peut solliciter l'intervention de l'"ambulance verte" : la CRIPI à Bruxelles qui est l'équivalent du Conseiller en Environnement Intérieur (CEI) en France.

La CRIPI (Cellule Régionale d'Intervention en Pollution Intérieure) est un service de Bruxelles-Environnement qui vise à repérer, dans l'habitat, les polluants présents qui pourraient être la source du problème de santé détecté.

Concrètement, suite à une demande médicale écrite et motivée, une équipe se rend alors au domicile du patient pour effectuer des prélèvements chimiques et biologiques. Après analyses, des conseils spécifiques sont donnés en fonction des résultats. L'intervention est gratuite.

La CRIPI travaille également comme un centre d'observation : les informations sont récoltées et encodées dans une banque de données, afin de proposer à terme des actions préventives en matière de lutte contre les pollutions intérieures.

L'intervention de la CRIPI représente donc un complément au diagnostic médical très utile. Cependant, dans notre pratique, nous constatons des facteurs limitants :

Tout d'abord, peu de médecins connaissent ce service. Ensuite, cette intervention est possible que si le patient présente une symptomatologie et uniquement sur prescription médicale. On devrait pouvoir agir préventivement en termes de pollution intérieure à l'instar des lieux de travail ou tout cela est très réglementé car en ce qui concerne l'intérieur de nos habitations, il n'y a peu voire pas d'obligation malgré les impacts non négligeables que cela peut avoir sur la santé.

Enfin, même si les conclusions de la CRIPI sont souvent très explicites sur la présence d'une pollution intérieure qui est quasi systématique et que des mesures concrètes peuvent être prises pour améliorer

la santé des patients, il est parfois difficile en pratique de toutes les réaliser : la précarité sociale de nos patients rendant souvent impossible des ajustements ou des travaux parfois de grande ampleur nécessaire.

En annexe, vous trouverez l'exemple d'une intervention de la CRIPI interpellé pour un examen du domicile pour un bébé d'à peine 9 mois souffrant d'infections respiratoires à répétitions ayant nécessité des hospitalisations et un bilan médical complet pour évaluer l'origine de cette fragilité respiratoire. On se doutait qu'il y avait un lien avec son environnement, la maman ayant constaté que quand il dormait ailleurs, son bébé semblait moins symptomatique. Les analyses l'ont confirmé : l'origine principale était bel et bien son environnement intérieur ou en tout cas que celui-ci avait un rôle aggravant. Depuis, la maman a déménagé et hormis des IVRS saisonnières classiques avec peut-être une petite fragilité respiratoire qu'il a sans doute gardée de cette période, il va très bien.

Pour ces trois situations rencontrées avec un impact de l'environnement possible sur la santé de nos patients dans notre quotidien du généraliste, outre notre devoir d'information et les conseils généraux que l'on peut donner, nous avons constatés que notre champ d'action en médecine générale restait limité concrètement.

C'est la raison pour laquelle, nous avons décidé de nous focaliser sur la période pré conceptionnelle et périnatale des 1000 premiers jours qui nous tient à cœur et pour laquelle notre champ d'action est primordial.

## Chapitre II : Intérêt de sensibiliser sur les facteurs environnementaux pendant les « 1000 premiers jours ».

### 1. Période de vulnérabilité dans la vie : concept des « 1000 premiers jours »



Le concept d'Exposome est important à décrire, il représente l'ensemble des expositions environnementales sur la vie entière d'un individu qui peuvent influencer sa santé. Cette notion permet une vision multidimensionnelle de la relation entre environnement et santé.

Wild a décrit l'exposome comme les expositions physiques extérieures, le contexte psychologique et social et les régulations du milieu intérieur. Cela comprend les expositions externes, les processus internes et le comportement donc toutes les expositions qui ne sont pas d'ordre génétique. Cette vision s'est développée encore par la suite par d'autres scientifiques avec une vision analytique reprenant les expositions de la vie entière ou l'environnement correspond au milieu chimique interne. Il y a aussi la vision toxicologique qui étudie les effets cumulés des influences environnementales de toute nature et les réponses

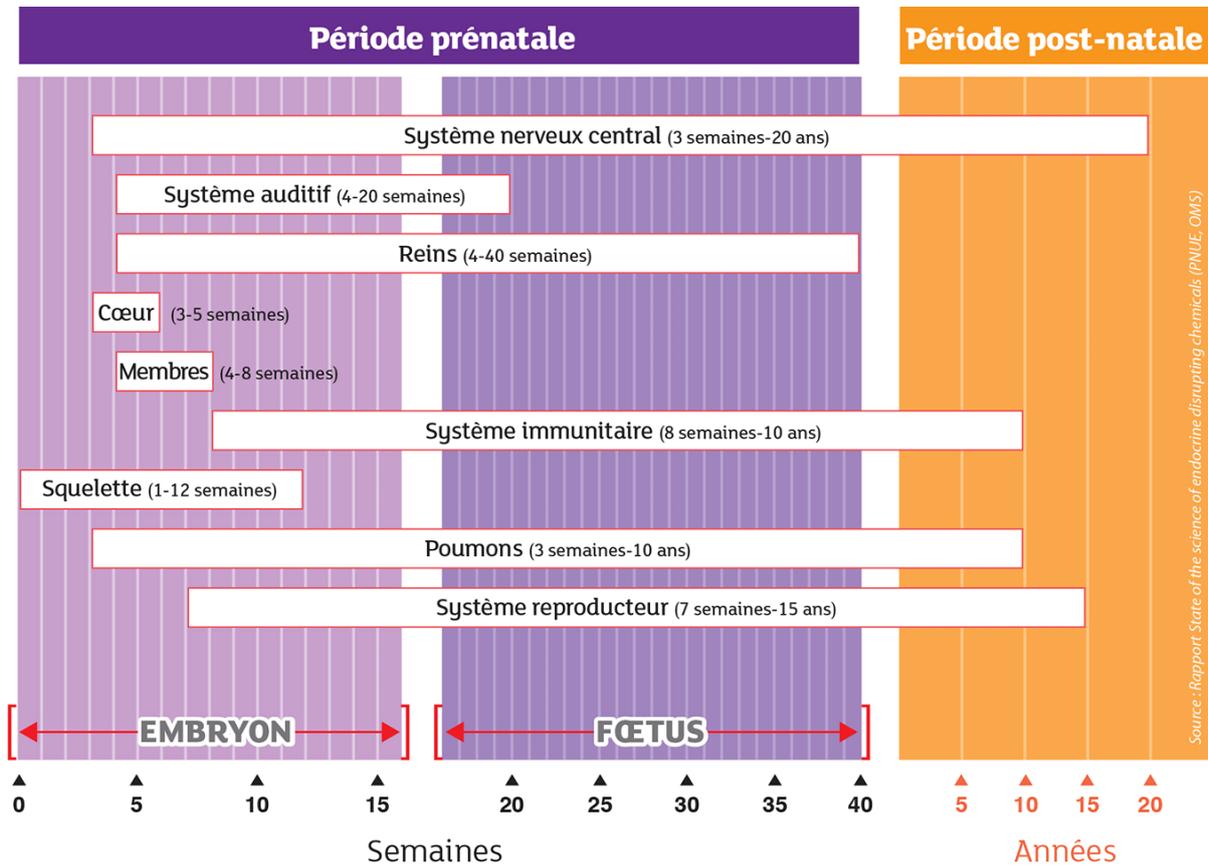
biologiques associées et la vision éco-toxicologique qui décrit les interactions multidirectionnelles des écosystèmes et des organismes vivants notamment les populations humaines. Ce qui nous rapproche de l'évolution de la définition de la santé qui est devenue beaucoup plus globale et du concept de "One Health"

Se protéger des perturbateurs endocriniens a évidemment un intérêt à tous les âges et à toutes les périodes de la vie. Néanmoins, la sensibilité aux perturbateurs endocriniens varie selon les périodes d'exposition. On appelle ces périodes des « fenêtres de susceptibilité » qui correspondent en particulier à la période prénatale, à la petite enfance et à la puberté. Plus particulièrement, dans l'utérus, il existe pour l'embryon des périodes particulières de mise en place des organes ou des fonctions vitales. Ces périodes critiques sont illustrées dans le schéma ci-dessous. Ainsi, en fonction de la période d'exposition, par exemple à une semaine donnée de la gestation, les perturbateurs endocriniens peuvent avoir des impacts totalement différents.

La période foetale est donc une période où le fœtus est particulièrement sensible à l'effet des hormones et des perturbateurs endocriniens. Il est d'autant plus vulnérable qu'il traverse la phase la plus rapide de sa vie en termes de développement des organes, comme le cerveau. Il met aussi en place des réglages fins qui assureront le bon fonctionnement de différents systèmes tout au long de sa vie comme par exemple la reproduction ou le maintien du poids corporel. La grossesse est donc un moment particulièrement important pour se prémunir des

dangers environnementaux au sens large, comprenant bien sûr les perturbateurs endocriniens mais aussi d'autres dangers physico-chimiques comme les champs électromagnétiques, ou encore les substances cancérigènes et mutagènes. Les fameux "1000 premiers jours" sont donc une période déterminante pour le développement de l'enfant et de sa santé à l'âge adulte.

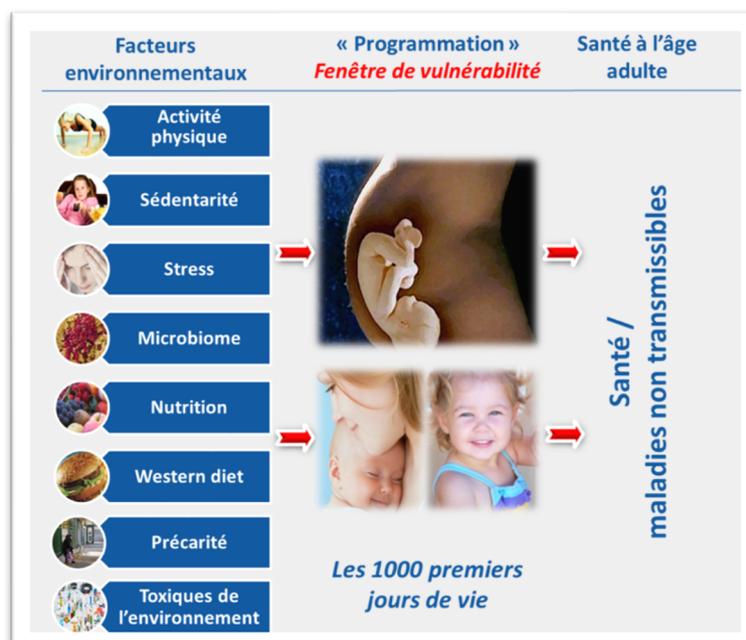
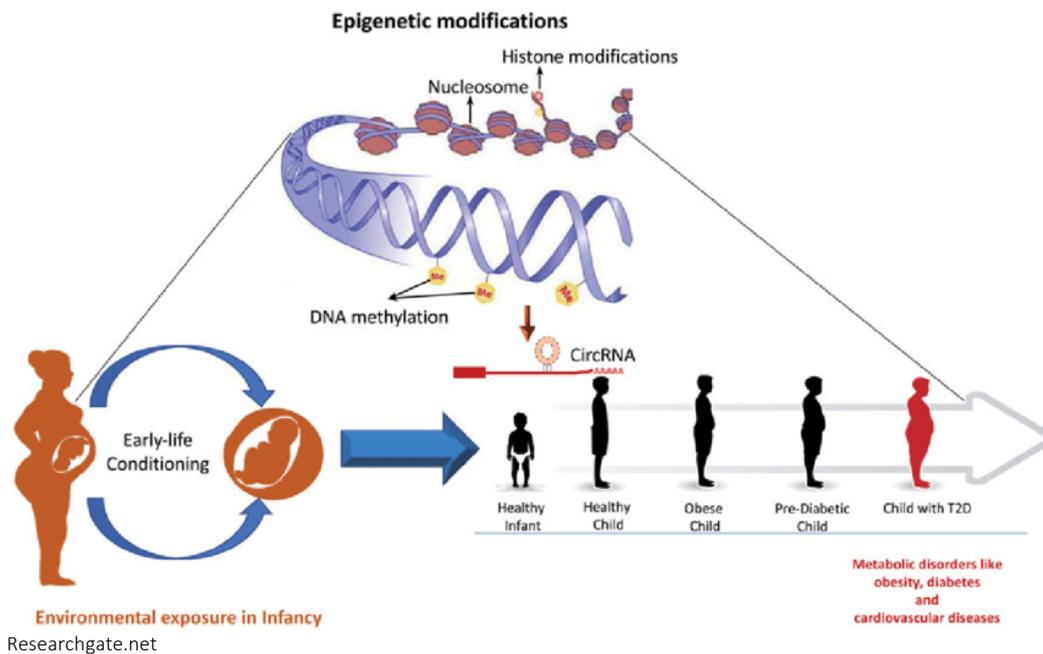
*Périodes de vulnérabilité aux perturbateurs endocriniens des principaux organes et systèmes chez l'Homme (inrs)*



Cette influence que peut avoir l'environnement sur la vie fœtale qui se répercute ensuite sur l'apparition de pathologies à l'âge adulte est illustré par le concept de DOHaD (Developmental Origins of Health and Disease ) qui décrit l'origine développementale des pathologies à l'âge adulte.

Les mécanismes sous-jacents à la DOHaD sont des mécanismes épigénétiques qui modifient l'expression des gènes sans pour autant altérer la séquence d'ADN. Ces phénomènes épigénétiques peuvent s'expliquer par exemple par des méthylations de l'ADN, des modifications d'histones, ou encore par l'action d'ARN non codants (comme les micro-ARN).

Il est aussi important de réaliser que certaines de ces modifications épigénétiques peuvent se transmettre de génération en génération et qu'il peut donc y avoir un effet transgénérationnel de l'effet de certains perturbateurs endocriniens.



1000journspourlasanté.fr

## 2. Qu'est-ce qu'un perturbateur endocrinien ?

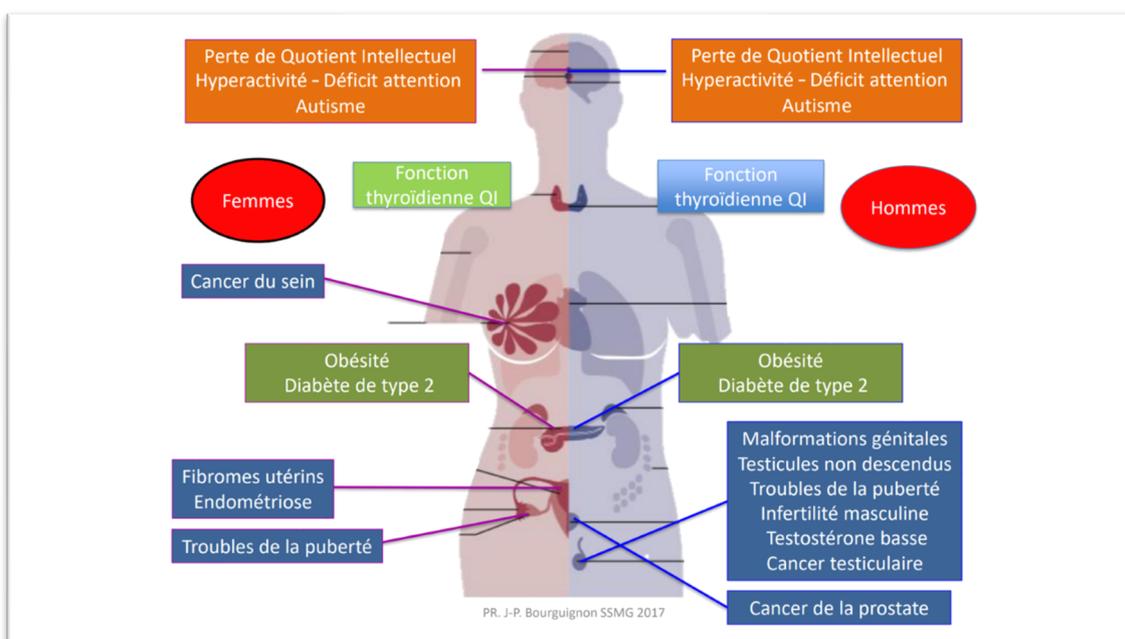
### *Définition et domaine d'action*

Nous reprendrons ici deux définitions qui caractérisent bien ce qu'est un perturbateur endocrinien.

Un perturbateur endocrinien est un :

- "Agent exogène capable d'entraîner des effets délétères sur un organisme vivant ou sa descendance en interférant avec la synthèse, le stockage, le transport, le métabolisme, la fixation, l'action ou l'élimination d'une hormone naturelle endogène assurant la régulation des mécanismes du développement ou du maintien de l'homéostasie. " (Weybridge 1996)
- "Substance chimique ou un mélange (d'origine naturelle ou artificielle) étranger à l'organisme, qui peut interférer avec le fonctionnement de systèmes endocriniens et induire ainsi des effets délétères sur cet organisme, sur ses descendants, ou des sous-populations. " (OMS 2002)

Le schéma ci-dessous illustre bien les effets possibles des perturbateurs endocriniens chez l'homme et chez la femme.



### *Particularités des perturbateurs endocriniens*

Voici quelques particularités importantes à retenir pour les perturbateurs endocriniens

***Les effets sont non proportionnels à la dose et ils peuvent avoir une courbe dose réponse non linéaire***

Les perturbateurs endocriniens peuvent agir à très faible dose. C'est d'autant plus important pour la femme enceinte car au vu de cette particularité, même une faible exposition peut avoir des effets très délétères pour l'enfant en cours de développement. Les courbes doses-effets peuvent être non linéaires et par exemple se trouver en forme de U inversé avec un effet max pour des doses moyennes et plus faibles aux deux extrêmes.

### *L'effet cocktail*

L'exposition à un mélange de perturbateurs endocriniens peut avoir un effet synergique. L'effet peut donc être bien plus important que la simple addition des effets des substances.

### *Le caractère lipophile ou hydrophile*

Le caractère lipophile ou hydrophile d'un perturbateur endocrinien revêt une importance capitale sur son action, sa persistance et son évaluation.

Les substances lipophiles, comme beaucoup de polluants organiques persistants (communément appelés POP's tels les dioxines, PCB, pesticides organochlorés...) peuvent s'accumuler dans les graisses et passer dans le lait maternel. Ils sont donc particulièrement préoccupants chez la femme enceinte et allaitante. Ces polluants très persistants se retrouvent dans l'environnement, puis s'accumulent dans la chaîne alimentaire (dont par exemple les poissons d'eau douce et les grands prédateurs...) et finissent par se concentrer dans le tissu adipeux de la femme enceinte. Le fœtus peut alors être exposé à ces substances à travers le placenta et le nouveau-né au moment de l'allaitement. Un amaigrissement très important et rapide comme on peut le voir après une chirurgie bariatrique peut donc constituer un risque de relargage massif de polluants dans le sang et dans le lait maternel. Il peut donc être conseillé d'attendre au moins un an avant de tomber enceinte après une chirurgie bariatrique.

## 3. Quels sont les Polluants principalement incriminés dans le cadre des 1000 premiers jours ?

### *Les phyto œstrogènes : les produits à base de Soja*

Le soja est riche en génistéine et en daidzéine qui sont des isoflavones appartenant au groupe des polyphénols. Ces molécules présentent des activités oestrogéniques et sont donc souvent appelés « phytoœstrogènes ». Par ailleurs, à forte doses, tant la génistéine que la daidzéine inhibent la production d'hormone thyroïdienne. Les nourrissons qui consomment des laits infantiles à base de soja sont ainsi exposés à des quantités importantes de ces phytoœstrogènes. Actuellement il reste encore à déterminer les effets à long terme de cette alimentation des bébés sur la santé reproductive, sur le niveau d'hormones thyroïdienne ainsi que sur les conséquences globales sur le comportement et la santé mentale. La prudence nous semble donc de réserver cette alimentation uniquement en cas d'intolérance avérée au lait de vache et donc de bien peser ses indications.

### *Les Métaux lourds*

Les métaux lourds sont présents naturellement dans notre environnement mais aussi utilisés massivement dans l'industrie.

#### *Le mercure*

Le mercure est un métal liquide naturellement présent dans la croûte terrestre et qui peut être dégagé par exemple lors d'éruptions volcaniques. Mais l'activité humaine est la principale cause d'émission de mercure : l'incinération des déchets, de combustibles fossiles, l'exploitation de centrales au charbon, d'usines sidérurgiques. Or le mercure persiste dans l'environnement, il s'accumule dans les sols et pollue l'eau où il est absorbé par les poissons et les crustacés.

### ***Quel est le danger du mercure ?***

Le mercure est un puissant neurotoxique et certains de ses effets concernent la signalisation de l'hormone thyroïdienne, parce que le mercure, à l'instar d'autres métaux lourds comme le plomb, chélate le sélénium. Or le sélénium, est un élément rare, mais essentiel pour la production des enzymes qui activent les hormones thyroïdiennes.

Le raisonnement, la mémoire, l'attention, le langage, la motricité fine et la vision dans l'espace peuvent entre autres être affectés chez les enfants ayant été exposés au méthylmercure avant la naissance.

### ***Où trouve-t-on le mercure ?***

Il se trouve principalement dans les produits de la mer (poissons grand prédateurs et crustacés). Nous y reviendrons dans les conseils alimentaires à donner à la femme enceinte et au jeune enfant.

On le trouve également dans les ampoules de basse consommation (attention donc à ne pas les casser et surtout à les recycler correctement dans les parcs à conteneurs) et dans certains appareils à mesure (thermomètre et baromètres, ...)

Il est présent dans certains amalgames dentaires ! Il faut donc faire attention dans la pose d'amalgames quand on est enceinte et se renseigner auprès de son dentiste sur l'utilisation potentielle d'un autre type de matériaux et sur l'urgence du soin. Il est également déconseillé de mâcher en permanence du chewing-gum (ou pâtes à mâcher à la nicotine) si on est porteur de nombreux amalgames dentaires.

### ***Le plomb***

Naturellement présent dans l'écorce terrestre, le plomb est un métal toxique. Il est utilisé dans la métallurgie, la fabrication de batteries, de munitions, ...il était présent dans l'essence. Il entre aussi dans la composition de nombreux produits : pigments, peintures, soudures, glaçures, céramiques, cosmétiques, les verres en cristal, certains objets en PVC. Actuellement, l'utilisation du plomb dans l'essence, les peintures, les pigments et encres colorées est restreinte ou interdite dans de nombreux pays.

Nous reprenons ici quelques notions clefs du "*guide pratique de dépistage et de prise en charge des expositions au plomb chez l'enfant mineur et la femme enceinte*" publié par le Haut Conseil de la Santé Publique (HCSP).

Le plomb n'a aucun rôle physiologique connu chez l'Homme : sa présence dans l'organisme témoigne toujours d'une contamination. Il peut être incorporé par voie digestive, respiratoire ou sanguine entre la mère et le fœtus. Il se distribue ensuite dans le sang, les tissus mous, et surtout dans le squelette (à 94%) où il s'accumule progressivement et reste stocké très longtemps (demi-vie supérieure à 10 ans).

La toxicité du plomb agit entre autres sur le système endocrinien et reproducteur. Ses effets nocifs sur la santé sont corrélés à l'importance de l'imprégnation dans l'organisme. Toutefois, il est aujourd'hui établi que le plomb est toxique pour les enfants, les femmes enceintes et les adultes, même à de faibles concentrations.

Chez le jeune enfant, l'effet le plus préoccupant d'une intoxication au plomb est la diminution des performances cognitives et sensorimotrices. Une plombémie de 12µg/L est associée à la perte d'un point de QI, et de nombreuses études épidémiologiques ont montré une association entre la concentration de plomb dans le sang et les performances à l'âge scolaire. Dès les faibles concentrations,

le plomb altère également le développement staturo-pondéral et sexuel du jeune enfant, son comportement et l'acuité auditive. Les enfants en bas âge sont les plus exposés en raison des risques d'ingestions de poussières ou de débris de peinture contaminés par contacts mains-bouche. Chez l'adolescent, il peut être à l'origine d'une puberté tardive.

Chez la femme enceinte, le plomb altère le développement fœtal et le déroulement de la grossesse. On l'associe entre autres à de l'hypertension artérielle gravidique et à des retards de croissance intra-utérin et à des troubles neurodéveloppementaux chez le fœtus.

A l'âge adulte, l'intoxication au plomb peut également jouer un rôle dans la diminution de la fertilité chez la femme comme chez l'homme (altération du sperme) et être responsable de fausses couches.

Tous ces effets ont été observés chez des individus présentant des plombémies faibles, et aucun seuil de « non-toxicité » n'a pu être défini. Les scientifiques parlent d'une toxicité sans seuil.

### ***Quand faut-il penser à une intoxication au plomb chez la femme enceinte et le jeune enfant ?***

L'intoxication au plomb est le plus souvent silencieuse. Des signes cliniques peuvent se manifester, mais ils sont peu spécifiques : troubles digestifs vagues (anorexie, douleurs abdominales récurrentes, constipation, vomissements), troubles du comportement (apathie ou irritabilité, hyperactivité), troubles de l'attention et du sommeil, mauvais développement psychomoteur, pâleur en rapport avec une anémie.

Les sources d'exposition les plus communes représentant un facteur de risque sont :

- Les poussières et débris de peinture des habitations construites avant 1975 (et surtout celles datant d'avant 1949), en particulier en cas de travaux de rénovation en cours ou intervenus dans les six derniers mois, pouvant contribuer à répandre le plomb. Les enfants sont particulièrement vulnérables à l'ingestion d'écaillés de peintures ou de poussières contaminées via le portage mains-bouche.
- La fréquentation régulière d'un site industriel rejetant ou ayant rejeté du plomb dans les sols et dans l'air. Cette pratique est de plus en plus rare et de mieux en mieux contrôlée.
- L'eau du robinet contaminée par des canalisations en plomb. Les installations publiques sont désormais exemptes de plomb, mais les installations privées vétustes peuvent encore en contenir. Elles sont néanmoins progressivement remplacées, grâce à la réhabilitation progressive des logements anciens.
- Une activité professionnelle ou de loisirs exposant au plomb : restauration de vitraux, travail dans une fonderie, fabrication de céramiques ou d'objets émaillés, fabrication de munitions ou d'objets en plomb (plombs de pêche ou petits soldats par exemple).
- L'alimentation, via la contamination des sols et de l'air par le plomb. Sont en particulier concernés les aliments qui proviennent de pays utilisant encore de l'essence au plomb.
- L'utilisation de vaisselles artisanales ou cosmétiques traditionnels (notamment le khôl) contenant du plomb. Il est parfois présent dans les rouges à lèvres !

### *Le cadmium*

Le cadmium est un métal naturellement présent dans la croûte terrestre. Il est également obtenu industriellement comme sous-produit de la métallurgie du zinc et présent également dans les minerais de plomb et de cuivre. Il est utilisé dans de nombreux procédés industriels. Son pouvoir anticorrosif le fait entrer dans la fabrication de piles, de batteries d'accumulateurs, de pigments de peinture, etc. Certains engrais sont également une source de contamination des sols au cadmium. Il est

également présent dans l'air suite à la combustion du charbon ou des produits pétroliers par exemple. Dans l'eau, il se retrouve suite à l'érosion des sols et des retombées atmosphériques, à cause des décharges industrielles, des engrais du sol ou des eaux usées. Et il peut donc au final se retrouver dans les aliments. Une autre source de cadmium est également la fumée de cigarette.

### ***Quelles sont les sources de contamination au cadmium ?***

Les éruptions volcaniques et les feux de forêts sont une source d'exposition au cadmium.

Cependant, c'est l'alimentation la source principale d'exposition pour la population générale des non-fumeurs. De petites quantités de cadmium peuvent se retrouver dans tous les aliments mais ceux qui contribuent le plus à l'exposition au cadmium sont les fruits de mer ainsi que le cadmium retrouvé dans le foie et les rognons. On en trouve aussi dans les poissons, les champignons sauvages, les pommes de terre, les végétaux à feuillage vert (choux, salade, épinard...), les céréales, le riz, les algues, le cacao.

Il est classé comme cancérigène certain par le CIRC (cancer du poumon mais aussi sein, prostate, rein...). Il est aussi considéré comme un perturbateur endocrinien œstrogénomimétique. Il peut ainsi avoir des effets délétères sur les reins, le neurodéveloppement, le métabolisme et la reproduction. Heureusement la barrière placentaire protège l'exposition de fœtus au cadmium mais il faut être prudent chez les jeunes enfants.

### *L'arsenic*

L'arsenic est un élément naturel de la croûte terrestre et il est largement présent dans l'environnement. Il est très toxique dans sa forme inorganique. L'homme peut s'intoxiquer en ingérant de l'eau et des aliments contaminés (dont les produits de la mer et le riz) et en fumant du tabac entre autres.

L'arsenic est un pigment qui a été utilisé pendant très longtemps par les enlumineurs chez les moines copistes et on le retrouve encore dans certains colorants textiles de couleur verte notamment. Il était présent dans certaines encres de tatouage.

L'arsenic a de nombreux effets à long terme sur la santé : effets sur le développement, neurotoxicité, diabète, atteintes pulmonaires et cardiovasculaires. On l'associe également à des issues défavorables de grossesse et à la morbi-mortalité du nourrisson avec des impacts sur la santé de l'enfant car il y a un passage à travers le placenta ! Il est également classé comme cancérigène et associé à de nombreux cancers dont la peau, les poumons, la vessie et les reins.

Pour les femmes enceintes et les nourrissons, le Conseil Supérieur de la santé a ainsi publié des conseils pour limiter le plus possible l'exposition à l'arsenic. Les nourrissons sont en effet particulièrement vulnérables car leur système digestif est plus perméable mais aussi parce que leur teneur en eau corporelle est plus forte. Face à ces facteurs de risque plus élevés, le CSS recommande d'adapter l'alimentation des femmes enceintes et nourrissons en limitant la consommation de riz ou d'aliments à base de riz ou d'algues pendant la grossesse et en privilégiant l'allaitement maternel pour les nourrissons et de ne pas remplacer le lait maternisé ou le lait de vache uniquement par des boissons à base de riz.

## L'aluminium

L'aluminium est également un élément abondant dans la croûte terrestre. Il est donc présent dans l'environnement, dans les sols et les eaux (notamment de boisson) et dans les aliments (produits céréaliers dont les pâtes et pâtisseries et biscuits, légumes comme les champignons, épinard, radis, bettes, laitues, cacao, feuille de thé...).

Ses propriétés physico-chimiques font de l'aluminium un métal très utilisé dans différents domaines : l'industrie du bâtiment, l'agroalimentaire (emballage, conservation, ustensiles de cuisines, additifs alimentaires ...), dans certains médicaments (pansements gastriques, antiacides, adjuvants vaccins, ...), dans certains cosmétique (déodorants antitranspirants). Les principales voies d'exposition pour l'homme sont la voie orale (aliment, eau, médicaments), cutanée (cosmétiques antitranspirants) et respiratoire (inhalation de poussière).

Quand on ingère de l'aluminium, 95% est évacué dans les selles. Ensuite pour la partie qui passe la barrière intestinale, 83% sera éliminé dans les urines. Pour la partie qui reste, elle se retrouve stockée dans le foie, les poumons, les os et le cerveau.

Les effets toxiques de l'aluminium portent surtout sur le système nerveux central et le sur le tissu osseux (ostéomalacie). Il pourrait favoriser la maladie d'Alzheimer et d'autres maladies neuro-dégénératives.

Historiquement, on a découvert le danger de l'aluminium chez les insuffisants rénaux qui n'étaient donc pas capable d'éliminer l'aluminium et qui présentaient des troubles neurologiques importants et de l'ostéomalacie.

## *Les médicaments*

De nombreux médicaments peuvent avoir des effets toxiques pour l'enfant à naître.

Le drame de l'utilisation du DES (**Distilbène**), œstrogène de synthèse prescrit aux femmes enceintes pour éviter les fausses couches jusqu'en 1977 et ayant causé des problèmes de santé majeurs chez leur descendant est l'un des plus illustres exemples de l'impact que peut avoir un perturbateur endocrinien dans un moment clef du développement. En effet, les filles de ces femmes enceintes ont présenté des risques accrus de cancer du vagin, de cancer du sein ou d'anomalies du tractus génital. Chez les fils, on a constaté davantage de cryptorchidie, d'hypospadias, d'atrophie testiculaire et aussi de troubles psychotiques. Même la troisième génération peut présenter encore des effets de l'exposition de leur grand-mère au Distilbène (Hypospadias, cryptorchidie, cancer du sein...).

Plus récemment, il y a eu le scandale de la **Dépakine** (exerçant un effet épigénétique via la modification des histones) qui a démontré un risque plus important d'autisme, de troubles cognitifs et de malformation dont la spina bifida chez la descendance.

Nous insistons aussi sur le possible rôle perturbateur endocrinien que pourrait avoir le **paracétamol** (reprotoxicité des gonades, cryptorchidie, insuffisance gonadique) catégorisé pourtant comme inoffensif pendant la grossesse<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Albert et coll., Paracetamol, aspirin and indomethacin display endocrine disrupting properties in the adult human testis in vitro. Human Reproduction, édition en ligne du 12 mai 2013

Il convient donc de mettre en garde nos patientes et de limiter le plus possible son usage à des situations d'absolue nécessité !

### *Produits agricoles – Pesticides*

Ces produits se retrouvent principalement dans notre eau et notre alimentation. Les pesticides sont encore malheureusement nécessaires au modèle agricole qui les utilise. Quand on parle de pesticides, on se réfère à plus de 300 molécules différentes évaluées par deux types d'études : les études en laboratoire avant mise sur le marché et qui mènent à l'approbation ou non de la molécule et les études en conditions réelles qui observent l'impact sur l'environnement et sur l'utilisateur après mise sur le marché.

En Europe, avant sa commercialisation, chaque molécule est évaluée via un rapport de toxicité qui doit dresser le profil toxicologique de la molécule sur un modèle animal : propriétés physico-chimiques, métabolisme et cinétique, toxicité aiguë et chronique, cancérogénicité, mutagénicité et reprotoxicité (CMR) et présenter ce rapport à l'EFSA (European Food Safety Agency).

Le souci est que c'est le fabricant de la molécule qui doit fournir ces informations ce qui représente un sérieux conflit d'intérêt. De plus, comme vu au cours de médecine environnementale à Montpellier avec le professeur Gilles-Eric Séralini (professeur de biologie moléculaire à l'université de Caen), le fabricant a l'obligation de déclarer ce rapport de toxicité que pour une seule molécule : exemple du glyphosate pour le Roundup alors que celui-ci contient bien d'autres substances avec potentiels effets toxiques dans le reste de sa composition. Il y a aussi la présence de beaucoup de biais dans les études réalisées : si la molécule se dégrade rapidement, elle ne sera plus mesurable dans l'environnement ou dans le corps quand la maladie apparaîtra. Il est parfois compliqué d'établir un lien direct entre une maladie assez commune comme le cancer du sein, l'autisme ou le parkinson avec l'exposition à un pesticide. Il est ainsi difficile d'évaluer l'effet cocktail auquel nous sommes exposés.

Ce qui est rassurant, c'est que l'Europe, via notamment le règlement REACH et la création de l'ECHA, a l'un des systèmes de contrôle très strict comparativement aux autres législations. La plupart des molécules prouvées délétères sur la santé ont été interdites. Au final, la quantité de pesticide dans l'alimentation est faible comparée aux autres sources de pollution environnementale. De plus, il existe des précautions qui peuvent encore diminuer ce risque. Le danger se situe surtout du côté des agriculteurs qui manipulent ces produits et sur les populations avoisinantes.

#### *Les pesticides organochlorés*

Ce sont des pesticides anciens qui sont actuellement retirés du marché (européen du moins) mais qui restent toujours très présents à l'heure actuelle du fait de leur persistance dans les sols.

Il s'agissait par exemple du DDT (Dichlorodiphényltrichloréthane), du chlordane, de l'hexachlorobenzène (HCB), du pentachlorophénol, du dieldrine, du chlordécone ou du methoxychlor. Ces polluants persistants s'accumulent dans la chaîne alimentaire et plus particulièrement dans les graisses animales (le lait, le poisson, la viande...). Passant notre voie digestive, ils se retrouvent stockés dans nos propres graisses et s'accumulent dans notre organisme.

Le DDT par exemple est un perturbateur thyroïdien, œstrogénomimétique et certains pays d'Afrique ou d'Asie l'utilisent encore !

La chlordécone, utilisée contre le charançon du bananier aux Antilles jusqu'en 1993, a une demi-vie très longue dans l'environnement et est notamment responsable de nombreux cancers de la prostate aux Antilles !

#### *Les pesticides organophosphorés (seconde génération d'insecticides) et carbamates*

Ce sont des pesticides un peu moins persistants que les organochlorés mais également fort toxiques. Ils agissent sur l'enzyme acétylcholinestérase essentiel au transfert nerveux.

Ils sont présents dans de nombreux usages comme les insecticides, les produits contre les poux, les mites, les rongeurs, les vers et aussi comme gaz de guerre.

Le Chlorpyrifos, utilisé dans l'agriculture céréalière et arboricole est interdit actuellement en Europe mais seulement depuis 2020 et certains agriculteurs l'utilisent encore jusqu'à épuisement des stocks. Il aurait un effet très délétère chez les femmes enceintes d'agriculteurs et leurs enfants : TDAH, troubles autistiques, anomalies cérébrales.

#### *Les pyréthriinoïdes (troisième génération d'insecticides)*

Ces insecticides sont très efficaces pour les animaux à sang froid et soi-disant moins nocifs pour les animaux à sang chaud (donc soi-disant moins toxique pour l'homme). Néanmoins, une étude de l'INSERM tend à établir que les pyréthriinoïdes sont bien neurotoxiques pour les plus jeunes. L'exposition pendant la grossesse pourrait entraîner des troubles neuropsychologiques et moteurs chez l'enfant.

Les exemples sont le Baygon®, le Red®, la perméthrine contre les poux...

#### *Les néonicotinoïdes et le fipronil*

Ce sont des insecticides largement utilisés dans le monde. Ils sont utilisés en agriculture contre les insectes ravageurs du maïs, des tournesols ou encore des pommes de terre via notamment l'enrobage des semences. Ils sont entre autres accusés de surmortalité des abeilles par un effet de perturbateur endocrinien.

Ils sont aussi présents dans de nombreux antiparasitaires pour les animaux domestiques (chiens et chats) et aussi dans les produits antiparasitaires à usage domestiques (anti-termite, anti-fourmis, anti-blattes...)

Les néonicotinoïdes pourraient constituer un risque pour la femme enceinte et son fœtus avec des conséquences développementales ou neurologiques défavorables : augmentation du risque d'autisme, trouble de la mémoire, malformation congénitale, ...

A savoir que les néonicotinoïdes ont été interdits par l'Union Européenne en 2018 pour les effets nocifs sur les pollinisateurs et sur la biodiversité en général. Cependant, l'Europe a prévu une possibilité de prolonger leur utilisation, les états pouvant accorder chaque année une dérogation à leurs agriculteurs. Ainsi en Belgique, le gouvernement a accordé des dérogations chaque année depuis l'interdiction et les néonicotinoïdes sont donc encore largement utilisés chez nous principalement pour la culture de la betterave sucrière alors que des alternatives existent.

### Les herbicides

Les triazines dont l'atrazine qui était fort utilisée dans les cultures de maïs, est interdit en Europe depuis 2004 mais est encore exportée et utilisée dans le monde, dont l'Amérique du Nord. La France exporte par exemple encore l'atrazine vers l'Afrique, l'Ukraine, le Pakistan.

Ce produit imbibe les sous-sols et les nappes phréatiques, signe d'une pollution profonde et durable. Donc, même si l'atrazine est interdite en Europe, on la retrouve encore dans l'eau du robinet !

L'atrazine stimule l'enzyme aromatasase, responsable de transformer la testostérone en œstrogène. Les conséquences chez l'homme peuvent être la non descente de testicules ou des problèmes de développement du pénis.

Le glyphosate (ex : *Roundup*®) = aminophosphonates glycines : Le Glyphosate est un des herbicides les plus vendu au monde. Il a été classé depuis 2015 comme cancérigène probable par le CIRC (notamment de lymphomes). Le Roundup est également suspecté d'être perturbateur endocrinien.

### Les fongicides

La venclozoline, par exemple, est perturbatrice endocrinienne (action anti-androgène) Elle est utilisée dans l'agriculture comme fongicide intervenant dans la lutte contre la sclérotiniose du colza et la lutte contre le Botrytis de toutes les cultures, la pourriture de la mouche des pommes ainsi que la monilose des fleurs d'abricotiers.

### Autres biocides

Le triclosan est un agent conservateur organochloré, à propriété antibactérienne et antifongique. Il entre dans la composition de savons liquides, produits vaisselle et désodorisants.

Il est aussi retrouvé dans de nombreux autres produits vendus pré-imprégnés comme les ustensiles de cuisine, les jouets, les chaussettes anti-odeur, les sac poubelles, etc.)

La principale voie d'exposition est cutanée par contact avec des produits cosmétiques et d'hygiène. La voie aérienne est aussi possible suite à l'inhalation de produits ménagers. Il est lipophile, persistant dans l'environnement et traverse la peau et les muqueuses.

Le triclosan est un allergène et un irritant. Il a aussi des effets perturbateurs endocriniens associés à des anomalies de la reproduction et du développement : diminution de la testostérone et de la production de spermatozoïdes, risque de faible croissance in utéro. Il pourrait favoriser par son activité oestrogénique les cancers hormono-dépendants (sein et prostate). Il est également promoteur d'antibiorésistance.

#### **Comment se protéger ?**

Ne pas utiliser de savons anti-bactériens contenant du triclosan. Eviter de manière générale les produits imprégnés d'antibactériens (chaussettes, éponges et même déodorant pour chaussures...)

## *Les résidus industriels*

### *Les dioxines*

Les dioxines sont des perturbateurs endocriniens et des polluants organiques persistants (POP). Leur toxicité pour l'homme est importante notamment via un effet perturbateur thyroïdien, obésogène, oestrogénique, neurotoxique, cancérigène, reprotoxique mais il y a aussi une atteinte du système immunitaire, une destruction du foie, des lésions cutanées (chloracné) s'il y a une exposition à forte dose.

Issu de la combustion d'objets (combustion en présence de chlore), c'est donc des contaminations non intentionnelles...fumées des incinérateurs de déchets ménagers, des industries pétrochimiques, mais aussi des feux de forêts, du tabac, des éruption volcaniques) --> Attention donc aux incinérateurs de déchets mal contrôlés !

Insolubles dans l'eau mais parfaitement solubles dans les graisses elles s'accumulent dans l'environnement et dans la chaîne alimentaire. Elles sont donc présente dans les aliments riches en graisse mais peuvent aussi être déposées sur légumes et fruits dans une moindre mesure.

### *Furanes*

Les furanes ou polychlorodibenzofuranes ou PCDF sont une famille de molécules chimiques cycliques émis lors de l'incinération de PCB.

Ils se retrouvent aussi dans la chaîne alimentaire et se stockent dans le tissu adipeux.

## *Les produits industriels et substances chimiques*

### *Les PCB (biphénylpolychlorés) /pyralènes*

Ce sont des perturbateurs endocriniens et des polluants organiques persistants (POP). Ils sont cancérigènes, perturbateurs thyroïdiens, reprotoxiques, neurotoxiques (baisse du QI, trouble de l'apprentissage et obésogènes. Ils donnent des furanes quand ils sont brûlés.

Ces composants étaient anciennement utilisés pour leurs propriétés isolantes et lubrifiantes. Ils étaient très présents dans les transformateurs électriques. Leur production a cessé en Europe en 1987 mais vu leur caractère très persistant, ils contaminent encore aujourd'hui les sols, l'eau et la chaîne alimentaire, dont par exemple particulièrement les poissons d'eau douce (exemple des poissons du Rhône) .

Ils sont peu solubles dans l'eau mais très solubles dans les graisses : ils s'accumulent donc dans le tissu graisseux !

L'homme se contamine donc principalement par l'ingestion d'aliments contaminés : poissons, viande, lait, œufs.... Les nouveau-nés peuvent être contaminé par le lait maternel.

### Le Bisphénol A (BPA) - dérivé phénolique (plastiques et résines) et les autres bisphénols

Le Bisphénol A est un perturbateur endocrinien oestrogénique, thyroïdien et métabolique. Il augmente ainsi le risque de diabète et d'obésité. Il agit entre autres en enlevant la sensation de satiété. Il peut avoir des effets sur la reproduction (infertilité), le neurodéveloppement (TDAH et autisme), la croissance, la puberté et la neurodégénérescence. Il peut être cancérigène (cancer du sein et des ovaires et de la prostate).

Le Bisphénol A ne s'accumule pas dans l'organisme mais l'exposition est permanente via les plastiques polycarbonates (sigle 07) et les résines époxy de revêtement des cannettes et conserves.

Il est recyclable et s'élimine rapidement de l'organisme. Il n'est donc pas persistant !

L'exposition à ces substances se fait par voie aérienne (poussière domestique), cutanée et alimentaire qui est la source principale. Le BPA, présent dans les emballages et contenants, migre vers les aliments et les boissons consommées. Ce phénomène s'accroît sous l'effet de la chaleur et des réutilisations successives : le BPA sous forme de polymère se dégrade alors en monomère et contamine les aliments.

On peut donc retrouver du bisphénol A dans :

- Le Polycarbonate – polymère du bisphénol A (70% du BPA produit) : très transparent, résistant à de hautes températures et résistant au choc : cd, dvd, verres de lunette, prises et interrupteurs électriques, boîtiers électroniques, téléphones portables, ordinateurs, bouilloires, cafetières, bouteilles, gourdes en plastiques, biberons, boîtes de conservation, vaisselle, dispositifs médicaux dont cathéters et seringues, les matériaux utilisés par les dentistes et les orthodontistes, ticket de caisse, jouets en plastique, ...
- Résines époxy (30% du BPA produit) (monomère du bisphénol A + durcisseur =poly époxyde) : pour protéger de l'oxydation certains équipements et objets. Elles se retrouvent à l'intérieur des cannettes de boissons, des boîtes de conserve, dans les cuves à vin, dans l'encre d'imprimerie, les câbles, les adhésifs, les tuyauteries, les papiers à impression thermique comme les tickets de caisse, certains retardateurs de flamme, ...

Depuis le 1er janvier 2013, le bisphénol A est interdit dans tous les contenants alimentaires destinés aux enfants de moins de 3 ans. La mention BPA free ne peut cependant pas nous rassurer car d'autres bisphénols sont utilisés qui se révèlent également préoccupants.

Les données toxicologiques actuelles ont été jugées insuffisantes par l'ANSES pour permettre de conclure à une innocuité des substitues aux BPA (autres bisphénols dont le S). Leur utilisation doit donc se faire avec beaucoup de précaution. Le bisphénol S pourrait par exemple être 3x plus toxique que le bisphénol A au niveau métabolique et peut être moins toxique au niveau cancer du sein.

### Les phtalates

Les phtalates sont incorporés dans les plastiques car ils ont la faculté de les assouplir, de faciliter leur mise en forme, d'y jouer un rôle de solvant, de lubrifiant...Ils donnent de la souplesse aux revêtements de sols et aux jouets, rendent les manches à outils plus résistants, augmentent l'effet des adhésifs, assurent la tenue du vernis à ongle ou celle d'un parfum.

On les retrouve donc dans certains plastiques, surtout le PVC (PolyChlorure de Vinyle), comme agent assouplissant. Ils sont non persistants, avec une élimination rapide par voie urinaire

L'exposition aux phtalates se fait donc par voie alimentaire, mais aussi respiratoire et dermique (air intérieur, sol en PVC)

Les dangers des phtalates sont nombreux : perturbateurs endocriniens, troubles du neurodéveloppement (lien avec autisme), puberté précoce, obésogène, cancers seins et testicules, féminisation des fœtus male (activité anti-androgène)

On peut donc retrouver des phtalates dans ce qui suit :

- films alimentaires plastique, barquettes et sachet
- revêtement de sol style vinyle, câbles, tuyaux, pigments de peinture
- certains matériaux de constructions, fenêtres, portes, canalisations
- pvc souples (revêtements textiles, certains jouets pour enfants, nappes, rideaux de douche, chaussures, bottes, récipients plastiques, gants en plastique, sex-toys,...)
- certaines médicaments (gélules gastro-résistantes...), compléments alimentaires, matériel pour transfusions, cathéters, amalgames dentaires
- certains cosmétiques : laques pour cheveux, vernis à ongle, parfums, produits de rasage, shampooings, déodorants...
- certains détergents

Les phtalate le plus utilisé dans le PVC est le DEHP (les matériaux de vinyle peuvent contenir jusqu'à 40% de DEHP)

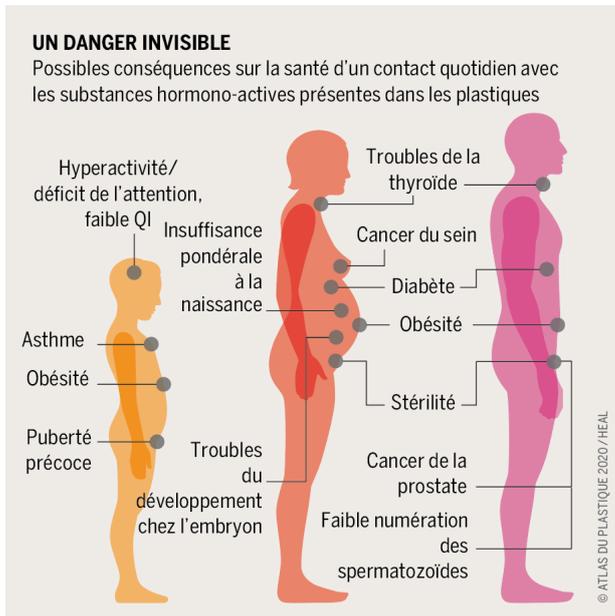
L'imprégnation des femmes enceintes augmente avec la consommation d'aliments riche en matières grasses susceptibles d'avoir été en contact avec des matériaux contenant des phtalates : crème fraîche, glaces, ... Leur imprégnation augmente aussi avec l'utilisation de produits d'hygiène : cosmétiques, soins pour cheveux et produit ménager et peinture pendant leur grossesse.

L'Europe a interdit depuis 2005 l'usages de certains phtalates comme le DEHP mais il est encore utilisé en Asie, notamment dans l'industrie du jouet. Or bien des articles bon marché et des emballages sont importés de Chine, par des filières illégales. Il existe aussi encore un risque de rencontrer des phtalates sur des vieux jouets en plastique achetés en brocante.

## Zoom sur les plastiques FCM

On appelle les plastiques qui entrent en contact avec les aliments et les boissons les **FCM** (Food Contact Materials). Les matériaux utilisés pour ces emballages alimentaires peuvent provoquer sous

certaines conditions des contaminations par migration dans les aliments. Il y a de plus en plus de réglementations sur ces FCM car les effets néfastes sur la santé humaine ou l'environnement ont été prouvés. Cependant, l'étendue totale d'exposition aux FCM et leurs effets restent peu connus car les informations sur leurs structures chimiques, leur utilisation, leur potentiel de migration associé à leurs effets sur la santé sont souvent absents ou dispersés sur plusieurs sources et représentent donc un danger invisible mais source de perturbations hormonales.



### LA CLASSIFICATION DES PLASTIQUES

| SIGLE | NOM  | UTILISATIONS  | SÛR ?  |
|-------|--|---|--|
| PET   | Polyéthylène Terephthalate (PET)                               | Bouteilles d'eau, de boissons gazeuses, de jus de fruits, d'huile de cuisine... (transparent). Emballages jetables de toutes sortes, sac de cuisson, barquette alimentaire, emballages de cosmétiques   | <b>Pas sûr</b><br>Plusieurs études montrent le relargage de perturbateurs endocriniens dont le bisphénol A   |
| PEHD  | Polyéthylène haute densité ou High Density Polyethylene (HDPE) | Souvent utilisé pour les bouteilles de détergents, de jus de fruits, de lait (opaque), bouchons vissés, flacons pour cosmétiques, gels douches  | <b>Sûr</b><br>d'après l'Institut national d'information en santé environnementale (Canada) et le Réseau environnement santé (France)                         |
| PVC   | Polychlore de vinyle (PVC)                                     | Peu utilisé dans les emballages alimentaires si ce n'est pour emballer le fromage et la viande. Surtout utilisé dans la fabrication de jouets, de tuyaux en plastique, de rideaux de douche   | <b>Pas sûr.</b><br>Le PVC relargue des phtalates lorsqu'il est chauffé ou stocké en contact de corps gras. Les phtalates sont des perturbateurs endocriniens |
| PEBD  | Polyéthylène basse densité ou Low Density Polyethylene (LDPE)  | Sacs congélation, sacs poubelles, poches zippées alimentaires, films alimentaires, barquettes   | <b>Sûr</b><br>d'après l'Institut national d'information en santé environnementale (Canada) et le Réseau environnement santé (France)                         |
| PP    | Polypropylène (PP)   | Certaines tasses pour enfant, certaines gourdes souples réutilisables pour sportifs, récipients alimentaires réutilisables. Pots de yaourts, de margarine, de beurre, planches à découper en plastique  | <b>Sûr</b><br>d'après l'Institut national d'information en santé environnementale (Canada) et le Réseau environnement santé (France)                         |
| PS    | Polystyrène (PS)   | Barquettes alimentaires à emporter, barquettes de viandes et poisson, gobelets, couverts et verres en plastique jetables, pots de yaourts, sous forme expansée, sert à l'emballage et à l'isolation.  | <b>Pas sûr</b><br>Le polystyrène relargue du styrène, suspecté d'être cancérigène  |
| Autre | Autres   | Cette catégorie comprend tous les types de plastique qui ne sont pas inclus dans les autres. Notamment le polycarbonate (PC) compose les biberons, les résines internes des boîtes de conserve, les bombonnes d'eau, les récipients pour micro-ondes mais aussi le petit électroménager | <b>Pas sûr</b><br>Le PC contient du bisphénol A qui est un perturbateur endocrinien  |

Les plastiques dit sécuritaires pour la santé sont repris dans les logos 2-4 et 5.

Exemple du PET de la bouteille d'eau en plastique qui semble inoffensif mais où la prudence s'impose : c'est un thermoplastique recyclable contrairement aux autres plastiques plus durs suite à une polymérisation qui est un processus irréversible. Le PET exposé à la chaleur peut relarguer des perturbateurs endocriniens. En effet, une activité génotoxique et oestrogénique a été retrouvée dans l'eau des bouteilles. Elle peut contenir jusqu'à 3\* plus de substances œstrogènes-like qu'une eau en bouteille en verre. On a aussi remarqué un taux de phtalates importants dans huiles vendues et donc conservées dans des bouteilles en plastiques.

Les canettes et les boîtes de conserves sont recouvertes d'un vernis intérieur plastique pour éviter un contact direct avec le métal. Ce vernis contient des résines polyépoxydes = polymère du BPA.

Attention également à la vaisselle en fibres de bambou qui contient de la mélamine pouvant avoir une certaine toxicité également, aux emballages en papier et cartons comme les gobelets jetables car de nombreux additifs chimiques y sont ajoutés pour les rendre imperméables et peuvent également migrer dans la boisson. Des PFAS sont couramment utilisés dans ce type d'emballage pour empêcher les matériaux en papier d'absorber les graisses et l'eau.



RETROUVEZ L'INTÉGRALITÉ DE NOS DOSSIERS SUR :

[HTTP://WWW.NATURA - SCIENCES.COM](http://www.natura-sciences.com)

Les NIAS (Non-Intentionally Added Substance) = molécules inconnues des bases de données qui sont détectées dans le plastique et qui composent jusqu'à 82 % ce qui est loin d'être négligeable et pour lesquels les risques pour la santé ne peuvent être bien évalués.

La fin de vie de ces plastiques est également problématique. L'incinération de ceux-ci génère du CO<sub>2</sub> et des gaz : dioxines, furannes et cendres toxiques tous reconnus toxiques pour la santé humaine. Le recyclage n'est pas facile car les plastiques sont sujets à des contaminations diverses. Les NIAS peuvent augmenter dans les plastiques recyclés surtout si le produit est recyclé plusieurs fois.

### *Les retardateurs de flammes bromés (RFB)*

Les retardateurs de flamme bromés sont des mélanges de produits chimiques produits par l'homme et ajoutés à des produits variés, notamment pour une utilisation industrielle, afin de les rendre moins facilement inflammables. Ils sont couramment utilisés dans des plastiques, des textiles et des équipements électriques et électroniques.

Ils sont de puissants perturbateurs endocriniens : perturbateur thyroïdien, reprotoxiques, obésogène, cocarcinogène et peuvent avoir des effets sur le neurodéveloppement. Ce sont des POPS émergents.

Ils sont très lipophiles, très persistants et s'accumulent dans les graisses des gros poissons et cétacés avec une demi-vie allant de 15 jours à 3 mois.

Les retardateurs de flamme (HBCD) sont souvent associés au polystyrène. Il est très dangereux en cas d'incendie ! Par ailleurs, si le polystyrène est soumis à la chaleur, il dégage du styrène qui est une molécule cancérigène (donc surtout ne pas le chauffer, ni le brûler !).

Ils sont également parfois ajoutés au polyuréthane (mousse d'isolation, ameublement, coussins, roulettes, combinaisons...). Le polyuréthane est surtout dangereux car il dégage des isocyanates, du monoxyde de carbone et de l'acide cyanhydrique.

*L'exposition aux retardateurs de flammes se fait :*

-par voie aérienne : literie, canapés, habitacles automobile, ordinateurs, téléviseurs, objets électroniques, vêtements, rideaux, peluches et jeux d'enfants, matériaux de construction, isolants, gainage de câbles, frigolites, etc.\_...

Cela concerne donc directement notre environnement intérieur direct : nos maisons, nos lieux de travail, et l'intérieur des voitures. Les enfants qui jouent par terre et portent les jouets à leur bouche et les personnes qui se rongent les ongles sont les plus exposés.

-par voie alimentaire : les viandes grasses, les poissons gras, les laitages et les charcuteries

Ils sont détectables dans 100% de la population française !

Exemple des PBDE (diphényléthers polybromés) : via une perturbation entre autres des hormones thyroïdes, l'exposition aux PBDE est associée chez le fœtus à des retards de développement et à des troubles neurodéveloppementaux comme l'autisme, une diminution de QI et un déficit de l'attention et hyperactivité.

### Les composés perfluorés (PFC) = PFAS, PFC, PFOA, PFOS

Ce sont des composés halogénés gazeux composés d'atomes de carbone et de fluor. Ils sont utilisés principalement pour leur propriété anti-adhésives et imperméabilisantes. Ils ont la propriété d'être assez résistants à l'huile.

Ce sont des polluants organiques persistants. Ils ont des effets perturbateurs endocriniens : effets délétères sur l'axe thyroïdien, reprotoxique, risque d'obésité, neurotoxique, effets dysimmunitaires et cocarcinogènes – cancer de la prostate). Ils sont aussi détectés dans 100% de la population française !

L'exposition in utero entraînerait des retards de croissance et de développement, des changements comportementaux, un développement anormal des glandes mammaires. Chez la femme, il pourrait y avoir un lien entre exposition au PFOA et PFOS et le syndrome des ovaires polykystiques (SOPK).

*Ces produits se retrouvent donc :*

- Dans les poêles antiadhésives (les fameuses poêles "Tefal" au Teflon), les ustensiles de cuisine antiadhésifs
- Dans certains emballages alimentaires pour des produits gras comme les emballages des fast-food
- Dans certains vêtements imperméables outdoor, dans les imperméabilisants
- Dans certaines peintures, des anti-tâches, des cires à parquet, des vernis
- Dans certains fils dentaires !
- Dans certains équipement électriques (climatiseurs, réfrigérateurs...), extincteurs, matériel de photographie.

### Les parabènes (conservateurs)

Ce sont des substances aux propriétés antibactériennes et antifongiques qui sont utilisées comme conservateurs dans les cosmétiques, les médicaments, les lingettes et les aliments (= additifs alimentaires de E214 à E219).

On peut aussi les retrouver dans les produits ménagers dont le produit de lessive, vernis, colles et adhésifs. L'exposition se fait par voie alimentaire et percutanée. Les parabènes ont de effets de perturbateurs endocriniens. Ils peuvent avoir des activités oestrogéniques, anti-androgéniques et obésogènes. Ils seraient incriminés dans une diminution de la fertilité chez l'homme. Les parabènes pourraient ainsi favoriser l'apparition de tumeurs dépendantes des œstrogènes comme le cancer du sein.

L'homme y est donc exposé par voie alimentaire, dermique et aérienne.

On les retrouve donc :

- Comme conservateurs de certains aliments (pâtisseries, glaçages, boissons sucrées, confitures, conserves)
- Dans les cosmétiques et produits d'hygiène (dentifrices, shampoings, crèmes, mousse à raser, gels nettoyants) et ménagers.
- Certains médicaments (sirops, pansements gastriques, gouttes, ovules et suppositoires)

### Les alkylphénols (détergents)

Ils sont utilisés dans la fabrication de produits ménagers et de matériaux du bâtiment et de construction. Ils sont également présents dans les désinfectants.

Ils sont perturbateurs endocriniens avec effets xénoestrogènes et anti-androgènes. Ils peuvent diminuer la fertilité, augmenter le risque de cancer du sein.

On les retrouve dans de nombreux produits comme :

- Colorants capillaires, produits coiffants, crèmes à raser, nettoyants pour le visage ou le corps, shampoings
- Les spermicides
- Les détergents, lingettes jetables, produits d'entretien et lessives
- Nettoyage à sec
- Peintures, cires à parquet, adhésifs, matériaux de construction
- Plastiques dont les tuyaux de plomberie en pvc

Ils se retrouvent dans l'air et la poussière surtout dans les maisons neuves contenant beaucoup de PVC

### Les dérivés de la benzophénone

Dans la famille des dérivés de la benzophénone, l'oxybenzone (ou benzophénone 3) est un filtre anti-UV. Il est donc fréquemment utilisé dans le domaine de la cosmétique pour la fabrication de crèmes solaires. Il entre aussi dans la composition de nombreux cosmétiques.

L'industrie alimentaire l'utilise également pour la fabrication d'emballages qui protègent la nourriture des rayons du soleil.

On suspecte l'oxybenzone d'avoir une activité de perturbateur endocrinien et qu'elle soit toxique pour la reproduction. Une fois métabolisée dans l'organisme, elle peut présenter une activité oestrogénique. Elle est par ailleurs écotoxique et bioaccumulable. La benzophénone est suspectée d'être un cancérigène potentiel.

L'octocrylene est un filtre UV chimique qui se transforme au fil du temps en benzophénone.

### Le formaldéhyde (COV)

Le formaldéhyde est un composé organique volatile présent entre autres dans les peintures, les colles à bois...Il est fort présent dans l'air intérieur des maisons. Le formaldéhyde peut être très irritant, cancérigène et reprotoxique (suspecté d'avortements spontanés, de malformations congénitales, de faible poids à la naissance, d'infertilité, d'endométriose...) .Il serait également classé comme cancérigène certain par le CIRC (notamment celui du nasopharynx). Il est présent dans de nombreux produits : contreplaqué, textiles, produits d'hygiène, parfois même les cosmétiques !

### Les nitrites (NO<sub>2</sub>-) et Nitrates (NO<sub>3</sub>-) : la grande famille des oxydes d'azote

Ils sont utilisés comme conservateurs dans les viandes et charcuteries pour donner la belle couleur rosée (additifs alimentaires E249 à E252), l'ANSES recommande de limiter la consommation de charcuterie à 25 g par jour ou 150 g par semaine ce qui correspond à l'équivalent de 3 tranches de jambon et de limiter la consommation de viande rouge à 500 g par semaine.

Il peut y avoir une contamination de l'eau du robinet par les nitrates (issus des engrais agrochimiques...cela a amené par le passé au fameux *syndrome du bébé bleu*, d'où des règlements drastiques dans les eaux de consommation.

On en trouve aussi naturellement dans certains légumes.

Les nitrites alimentaires comportent plusieurs dangers : diminution du transport de l'oxygène (méthémoglobinémie), cancérigènes (ils se lient à des acides aminés et forment des nitrosamines) ils sont impliqués notamment dans le risque de cancer colorectal et de l'estomac, responsable d'un stress oxydant cellulaire.

Un apport important de vitamine C permet de limiter la formation dans l'organisme de nitrosamines.

### L'acrylamide

L'acrylamide se forme principalement durant le processus de cuisson d'aliments riches en glucides (amidon) comme les pommes de terre comme lors de la cuisson au four ou au grill, le rôtissage et la friture... Il y a donc un danger si les féculents sont cuits à plus de 120 degrés. Il y en a par exemple dans les röstis, les chips, les frites, les pommes de terre rissolées, la croute du pain, les biscuits et les snacks, les poissons ou les volailles panées... La cuisson à l'eau ou à la vapeur ne présente par contre pas ce souci.

L'acrylamide est considéré par le CIRC comme cancérigène probable. Une alimentation à haute teneur en acrylamide est associée à un risque augmenté de cancer de l'estomac et colorectal. Chez le fœtus, on détecte déjà des réactifs de l'acrylamide dans le sang du cordon. Ces dosages sont associés à un plus petit poids de naissance, un plus petit périmètre crânien, ainsi qu'à une augmentation des lésions chromosomiques augmentant les risques de cancer chez l'adulte (Ngoan LT & al., 2009 et KleinjansJ., 2015)

### Les Hydrocarbures Aromatique Polycycliques (HAP) et les amines hétérocycliques (HCA)

Les HAP (benzopyralene, benzopyrène, pyrène, ...) apparaissent chaque fois qu'une matière organique est brûlée, par exemple en fumant une cigarette, en roulant en voiture ou en faisant une grillade. Ils sont aussi des sous-produits indésirables du raffinage du pétrole. Ils sont peu volatils et peu solubles.

L'homme se contamine par voie alimentaire (viande et poissons fumés, céréales, cuisson au barbecue) et respiratoire (tabac, poêles avec mauvais tirage, gaz d'échappement diesel...)

Les HCA apparaissent quand la viande est grillée à haute température ou cuite pendant longtemps avec apparition d'une croûte brune. Ils sont aussi formés par la combustion de tabac.

Les HAP et les HCA sont des molécules biologiquement actives qui, une fois absorbées par l'organisme, se prêtent à des réactions de transformation sous l'action d'enzymes conduisant à la formation d'époxydes et/ou dérivés hydroxylés. Les métabolites ainsi formés peuvent avoir un effet toxique plus ou moins marqué en se liant à l'ARN, et l'ADN et provoquer des dysfonctionnements cellulaires. Il existe des liens avec une augmentation de certains cancers (sein, estomac, colorectal, prostate...).

### Les perchlorates

Le perchlorate d'ammonium est un produit chimique qui entre en compétition avec l'iode. Il est issu de rejets industriels et surtout résidus d'anciens explosifs utilisés pendant la première guerre mondiale (les zones les plus touchées sont celles proches de la ligne de front).

La pollution aux perchlorates se trouve entre autres dans l'eau du robinet. La sécheresse peut être à l'origine de présence de davantage de perchlorate dans l'eau du robinet.

L'eau du robinet ne doit pas être consommée par les femmes enceintes et les nourrissons à partir de 4 microgrammes par litre.

Ils ne sont pas mutagènes ni cancérogènes, par contre ils interfèrent avec le processus d'incorporation de l'iode dans la thyroïde. Il y a donc un risque de développement d'hypothyroïdie chez le nourrisson et donc des problèmes de croissance et de développement neurologique.

### Zoom sur Les additifs alimentaires

---

Les additifs alimentaires peuvent être une source de polluants et sont souvent considérés comme des poisons cachés. Les catégories d'aliments les plus susceptibles d'en contenir sont les sodas sans sucre naturel, les crèmes glacées, les sandwichs, biscuits et gâteaux industriels.

- les **colorants (E100-199)** : yahourts, sodas, bonbons, desserts, sirop, merguez, vinaigre

certains colorants peuvent causer des troubles du comportement chez les enfants. Les produits en contenant doivent le mentionner sur l'étiquette ! *E102 : tartrazine, E104 : Jaune de quinoléine, E110 : Jaune Orange S, E122 : Carmoisine, E124 : Ponceau4R, E129 : Rouge Allura.*

- les **anti-oxydants** : E320 : BHA(butylhydroxyanisole) , E321 : BHT(butylhydroxytoluène) tous deux perturbateurs endocriniens, EDTA, ...

- les **correcteurs d'acidité** (E300-599) : chlorures, sulfates d'aluminium, phosphates, silicates

- les **conservateurs** (E200-299) : benzoate, parabènes, sulfites, nitrites

- les **épaississants et gélifiants** (E400-450) comme la pectine E 440 contenue naturellement dans les pommes de E450-455 et du 540 au 546, on retrouve les additifs à base de phosphate. A éviter car risque de troubles de la minéralisation osseuse et sont toxiques pour la fonction rénale. Ils sont présents dans les sodas, les poudres à lever, dans la viande comme agent stabilisants.

- les **exhausteurs de goût** (E600-650) : dont les glutamates E 620 à 625. Additif très utilisé en cuisine asiatique qui peut provoquer une réaction type allergique avec rash, maux de tête, urticaire et vertiges si ingestion massive de glutamate.

- **les édulcorants** (E950-1000) : Acesulfame-K, aspartame, cyclamate, saccharine, sucralose, thaumatine, steviol. Les édulcorants ajoutent un goût sucré en diminuant le nombre de calories mais ne diminuent pas le risque de maladies liés à la consommation de sucre. Ils entretiennent une addiction au goût sucré.

--> Pour éviter ces additifs, il suffit de diminuer la consommation de produits transformés !

## Chapitre III : La consultation environnementale du médecin généraliste.

### 1. Création d'une anamnèse spécifique

L'anamnèse est l'outil fondamental de toute consultation médicale mais l'est sans doute encore davantage en médecine environnementale. Mettre le doigt sur les différents polluants qui peuvent être toxique pour nos patients relève d'un vrai travail de détective. L'anamnèse reprise ci-dessous est donc volontairement très détaillée. Il est évidemment illusoire qu'un généraliste pose toutes ces questions lors d'une consultation classique chez une femme enceinte ou en projet de grossesse. La création d'une consultation spécifiquement dédiée à la médecine environnementale serait évidemment une très bonne solution. Au terme de cette anamnèse, nous pourrions cibler les domaines où il faudra le plus agir ou en tout cas agir prioritairement.

| <b>Anamnèse personnelle et familiale</b>  |
|---|
| <b>Antécédents familiaux</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Un membre de votre famille proche souffre-t-il de problème de cancer, d'une malformation, d'une maladie auto-immune, d'un problème à la thyroïde, de diabète, de problèmes de fertilité, d'asthme, d'une maladie neurodégénérative, de problème de concentration ou d'attention, d'autisme, d'une maladie psychiatrique ?</li><li>- Quelle était la profession de vos parents ?</li><li>- Ou avez-vous vécu votre enfance ?</li></ul>   |
| <b>Antécédents personnels</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Quel est votre profession et celle de votre partenaire ?</li><li>- Souffrez d'un problème de santé actuellement ? Souffrez-vous vous par exemple : d'asthme, de bronchite chronique, de diabète, de surpoids, d'une maladie auto-immune, d'un trouble de la thyroïde, d'une malformation, d'un problème d'infertilité en lien par exemple avec une endométriose ou un syndrome des ovaires micro-polykystiques ? Avez-vous eu ou souffrez-vous actuellement d'un cancer ?</li><li>- Connaissez-vous votre poids de naissance ? Votre mère a-t-elle eu des problèmes lors de sa grossesse ? A-t-elle du prendre des médicaments ? Etes-vous né prématurément ? Avez-vous du faire un séjour à l'hôpital en néonatalogie lors de votre naissance ? Etes-vous né par césarienne ? Avez-vous été allaité ?</li><li>- Avez-vous beaucoup été exposé au soleil dans votre petite enfance, avez-vous eu beaucoup de coups de soleil ? Votre exposition au soleil est-elle plutôt forte de manière intermittente ? ou quotidienne ? Avez-vous une peau claire, sensibles aux coups de soleil ou à l'apparition de tâches de rousseur au soleil ? Avez-vous beaucoup de grains de beauté ? Avez-vous des antécédents familiaux de mélanome ?</li><li>- Prenez-vous des médicaments ? De façon régulière ou occasionnelle ?</li><li>- Est-ce que vous fumez ou un autre personne vivant sous le même toit fume ?</li><li>- Buvez-vous de l'alcool ?</li><li>- Prenez-vous des drogues ?</li><li>- Vous considérez vous comme une personne stressée, anxieuse ou dépressive ?</li><li>- Avez-récemment perdu du poids suite à un régime ou avez-vous eu recours à une chirurgie bariatrique ?</li><li>- Avez-vous d'autres enfants ? Si oui, sont-ils en bonne santé ? Y a-t-il eu un problème lors d'une première grossesse ou lors du premier accouchement ?</li><li>- Portez-vous des amalgames dentaires ?</li></ul> |

- Prenez-vous des compléments alimentaires ou des vitamines si vous êtes enceinte ou en projet de grossesse ?

## Anamnèse "Environnementale"

### Environnement extérieur - intérieur

- Habitez-vous dans une zone urbaine ou rurale ? Habitez-vous dans une maison ou un appartement ? Etes-vous à proximité d'une exploitation agricole, d'un axe routier, d'un aéroport, d'un incinérateur, d'une décharge, d'usines chimiques, d'antennes relais, ... ?
- Avez-vous fait ou prévoyez-vous de faire des travaux de rénovation dans votre domicile ? Si oui, lesquels ? Quel revêtement de sol avez-vous ? Quelles peintures avez-vous utilisées ?
- Avez-vous des tapis ou moquettes ?
- Quel est votre système de chauffage ? Y a-t-il des signes d'humidité chez vous ?
- Avez-vous beaucoup de plantes dans votre logement ?
- De quand date votre logement ? Y aurait-il possiblement des canalisations en plomb ?
- Quelles sortes de meubles avez-vous ? Bois massif ou aggloméré, contre-plaqué ? Sont-ils récents ?
- Comptez-vous ou avez-vous acheter une nouvelle voiture ?
- Quels produits d'entretien des sols et des surfaces utilisez-vous ? Utilisez-vous fréquemment des produits à base d'eau de Javel ? Des produits ménagers antibactériens ?
- Etes-vous en contact quotidiennement avec des produits chimiques en lien avec votre profession ?
- Utilisez-vous des bougies parfumées ? Des sprays pour éliminer les odeurs ?
- Eteignez-vous vos objets électroniques (ordinateurs, téléviseurs...) la nuit ?
- Utilisez-vous dans votre intérieur des produits contre les moustiques ou d'autres animaux indésirables (fourmis, souris, cafards, punaises, araignées, ...) ?
- Travaillez-vous souvent dans le jardin, avez-vous un potager ? Utilisez-vous des produits dans ce cadre ?
- Avez-vous des animaux de compagnie ? Les avez-vous déjà traités avec des produits antipuces ?
- Pratiquez-vous régulièrement des activités de bricolages ou artistiques ?
- Lavez-vous vos vêtements neufs avant de les porter ?

### Alimentation

- Consommez-vous régulièrement des produits issus de l'agriculture biologique, ou en provenance de producteurs locaux ?
- Mangez-vous plus d'une fois par semaine du poisson ou des fruits de mer ?
- Consommez-vous plus de deux fois par semaine des produits industriels : congelés, conserve ou plats préparés ?
- Mangez-vous régulièrement des aliments ultra-transformés ?
- Consommez-vous régulièrement des fruits et des légumes ?
- Consommez-vous de la viande ou de la charcuterie régulièrement ?
- Consommez-vous fréquemment des produits à base de soja ?
- Quelle mode de cuisson utilisez-vous le plus souvent ? Utilisez-vous souvent la cuisson vapeur ? Faites-vous régulièrement des barbecues ou des grillades ?
- Utilisez-vous de l'huile d'olive, de tournesol, de colza, ... ? Sont-elles conservées dans des bouteilles en verres ou en plastique ?
- Quels ustensiles utilisez-vous pour cuisiner ? Utilisez-vous des poêles antiadhésives en téflon (par exemple de la marque Tefal) ? Sur quel support coupez-vous vos fruits et légumes ?
- Utilisez-vous une bouilloire ou un cuit-vapeur en plastique ?
- Avez-vous recours à des aliments préemballés dans du plastique, consommez-vous beaucoup d'aliments dans des boîtes de conserve ?
- Utilisez-vous des récipients en plastique pour conserver les restes et pour les réchauffer, buvez-vous des boissons en bouteille en plastique ou en canette ?

- Utilisez-vous du film alimentaire transparent ou de l'aluminium pour la conservation ou la cuisson de vos aliments ?
- Quelle eau buvez-vous ? En bouteille en plastique ou bouteille en verre ? Utilisez-vous un système de filtration de votre eau ?
- Consommez-vous régulièrement du vin ?
- Utilisez-vous des moules en silicone ?

### *Cosmétiques*

- Quels produits utilisez-vous pour vous laver le corps et les cheveux ?
- Utilisez-vous des savons antibactériens ?
- Faites-vous attention en général aux cosmétiques : crèmes, déodorants, parfums, mousse de rasage, etc. que vous utilisez ?
- Utilisez-vous une crème solaire à filtre minéral ou chimique ?
- Utilisez-vous du maquillage (rouge à lèvres, mascara, fond de teint, ...), du vernis à ongle ?
- Vous teignez-vous les cheveux ? Utilisez-vous de la laque pour les cheveux ?

### *Questions pour les parents d'enfants en bas âge*

- Prévoyez-vous ou avez-vous fait une chambre "neuve" avant l'arrivée de votre bébé avec par exemple des nouvelles peintures, un nouveau revêtement de sol, des nouveaux meubles, des nouveaux rideaux ?
- A-t-il beaucoup de jouets en plastique ?
- Quel produit utilisez-vous ou comptez-vous utiliser pour sa toilette ? Pour nettoyer le siège de votre bébé ? Utilisez-vous des lingettes jetables ? Quels types de couches utilisez-vous ou comptez-vous utiliser : jetables, lavables ?
- Utilisez-vous des biberons en plastique ? Quel type de vaisselle utilisez-vous ?
- Comment réchauffez-vous ses aliments, son biberon ?
- Quelle eau utilisez-vous ?
- Votre enfant prend-il régulièrement une tétine ?

## 2. Examens de laboratoires et prélèvements

Le but ici n'est pas de reprendre l'ensemble des prélèvements que peut effectuer un généraliste dans le cadre d'une consultation environnementale des 1000 premiers jours. Nous voulions attirer l'attention sur quelques dosages accessibles et particulièrement importants que peut effectuer le médecin en lien avec les perturbations endocriniennes potentielles chez la femme enceinte. L'ignorance de l'importance de ces dosages pourrait avoir des conséquences néfastes sur son enfant et notamment sur son neuro-développement.

### *Le dosage de la TSH, de la T4L et des anticorps anti-TPO*

Vu le rôle capital que joue la thyroïde dans le développement du cerveau du fœtus et l'impact délétère des perturbateurs endocriniens sur le fonctionnement de celle-ci, il nous a semblé important de faire un rappel des guidelines actuelles concernant la gestion de l'hypothyroïdie (notamment subclinique) pendant la période pré-conceptionnelle et la grossesse.

Le dosage de la TSH, de la T4L et des anticorps anti thyroïdiens sont en effets des outils simples à la disposition du médecin généraliste. Bien que le dosage systématique de la TSH en début de grossesse ne soit toujours pas formellement recommandé dans toutes les situations (ce que personnellement nous regrettons au vu de la facilité de sa mise en place et au regard des dégâts catastrophiques que peuvent engendrer un non-dépistage d'une hypothyroïdie maternelle chez le fœtus à naître), il paraît particulièrement important d'effectuer ce dosage dans les situations suivantes :

Femmes de >30 ans, antécédents personnels ou familiaux de dysthyroïdie, chirurgie thyroïdienne, goître, présence d'anticorps anti-thyroïdiens (anti TPO), auto-immunité, signes cliniques d'hypothyroïdie, hypofertilité, antécédents de fausses couches ou accouchement prématurés, résidence dans une région présumée carencée en iode, médicaments (amiodarone, ...), obésité morbide (IMC sup à 40 kg/m<sup>2</sup>).

Vous l'aurez compris, notre opinion personnelle est la généralisation du dosage de la TSH et des ac anti TPO chez toutes les femmes ayant un souhait de grossesse et/ou lors de la découverte de celle-ci, d'autant plus que ce sont des tests vraiment très accessibles dans un cabinet de médecine générale. Cela nous paraît d'autant plus important que le généraliste est une personne clef dans ce dépistage car souvent consulté plus précocement que le gynécologue ou la sage-femme. En effet, les patientes nous parlent souvent en premier lieu de leur projet d'enfant ou encore viennent nous consulter dès qu'elles ont un test urinaire positif pour une confirmation biologique de leur grossesse. Or, au plus tôt un problème est détecté et pris en charge, au moins les conséquences néfastes sur le développement du fœtus seront importantes.

*Quelle place pour l'iodurie ?* Le dosage de l'iode urinaire est intéressant comme indicateur nutritionnel épidémiologique à l'échelle d'une population mais chez une même personne, les valeurs urinaires sont très variables d'un jour à l'autre et l'iodurie donne surtout une indication sur la prise récente d'iode. Le dosage de l'iodurie n'a donc pas d'intérêt dans le suivi thérapeutique des troubles thyroïdiens de la femme enceinte.

### *Le dosage du plomb*

L'indicateur retenu pour évaluer l'imprégnation par le plomb est sa concentration mesurée dans le sang, ou plombémie. Elle reflète un équilibre entre une contamination en cours, le stockage ou le déstockage du plomb osseux et son élimination. Après la fin d'une exposition, la plombémie diminue en un ou deux mois jusqu'à un nouvel équilibre dont le niveau est fonction du stock osseux

En France, Le HCSP a, même en l'absence de toxicité seuil, définit des seuils d'intervention qui déclenchent une déclaration obligatoire auprès des autorités sanitaires, une enquête environnementale et des mesures de protection.

- Un niveau d'intervention rapide, à partir de 50µg/L, impliquant une déclaration obligatoire du cas et déclenchant une enquête environnementale et des mesures de protection.
- Un niveau de vigilance, à partir de 25µg/L. Son dépassement indique l'existence probable d'au moins une source d'exposition dans l'environnement, nécessite d'informer les familles sur les sources usuelles d'imprégnation et les risques du plomb et d'effectuer un suivi biologique trimestriel de la plombémie tant qu'elle n'a pas baissé.

En pratique, le « guide pratique de dépistage et de prise en charge des expositions au plomb chez l'enfant mineur et la femme enceinte » du HCSP peuvent aider le généraliste à dépister les femmes enceintes et les enfants très à risque.

Il convient ainsi de prescrire une plombémie dans les situations suivantes :

- chez un enfant asymptomatique : le dépistage du saturnisme infantile doit être ciblé sur les enfants de moins de 6 ans présentant au moins un facteur de risque identifié à l'aide du questionnaire proposé dans la fiche pratique du HCSP.

- Quand on repère un risque environnemental chez la femme enceinte : si le résultat est  $< 100 \mu\text{g/l}$  : on peut rassurer, éradiquer les sources d'exposition et adapter les mesures hygiéno-diététiques, il n'y a pas de contre-indication à l'allaitement. Si le résultat est  $> 100 \mu\text{g/l}$  : un suivi spécifique de grossesse est proposé et on devra mesurer la plombémie du bébé à la naissance. L'allaitement peut être envisagé en fonction de la balance "bénéfices-risques".

- Diagnostic étiologique d'un enfant symptomatique :

Avec suspicion d'un risque environnemental et des troubles cognitifs (difficultés d'apprentissage), des troubles du comportement (troubles de l'attention, hyperactivité, pica) et/ou des troubles neurologiques, de la motricité fine.

Il n'est pas indiqué de mesurer la plombémie des enfants en cas de douleurs abdominales symptomatique fréquent et aspécifique dans la population générale.

Avec symptôme grave nécessitant un dosage en urgence de la plombémie ou spécifique comme une anémie résistant au traitement martial bien conduit, une découverte fortuite de bandes denses métaphysaires sur une radiographie des os longs ou de fragments radio-opaques de forme non identifiable en regard des aires digestives, des troubles neurologiques sévères : convulsions avec signes d'hypertension intracrânienne.

### *Le dosage des perturbateurs endocriniens*

On peut rechercher les perturbateurs endocriniens dans le sang, mais aussi dans les urines, les phanères (cheveux, ongles, poils...) et le lait maternel. Le tissu adipeux est aussi très intéressant pour étudier les polluants très persistants. La méthode de dosage la plus adéquate des perturbateurs endocriniens est souvent en lien avec leur propriété physico-chimique : par exemple pour les molécules persistantes souvent lipophiles (Dioxine, PCB, retardateurs de flamme...), on les recherchera dans des compartiments riches en matière grasses (tissu adipeux, lait maternel et le sang...). Pour les molécules non persistantes (comme les Bisphénols et les phtalates facilement excrétées par l'organisme), il sera intéressant de les rechercher dans les urines, ou d'explorer les phanères pour avoir une meilleure idée de l'exposition.

Il faut avoir accès à des laboratoires compétents dans le domaine qui disposent d'un matériel de pointe (par exemple la spectrométrie de masse multidimensionnel MS/MS ou de haute résolution couplée à la chromatographie).

De façon générale, le dosage des perturbateurs endocriniens a réellement un intérêt dans des études populationnelles de santé publique et également dans certaines enquêtes effectuées par exemple par la médecine du travail.

Nous nous sommes posé la question de la pertinence du dosage de certains perturbateurs endocriniens dans le cadre de la consultation du médecin généraliste. De façon générale, ce ne sont certainement pas des tests que nous allons pouvoir pratiquer fréquemment dans notre cabinet. Non seulement leur coût est relativement élevé et non remboursé en Belgique mais leur interprétation est également difficile. Le prélèvement en lui-même et l'envoi vers un laboratoire compétent n'est pas non plus dans la pratique courante des généralistes.

Néanmoins, dans certains cas bien précis, ces prélèvements peuvent apporter une information intéressante et nous avons quand même essayé de voir vers quels laboratoires<sup>2</sup> nous pourrions nous tourner le cas échéant.

Nous avons en outre contacté le *Professeur Corinne Charlier*<sup>3</sup>, pour avoir son avis concernant le dosage de ces perturbateurs en médecine générale. D'après elle, certains patients ont pu tirer des informations intéressantes grâce à ces dosages pour modifier leurs habitudes de vie.

### 3. Points d'attentions particuliers au niveau médical

#### *Prescriptions de compléments alimentaires essentiels pendant la grossesse.*

Il nous a semblé important de rappeler ici le rôle capital du généraliste dans la prescription des compléments alimentaires essentiels chez la femme en désir d'enfant ou chez la femme enceinte. Nous insistons ici sur l'importance de prescrire de l'iode et du sélénium dans ces périodes de vulnérabilité. En effet, rappelons ici que le fœtus ne synthétise pas lui-même d'hormones thyroïdiennes avant la 10<sup>ème</sup> semaine de grossesse et que les besoins en iode sont accrus chez la femme enceinte et qu'une bonne fonction thyroïdienne de la mère est indispensable au bon développement cérébral de son enfant.

Il faut donc conseiller aux femmes enceintes ou en souhait de grossesse de prendre un apport supplémentaire de 150 µg d'iode par jour et leur conseiller de bien consommer du sel iodé en leur rappelant que le sel de mer n'est pas forcément iodé.

Par ailleurs, il est également primordial de penser à prescrire de l'acide folique à la dose de minimum 400 microgrammes au moins 2 mois avant la conception et pendant toute la grossesse avec une importance primordiale durant les 3 premiers mois.

En effet, l'acide folique réduit le risque de non-fermeture du tube neural mais on sait désormais aussi que cela peut avoir un impact sur la diminution du risque d'autisme ! Une étude montre par exemple la diminution du risque d'autisme chez les femmes exposées aux pesticides avec la prise de 800 microgrammes d'acide folique en période pré-conceptionnelle<sup>4</sup>. Le rôle des médecins généralistes dans les conseils alimentaires mais aussi dans la prescription de ces compléments alimentaires est

---

<sup>2</sup> Résultats de nos recherches : **En Belgique** : Certech, Hainaut Vigilance, Laboratoire de toxicologie et environnement de la KUL et de l'UCL • **En France** : toxilabo • Au Pays-Bas : Laboraria RPS

<sup>3</sup> Professeure ordinaire à l'ULiège, membre de l'Académie Royale de Médecine, Cheffe du Service de Toxicologie clinique, médico-légale, de l'environnement et en entreprise

<sup>4</sup> Schmidt et al. Comined Prenatal Pesticide Exposure and Folic Acid Intake in Relation to Autism Spectrum Disorder. Environ Health Perspect.2017.

**donc indispensable.**

### *Importance du suivi de la fonction thyroïdienne*

Comme vu précédemment, doser les hormones thyroïdiennes et les Ac Anti-TPO est un acte facilement réalisable en médecine générale.

Voici donc ce que nous avons pu retenir pour la gestion de l'hypothyroïdie, même subclinique, chez la femme enceinte ou avec un souhait de grossesse en nous basant sur les ATA guidelines de 2017<sup>5</sup> :

Tout d'abord, les normes de TSH pendant la grossesse sont inférieures à celles de la population générale. Dans l'idéal, on devrait pouvoir proposer des normes de TSH pour la grossesse, et par trimestre, pour la population de référence (ce dont on ne dispose pas toujours, ces normes étant aussi régulièrement débattues).

L'importance du traitement d'une hypothyroïdie franche pendant la grossesse est bien documentée, vu les répercussions neurocognitives chez les enfants en cas d'hypothyroïdie non traitée. Si une hypothyroïdie franche est détectée en période pré-conceptionnelle, il faut donc la traiter immédiatement.

Pour les femmes déjà traitées pour une hypothyroïdie avant la grossesse, des cibles de TSH < 2,5 mUI/l sont proposées, et devraient être atteintes déjà durant la période pré-conceptionnelle. Pour couvrir les besoins accrus de la gestation, on recommande une augmentation de la dose substitutive hebdomadaire de LT4 de 20 à 30%, par la patiente elle-même dès confirmation de la grossesse. On peut par exemple, proposer à la patiente de prendre 2 comprimés supplémentaires par semaine par rapport à sa dose habituelle. Un suivi mensuel de la TSH est préconisé pour les deux premiers trimestres, ainsi qu'un dernier dosage au cours du troisième trimestre, puis la reprise de la dose d'avant la grossesse après l'accouchement.

Pour les femmes avec troubles de la fertilité ou en procédure de PMA (Procréation Médicalement Assistée), on recommande la mise en place d'une substitution en cas de TSH > 2,5 mUI/l, surtout en présence d'anticorps anti-TPO.

Enfin, pour toutes les femmes enceintes en dehors d'une PMA sans antécédant d'hypothyroïdie, le traitement de l'hypothyroïdie subclinique découverte lors de la grossesse est actuellement préconisé de la façon suivante : substitution recommandée pour toutes les femmes si TSH > 4 mUI/l. Et substitution à considérer si la femme enceinte a une TSH entre 2,5 et 4 mUI/L et des anticorps Anti-TPO positifs.

Toutefois, vu l'omniprésence des perturbateurs endocriniens qui polluent le début de grossesse, ces valeurs sont sans doute amenées à être réévaluées dans le futur.

Notre avis personnel est d'appliquer les recommandations en vigueur pour les femmes dans un contexte de PMA, à toutes les femmes en projet de grossesse.

---

<sup>5</sup> 2017 guidelines of the American Thyroid Association for the Diagnosis and Management of Thyroid Disease During Pregnancy and the Postpartum

## *Le cas particulier d'une grossesse après un amaigrissement important ou une chirurgie bariatrique*

En tant que médecins généralistes, nous sommes fréquemment confrontées à des patientes obèses ou en surpoids en âge de procréer. Parfois cette obésité peut même jouer un rôle dans des problèmes d'infertilité. De plus en plus de femmes se tournent désormais vers la chirurgie bariatrique.

Notre rôle en tant que médecin généraliste est de bien expliquer aux femmes les risques d'une telle chirurgie sur une éventuelle grossesse qui surviendrait très rapidement après un amaigrissement important. En effet, certains toxiques (surtout les polluants organiques persistants) étant stockés dans les graisses de la mère, ils peuvent être relargués de façon importante lors d'un amaigrissement. Ils envahissent alors le sang de la femme enceinte et peuvent atteindre le fœtus via le placenta ou le nouveau-né via le lait maternel<sup>6</sup>.

Nous avons pu retenir que le *Professeur Patrick Fenichel*<sup>7</sup>, recommandait d'attendre au moins dix-huit mois avant de se lancer dans une grossesse après une chirurgie bariatrique<sup>8</sup>. Ce conseil est évidemment difficile à entendre pour certaines femmes en désir de grossesse. Il conseille surtout une perte de poids modérée (moins de 10%) associée à un exercice physique régulier pendant 3 mois avant la FIV en vue d'améliorer la fertilité sans courir les risques d'une chirurgie bariatrique. Certains compléments alimentaires comme la Chlorella ou le Pourpier peuvent favoriser l'élimination des toxines et peuvent éventuellement être intéressants avant d'envisager une grossesse.

Il est donc important pour les médecins généralistes et gynécologues de prévenir leurs patientes des risques de la chirurgie bariatrique ou d'un amaigrissement trop rapide quand elles envisagent une grossesse et qu'elles puissent prendre leur décision en toute connaissance de cause.

## *La prise de médicaments pendant la grossesse*

Nous voulons juste attirer ici l'attention sur l'importance de l'anamnèse médicamenteuse du généraliste au moment d'une consultation pré-conceptionnelle ou chez la femme enceinte. Des sites internet comme le <https://www.lecrat.fr/> ou le site <https://www.cybele.be/CybeleF/> en Belgique peuvent aider le généraliste à protéger au mieux la femme enceinte contre les médicaments toxiques pour leur bébé. Le médecin doit également sensibiliser sa patiente à ne prendre aucun médicament au cours de sa grossesse et son allaitement sans avis médical préalable (prudence même avec le paracétamol qui pourrait avoir des actions perturbatrices endocriniennes!<sup>9</sup>).

---

<sup>6</sup> P Fenichel et al. Relargage des polluants organiques persistants au cours de la perte de poids induite par la chirurgie bariatrique : faut-il craindre des complications à court et long terme ? - Annales d'Endocrinologie 2020

<sup>7</sup> Université Côte d'Azur CHU de Nice, Service endocrinologie et médecine de la reproduction et Chercheur universitaire INSEM U 1065/C3M

<sup>8</sup> Quotidien du médecin [www.quotidiendumedecin.fr](http://www.quotidiendumedecin.fr), par Pascale Solere, publié le 3/12/2020

<sup>9</sup> Albert et coll., Paracetamol, aspirin and indomethacin display endocrine disrupting properties in the adult human testis in vitro. Human Reproduction, édition en ligne du 12 mai 2013

#### 4. Conseils environnementaux (en réponse à l'anamnèse et aux examens de laboratoire)

Pour des soucis de clarté et comme nous voulons tenter d'être le plus exhaustif possible, nous avons choisi de classer les conseils à prodiguer par voies d'exposition.

En pratique, on insistera bien sûr sur certains conseils à donner en priorité en fonction des réponses données lors de l'anamnèse.

##### *Exposition via l'air extérieur/intérieur*

- ✓ Éviter les promenades en milieu urbain lors de pics de pollution atmosphérique, éviter les rues "canyons" (rues bordées de bâtiment des deux côtés où la circulation de l'air est moindre) et les grands axes routiers. Choisissez de préférence des endroits verts et aérés. Evitez de faire du sport aux heures de pointe ou en cas de pic de pollution.
- ✓ Utiliser l'application BrusselsAir pour les bruxellois sinon au niveau national le site [www.irceline.be/fr](http://www.irceline.be/fr) renseigne sur les pics de pollution avec possibilité d'avertissement par mail.
- ✓ En vélo : privilégier les itinéraires moins fréquentés par les voitures. Modérer son effort en cas de pic de pollution. Intéressant de courir après une forte pluie car elle rabat les polluants au sol et lorsqu'il y a un peu de vent pour diffuser les particules fines.
- ✓ En voiture, aérer son véhicule : les polluants se concentrant dans l'habitacle, optimiser et maintenir la filtration/ventilation du véhicule. En cas de pic de pollution : maintenir les fenêtres fermées et maintenir l'air en circulation interne. Eviter les accélérations et les décélérations rapides.
- ✓ Préférer les plantes d'intérieur à label bio
- ✓ Jardiner avec précaution même avec des produits bio labellisés. Choisir de préférence des recettes "naturelles" pour limiter la présence de nuisibles comme les vers, limaces et pucerons. Ne pas utiliser d'herbicides au glyphosate, limiter les engrais chimiques, pesticides, désherbants, insecticides et fongicides. Utiliser des produits avec label AB, ASEF, EU.
- ✓ A l'intérieur : **AERER = la règle d'or !** - Aérer toutes les pièces au moins 15 minutes par jour quelle que soit la saison !
- ✓ Réguler le taux d'humidité pour éviter l'apparition de moisissures. Attention aux vapeurs d'eau de cuisine, il faut avoir un bon usage de la hotte. Attention aux pièces humides comme les salles de bains ou la buanderie --> bien les ventiler, prévoir un système de ventilation supplémentaires dans les salles de bain, utilisation d'un thermo-hygromètre
- ✓ Ne pas fumer à l'intérieur de la maison
- ✓ Si des travaux de rénovation sont envisagés, être particulièrement prudent : cela peut en effet dégager des produits toxiques et irritants pendant et après leur réalisation. Préférer des produits de construction -rénovation écologiques, si nouvel ameublement en bois aggloméré, collés ou peints, bien aérer la pièce ou entreposer les meubles 3 mois dans une pièce bien ventilée avant de les installer à la maison. Privilégier les meubles en bois brut ou de seconde main. Faire ramoner régulièrement ses cheminées et ne pas brûler du bois traité.
- ✓ Faire attention avec les produits anti-puce de vos animaux ( surtout si les enfants les caressent après puis mettent leur doigt en bouche!)
- ✓ Entretenir régulièrement vos aérations VMC.

- ✓ Laver le linge neuf avant de le porter ou de l'utiliser, éviter le nettoyage à sec. Privilégier l'achat de vêtement de seconde main. Pour le linge de maison : utiliser des produits anti-tâches, anti feu, sans fibres synthétiques et sans traitement chimiques, préférer les fibres naturelles : coton, lin, soie, laine, etc. Nb : il existe des étiquetages "sans retardateurs de flamme"
- ✓ Faire attention aux produits de bricolage, peinture, colle qui contiennent des polluants chimiques toxiques reconnus : solvants, toluène, n-hexane, limonène. Utiliser ces produits avec un équipement de protection adapté. Déconseiller aux femmes enceintes de faire elle-même des travaux de peinture ou de bricolage. Bien aérer afin d'évacuer les COV ( composés organiques volatils)

### Zoom sur les peintures

- *Privilégier les peintures acryliques en phase aqueuse plutôt que les peintures glycéro en phase solvant qui nécessitent du white spirit là où les peintures acryliques se lavent à l'eau.*
- *Ne pas utiliser de peintures pour l'extérieur à l'intérieur car plus riche en COV*
- *Lire les fiches techniques des peintures que l'on veut acheter, les quantités de COV devraient être inférieure à 15g/l car l'étiquetage A+ est trompeur et qui évalue les émissions de COV après 28 jours de pose ce qui ne correspond pas vraiment à la réalité. En plus, les peintures expriment les quantités de COV en gr/l de peinture alors que les recommandations santé sont exprimée en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  d'émissions 28 jours après l'application.*
- *Choisir les peintures labellisées sans solvants ou sans COV ou le taux est inférieur à 5g/l. Labels : Pure, ecolabel européen, NF environnement, Excell .*
- *Les peintures mates contiennent en général moins de COV que les satinées ou brillantes.*

- ✓ Faire son ménage au naturel : privilégier des produits d'entretien avec des ingrédients naturels : savon de Marseille, savon noir, vinaigre blanc, bicarbonate de soude, cristaux de soude, pierre d'argile, etc. ... Utiliser des produits avec label Ecolabel EU et NF environnement. Proscrire les détergents avec de la Javel, du formaldéhyde, des phosphates, des borates, éviter les produits parfumés. Dépoussiérer avec un chiffon humide et aspirer régulièrement les moquettes et les tissus d'ameublement avec un aspirateur à filtre HEPA.
- ✓ Evitez le sprays/parfums d'ambiance, les bougies parfumées, les produits aux arômes ou huiles essentielles de synthèse, l'encens --> privilégier certaines huiles essentielles certifiées bio mais à manipuler avec prudence !
- ✓ Prendre des mesures anti-acariens
- ✓ Eviter l'usage d'anti-moustiques chimiques
- ✓ Pendant la nuit, éviter les sources de nuisance des ondes et matériel électroniques : ne pas dormir avec couvertures électriques, éviter la TV dans la chambre, débrancher les ordinateurs, téléphones et wi-fi. Les matériaux électroniques en chauffe augmentent la concentration de PBDE dans l'air des pièces où ils se situent.

### Recommandations spécifiques pour les parents d'enfants en bas âge

- ✓ Chiner des vieux meubles de seconde main est préférable pour la chambre de bébé.
- ✓ Eviter les produits pour bébé contenant de la mousse de polyuréthane comme coussin d'allaitement, chaise haute, poussette, ...
- ✓ Attention aux jouets de préférence en bois brut et avec un label

## Exposition cutanée

- ✓ Faire le tri dans ses cosmétiques : choisir des produits les plus naturels possibles, d'origine bio et dont les emballages ne contiennent pas de phtalates ni de bisphénol. Ne pas multiplier les produits. Choisir des cosmétiques sans parabènes, triclosan, phtalates, EDTA, sels d'aluminium, filtres chimiques. Privilégier les savons en pains plutôt que les savons liquides. Préférer les produits en stick plutôt que les sprays. Privilégier les huiles végétales. Eviter les produits avec parfum. Eviter les filtres UV dans les crèmes de jour.

Attention ! Se rappeler que plus il y a d'ingrédients, plus il y a de probabilité de tomber sur un ou plusieurs ingrédients dangereux ! Cependant, les produits dit naturels ne sont pas toujours non plus sans risque et par exemple certaines huiles essentielles comme celle de Tea Tree, de lavande et de sauge sclérée sont à proscrire pendant la grossesse car ont une probable activité endocrinienne. **L'usage des HE en général est à déconseiller chez la femme enceinte et chez le petit enfant.**

- ✓ privilégier les produits avec label : Nature&progrès, Ecocert, Cosmebio, Cosmos Organic, Natrue
- ✓ utiliser l'application : INCI beauty
- ✓ se protéger du soleil : les filtres chimiques UV<sup>10</sup> présent de de nombreuses crèmes solaires peuvent avoir une activité de perturbateur endocrinien. Un Rapport du WECF France et agir pour l'Environnement a analysé les substances contenues dans des crèmes solaires pour les enfants et la moitié des produits testés contenaient des perturbateurs endocriniens ! Par contre, on ne les retrouve pas dans les produits bio.

Nous aimerions attirer l'attention également au faux sentiment de sécurité que l'on peut avoir avec l'application des crèmes solaires : la meilleure protection étant d'éviter l'exposition au soleil pendant les heures dangereuses.

En conclusion :

- Éviter les expositions aux heures chaudes de la journée, utiliser un parasol ou un abri si besoin.
- Porter des vêtements de protection, manches longues, t-shirt de baignade, lunettes, et chapeau
- Éviter les cabines de bronzage
- Choisir une crème bio avec filtre minéral plutôt à base d'oxyde de zinc ou de dioxyde de titane mais sans nanoparticules : crème qui laisse des traces blanches sur la peau lors de l'application. Certaines sont teintées et rendent leur application plus fun (exemple des surfeurs).

---

<sup>10</sup> Liste des filtres UV suspectés d'être PE : octocrylène (55% des crèmes solaires), Ethylhexyl salicylate (54%des crèmes solaires), Homosalate (22% des crèmes solaires), Ethylhexyl methoxycinnamate (20% de crèmes solaires), Benzophénone-3 (2.8% des crèmes solaires), 4-methylbenzylidene camphor (1.72% des crèmes solaires adultes)

## Recommandations spécifiques pour les parents d'enfants en bas âge

La prudence s'impose, la peau du nouveau-né absorbant 3\* plus de substance chimique que celle d'un adulte.

- ✓ Ne pas donner de bain forcément tous les jours sauf pour le siège
- ✓ Utiliser des produits sans parfums, le plus neutre possible.
- ✓ Ne pas utiliser de lingettes mais plutôt de l'eau claire et du savon +/- le liniment oléo-calcaire.
- ✓ Préférer l'utilisation de couches lavables ou des couches jetables écologiques.

## Exposition alimentaire

- ✓ Consommation suffisante de fruits et légumes : 3 à 4 légumes et 1 à 2 fruits par jour
- ✓ Consommer des fruits et des légumes de saison issus de l'agriculture biologique ou des produits locaux
- ✓ Laver minutieusement les aliments même bio sans détergents avec une brosse à légumes. Veillez surtout à éplucher ou peler les fruits et légumes non bio : les pesticides utilisés en agro-alimentaires sont présents dans la peau des fruits et des légumes.
- ✓ Éviter les produits transformés car souvent gras rempli d'additifs et emballés dans du plastique. De plus, la traçabilité de la matière première est compliquée. Privilégier le "fait-maison" avec des ingrédients de qualité qui seront aussi plus denses au niveau nutritionnel
- ✓ Consommer des poissons 1 à 2x/ semaine dont un poisson gras (comme le saumon) pour les apports en oméga 3. Proscrire les "gros" poissons, prédateurs sauvages et donc riche en métaux lourds et polluants : thon, espadon, daurade, .... Préférer des poissons de petite taille comme les sardines, maquereaux, harengs, anchois, ... Ou des poissons maigres comme le cabillaud, colin, merlu, sole... Privilégier les poissons d'élevage bio plutôt que les poissons sauvages. Limiter la consommation de poisson d'eau douce (de rivière) : anguille, carpe, silure à 2\*/mois car ils sont bio accumulateurs. Consommez l'anguille qu'à titre exceptionnel! Éviter les crustacés car ils peuvent accumuler les polluants dont les métaux lourds comme le cadmium.
- ✓ Prendre de la viande rouge 1x/semaine et privilégier la viande blanche et/ou des protéines d'origine végétale les autres jours. Éviter les abats (foie, rognons,) source de cadmium et trop riche en vitamine A. Éviter la viande en barquette et privilégier l'achat en boucherie quand c'est possible. Des traces de perturbateurs endocriniens peuvent être retrouvées dans la viande selon l'alimentation de l'animal, donc choisir bio ou en provenance d'un élevage raisonné. Favoriser une cuisson lente, éviter les viandes grillées et le barbecue.
- ✓ Les œufs doivent être certifiés bio et d'élevage en plein air (0-1)
- ✓ La caféine présente dans le café, thé, chocolat, soda et boisson énergisantes doit être consommée avec modération
- ✓ Ne pas consommer d'alcool pendant la grossesse
- ✓ Le soja et les aliments à base de soja sont à consommer avec modération. Déconseillé de prendre des compléments alimentaires à base de phytoœstrogènes. Il faut également plutôt le consommer sous la forme traditionnelle fermentée (tofu, miso, tempeh, sauces soja) que sous forme transformée (dessert au soja, « lait de soja », « saucisses végétales »).
- ✓ Il est déconseillé de consommer des produits enrichis en phytostérols = anticholestérol naturels comme les margarines, yahourts, boissons lactées, etc. ...

- ✓ Consommez de la viande transformée avec modération : jambon, viandes séchées, viandes en conserve, préparations et sauce à base de viande, préférer les cuissons à basse température qu'au barbecue, utiliser une marinade acide à base de jus de citron, de vin ou de vinaigre qui réduisent les niveaux de HCA lors de la cuisson. Utiliser plus souvent les méthodes de cuisson à chaleur humide comme braiser, cuire en ragout ou à la mijoteuse.
- ✓ Évitez les fritures, ne pas faire dorer à l'excès les produits, ne pas consommer les zones les plus brunies par la cuisson car les plus riches en acrylamides.
- ✓ Limiter la consommation de riz, d'aliments à base de riz et d'autres aliments à forte teneur en arsenic inorganique comme les algues.
- ✓ Éviter un maximum les plastiques ! Chaque plastique alimentaire possède un code d'identification à l'intérieur du symbole universel de recyclage composé de trois flèches successives entourant un nombre de 1 à 7. Il est donc facilement identifiable. Il faut choisir les plastiques qui ont un faible potentiel de migration alimentaire.



Attention aux facteurs augmentant le risque de migration chimique :

- La durée de stockage des aliments : plus le contact est long, plus le passage est long
  - L'exposition à des hautes températures (bouteille d'eau restée au soleil dans la voiture, un tupperware passé au micro-ondes, ...)
  - Les produits avec un rapport surface/volume élevé : ceux où il y a beaucoup d'emballage proportionnellement aux aliments contenus comme les jus de fruit individuel, les pots de yaourts, ...)
  - Les aliments gras, acides ou avec présence de gaz carbonique (pétillant) peuvent plus interagir avec leur contenant.
- ✓ utiliser des bouteilles en verre pour les boissons, utiliser et conservez des huiles dans des bouteilles en verre trempé pour les protéger de l'oxydation. Attention aux plastiques transparents durs en polycarbonate retrouvés dans certaines grosses bombes d'eau comme les fontaines à eau de source ainsi que dans certaines gourdes en plastiques et les biberons. NE PAS SE FIER aux mentions BPA Free.

- ✓ privilégier les gourdes en inox ou en verre
- ✓ Pour la cuisson des aliments : Éviter le téflon, les composés perfluorés de revêtements antiadhésifs, le cuivre et l'aluminium. Utiliser des poêles ou des casseroles en acier inoxydable, en fonte, fer ou en porcelaine. Limiter les poêles en céramique (risque d'utilisation de nanoparticules dont les effets ne sont pas encore connus) et "en pierre". Ne pas utiliser si le revêtement est endommagé. Proscrire le papier aluminium et préférer le papier sulfurisé (ex des papillotes). Éviter les planches à découper en plastique ou les planches colorées en silicone. Éviter la cuisson au micro-ondes dans des contenants en plastique, éviter la bouilloire en plastique, le cuit-vapeur en plastique, l'utilisation de film plastique alimentaire en contact avec les aliments.
- ✓ Attention également aux emballages alimentaires en papiers et cartons recyclés pouvant contenir des hydrocarbures saturés d'huile minérale (MOSH) et des hydrocarbures aromatiques d'huile minérale (MOAH) certaines substances peuvent migrer dans l'aliment et agir comme cancérigènes (MOAH) ou hépatotoxiques (MOSH). Prudence également avec les contenants en fibre de bambou proposés en alternative des plastiques traditionnels. On y retrouve de la mélamine qui exposée à la chaleur se décompose en substances toxiques possiblement cancérigène.
- ✓ Éviter les soins dentaires pendant la grossesse comme la pose d'amalgames ou des soins orthodontiques.
- ✓ Préférer l'eau minérale en bouteille en verre dans les zones à risques de contamination de l'eau du robinet. Renseignez-vous sur la qualité de votre eau du robinet (très variable en fonction des régions).
- ✓ N'oubliez pas de pratiquer une activité physique régulière bénéfique pour l'élimination de toxines.

#### Recommandations spécifiques pour les parents d'enfants en bas âge

- ✓ Privilégier l'allaitement maternel puis les produits issus de l'agriculture biologique
- ✓ Utiliser des biberons en verre et des contenants en verre ou en inox
- ✓ Évitez de donner des laits infantiles à base de soja (sauf si strictement nécessaire et conseillé par un pédiatre)
- ✓ Ne pas remplacer le lait maternel, le lait maternisé ou le lait de vache par des boissons au riz

## 5. Quels sont les organismes ressources en matière de santé environnementale ?

### *Bruxelles environnement<sup>11</sup>*

Véritable source de données, on peut faire appel à ce service lors de nos inquiétudes en termes de santé environnementale.

Au sein de celle-ci, la CRIPI déjà évoquée plus haut, est un service très intéressant pour pouvoir faire des dosages aux domiciles en cas de symptomatologie. Dans le cadre de sa mission, elle réalise également des évaluations de l'air intérieur dans les crèches quand il y a un doute sur un facteur environnemental potentiellement toxique mais nous trouvons dommage de ne pas pouvoir systématiser ces analyses voire les proposer aux couples en désir d'enfant ou aux jeunes parents.

Cela semble peu réalisable en pratique car suite à un contact avec *Sandrine Bladt*, la responsable du service, elle nous explique qu'ils ont beaucoup de demandes et qu'ils ne sont pas assez nombreux pour que les délais soient raisonnables sur le terrain. A moins d'agrandir l'équipe et d'avoir plus de fond public vu que c'est un service gratuit, cela semble difficile à mettre concrètement en place. Peut-être qu'une des possibilités à creuser pour l'avenir c'est de pouvoir former et avoir comme en France, des conseillers en environnement intérieur ?

### *La SSMG (Société Scientifique de Médecine générale)*

La cellule environnement de la SSMG qui réalise actuellement des enquêtes pour évaluer l'impact que peut avoir la notion de santé environnementale chez les généralistes et propose des formations gratuites aux médecins ou autres intervenants de santé sensibles à la problématique environnementale. En contrepartie, les médecins participant à la formation s'engagent à être des médecins-relais pour leurs pairs en organisant des ateliers de prévention-sensibilisation et de partager leur intérêt pour la santé environnementale afin que cette sensibilisation puisse s'étendre petit à petit en médecine de première ligne.

### *Dr.Coquelicot : docteurcoquelicot.com*

Dr Coquelicot est né en 2020 sous l'impulsion du Dr *Sarah De Munck*. C'est un projet de vulgarisation en santé environnementale, porté par des médecins généralistes et d'autres professionnels de santé belges. Le projet a reçu le soutien de la SSMG et de la COCOM en 2021 pour travailler sur des projets de recherche, de formation, de vulgarisation sur la médecine environnementale. Le site est rempli de belles fiches pratiques d'information à destination des patients, d'articles critiques sur des sujets d'actualités en médecine environnementale, et de références précieuses et utiles.

---

<sup>11</sup> Administration de l'environnement et de l'énergie en région de Bruxelles Capitale

## 6. Création d'un dossier pour reconnaître la consultation environnementale dans le cadre des 1000 premiers jours avec un code spécifique : actions auprès de l'INAMI et des syndicats de médecins

Cette sensibilisation lors des 1000 premiers jours est tellement essentielle à nos yeux que nous voudrions comme en France, essayer d'instaurer cela en pratique dans les consultations de médecine générale et que cela puisse être reconnu avec un code de remboursement spécifique dans le futur. Nous voudrions insister auprès des instances concernées sur l'importance d'obtenir une consultation prénatale, voir idéalement pré-conceptionnelle abordant le sujet des Perturbateurs endocriniens en Belgique. Cette consultation pourrait être faite par des médecins généralistes, des gynécologues ou des sages femmes. Pour les médecins généralistes, une formation de médecin-relais pourrait par exemple être un bon prérequis pour l'utilisation de ce code.

Nous devons encore réaliser un argumentaire que l'on basera sur notre mémoire afin que les choses puissent avancer dans ce sens-là.

## Chapitre IV : Comment élargir cette sensibilisation environnementale en dehors du colloque singulier en Belgique ?

1. Exemple personnel de ce que nous allons initier dans le cadre de notre projet de santé communautaire « Nouer des Liens » : création d'un atelier de sensibilisation « Grand Public ».

Suite à la rédaction presque exhaustive des conseils donnés par rapport aux risques d'exposition, et qu'il est parfois plus facile de diffuser les bonnes informations en activité de groupe, nous voulions proposer des ateliers de sensibilisation aux perturbateurs endocriniens pendant les 1000 premiers jours au sein de notre Maison médicale.

Ceux-ci se veulent pratico-pratiques et interactifs. Nous avons pensé au départ faire plusieurs ateliers et les répartir par thématiques ce qui serait idéal mais par expérience, il est plus difficile d'arriver à maintenir une présence de tous les participants quand les ateliers sont éparpillés dans le temps, nous essayerons donc de lancer les principaux messages en un seul atelier. Par contre, afin d'assurer la bonne interactivité et que chacun puisse intervenir, nous limiterons l'atelier à maximum de 10 participants.

Un Power point avec les points clés accompagnera cette animation. L'atelier se présentera comme suit : nous ferons d'abord une brève partie théorique reprenant la définition de perturbateur endocrinien et nous expliquerons pourquoi la période pré-conceptionnelle et périnatale est si importante par rapport aux risques d'exposition environnementale puis dans un second temps, nous proposerons des petits ateliers pratique de mise en situation :

*Pour les produits d'entretien : on présentera un panel de produits utilisés pour l'entretien de la maison et après les avoir analysés, manipulés, on demandera aux participants de les classer par catégorie : "Ok", "pas Ok" ou "je ne sais pas ? "*

*Idéalement, on essaiera de récupérer de vrais emballages ainsi on pourra faire l'exercice de scanning ou de lecture des étiquettes ensemble. On procédera de la même manière avec les produits cosmétiques et les contenants alimentaires (film plastique, aluminium, gourdes, ...). Pour la qualité de l'air intérieur, on montrera des photos de chambre d'enfant, et ils noteront ce qu'ils pensent par rapport à ce qu'ils pensent être bien ou au contraire moins intéressant.*

Après ce tri et cet exercice pratique, nous reprendrons les diapositives de notre PowerPoint avec les conseils généraux et corrigerons éventuellement leur classement au fur et à mesure de nos explications.

A la fin de l'atelier, les participants recevront la liste complète des conseils donnés par voie d'exposition ( en cours de réalisation ) car nous ne pourrons bien sûr pas aborder tous les éléments en détail en un seul atelier et nous leur diffuseront la petite vidéo très bien faite sur les perturbateurs endocriniens provenant du site : <https://www.sante-environnement-bfc.fr/ressource/clip-2-minutes-tout-compris-les-perturbateurs-endocriniens/>

## 2. Collaboration avec les autres services de premières lignes : la médecine du travail, l'ONE, les mutualités de santé.

### *La médecine du travail*

On l'avait noté dans l'anamnèse mais une attention particulière doit être portée sur l'activité professionnelle des parents car certains métiers sont plus susceptibles d'être exposés aux effets néfastes des facteurs environnementaux comme par exemple : les coiffeurs, les esthéticiennes, les pédicure-manucure, les professionnels en contact avec les animaux, les agents d'entretien, les employés de bâtiment et des travaux publics, les maçons, les personnes travaillant dans le nettoyage industriel, le pressing, les employés de laboratoire, les agents hospitaliers, les jardiniers, les agriculteurs, les chauffeurs, les conducteurs de bus, les garagistes, les mécaniciens, les imprimeurs, les employés des industries chimiques et en cela le rôle de la médecine du travail dans la protection de la maternité est essentiel. Nous nous sommes posé la question de la spécificité des perturbateurs endocriniens et nous voulions savoir si les médecins du travail étaient sensibilisés à cela dans leur pratique.

De manière générale, lorsque le médecin généraliste suspecte une toxicité possible de l'environnement professionnel sur la santé de son patient, il est important qu'il puisse interpeller le médecin du travail.

La médecine du travail tentera de repérer les nuisances potentielles par une analyse de risques.

Pour les risques chimiques, il existe une classification et un étiquetage spécifiques définis par le règlement européen n°1272/2008/CE (dit CLP) qui prévoit trois catégories de toxicité pour la reproduction (1A, 1B et 2- classés dans les risques CMR = cancérigène, mutagène, reprotoxique) en fonction du niveau de preuve de danger, ainsi qu'une catégorie supplémentaire de toxicité sur ou via l'allaitement. Les mentions de dangers spécifiques à la fertilité, au développement et à l'allaitement facilitent le repérage et permettent d'adapter les mesures de prévention aux circonstances d'exposition.

### *Comment identifier un produit chimique CMR sur l'étiquetage ?*

Ceci est important pour le médecin du travail mais aussi pour le médecin généraliste et surtout pour le grand public pour qu'ils puissent attirer l'attention de leur employeur sur ces produits.

Tableau : étiquetage des produits chimiques toxiques pour la reproduction selon le règlement de la classification, étiquetage et emballage<sup>12</sup>

| Classification          | Catégorie 1 (sous-catégorie 1A, 1B)   | Catégorie 2  | Catégorie supplémentaire pour les effets sur ou via l'allaitement     |
|-------------------------|---|--|---|
| Pictogramme de danger   |  |  | Pas de pictogramme  |
| Mention d'avertissement | Danger  | Attention  | Pas de mention d'avertissement  |
| Mention de danger       | <b>H360</b> : peut nuire à la fertilité ou au fœtus                                 | <b>H361</b> : susceptible de nuire à la fertilité ou au fœtus                        | <b>H362</b> : Peut-être nocif pour les bébés nourris au lait maternel |

<sup>12</sup> INRS ED 6207 dans « Pour en savoir plus »

Toutefois, ces mentions sont loin de couvrir tous les produits ayant un impact sur la reproduction, dont les perturbateurs endocriniens. Actuellement, la notion de perturbateur endocriniens n'est pas reprise sur l'étiquetage CLP. L'Europe travaille actuellement à évoluer dans ce sens. Mais à l'heure actuelle, bien que de nombreuses substances soient identifiées comme perturbatrices endocriniennes ou susceptibles de l'être, aucune réglementation spécifique n'est appliquée à leur sujet en médecine du travail. C'est donc important que les patients comme les médecins du travail en soient conscients.

En cas de doute sur un produit chimique, on peut consulter le règlement européen n°1907/2006/CE dit « Reach ». Le règlement REACH est une réglementation d'enregistrement des produits chimiques pour l'Europe. C'est l'Agence Européenne des produits chimiques (ECHA) qui est chargée de l'enregistrement des substances chimiques. Les industriels doivent indiquer si la substance concernée est dangereuse, préciser l'identité du produit, ses propriétés physico-chimiques, sa toxicité pour les mammifères, son éco toxicité, son devenir environnemental, son processus de fabrication et ses utilisations. Les mesures de gestion des risques doivent être décrites. La charge de la preuve est donc imputée aux entreprises.

En cas de doute sur un produit chimique, le site de l'ECHA recèle donc de nombreuses informations sur les produits pour mieux informer les patients et les médecins du travail sur les risques potentiels.

Concrètement, nous avons cherché à savoir comment ces bonnes résolutions sont appliquées réellement en Belgique dans les services de médecine du travail.

Nous avons pour cela rencontré 2 personnes travaillant pour un Service Externe de prévention et de protection au travail, le Dr Emmanuelle Boilan spécialisée en Hygiène du travail et biosécurité et le Dr Veerle De Corte, médecin du travail pratiquant exclusivement en milieu hospitalier.

En Belgique, il existe plusieurs formations pour les médecins du travail. Les professionnels les plus à même d'évaluer les risques en lien avec les perturbateurs endocriniens sont les conseillers en prévention hygiénistes du travail. Ils sont environ au nombre de 40 pour toute la Belgique Francophone. Les médecins du travail peuvent faire appel à eux en cas de doute concernant une exposition. Ils peuvent faire des analyses de la qualité de l'air, donner des avis sur des produits d'entretiens, ... ils collaborent également avec les toxicologues du centre anti-poison.

Les frais des services de médecine du travail incombent à l'employeur et cela peut limiter sa motivation à faire des recherches, car le prix du dosage de ces polluants peut vite s'avérer très important. Les employeurs sont aussi obligés de dresser un listing/inventaire des produits chimiques qu'ils utilisent permettant une analyse des risques. Mais on constate que dans la vie courante, ce listing est rarement fait ou alors de façon très lacunaire en montrant simplement la liste des commandes des produits.

Notre conclusion suite à ces deux entretiens est que le chemin à parcourir pour protéger réellement les travailleuses d'un environnement professionnel toxique en lien avec les perturbateurs endocriniens est encore long. La formation des médecins de travail à ce sujet semble d'ailleurs très lacunaire. Tant qu'il n'y aura pas une réglementation légale concernant les perturbateurs endocriniens, peu de dispositions concrètes seront prises sur le terrain.

C'est pourquoi il est tellement important que ce soit pour l'instant le patient lui-même qui soit sensibilisé à ce sujet pour pouvoir prendre les premières mesures de précautions et avertir son employeur.

### *L'ONE (Office de la naissance et de l'enfance)*

L'ONE est pour nous une collaboration primordiale car elle touche en particulier la prévention des fameux 1000 premiers jours de la vie.

Elle publie aussi beaucoup de feuillets de sensibilisation abordant de nombreux thèmes importants en termes de prévention pour la petite enfance. Cela reste néanmoins limité en termes de prévention des facteurs environnementaux car c'est surtout ciblé sur les pollutions intérieures.

L'ONE propose également des formations continues à thème pour les médecins et les PEP's (Partenaires Parents Enfants) qui assurent les consultations en milieu d'accueil, en consultations prénatales et préventives des nourrissons. Nous aimerions proposer d'animer une de ces formations avec comme sujet la santé environnementale et l'importance d'agir sur cette période des 1000 premiers jours. Nous aimerions ainsi pouvoir insister sur l'importance de ce sujet et inciter les soignants de première ligne à en parler dans leurs consultations au même titre que les autres conseils préventifs qu'on a coutume de donner (sur l'allaitement, l'alimentation, la croissance, etc...). Les services de l'ONE étant gratuits, il touche encore un public plus large et plus hétérogène que celui que l'on peut avoir dans nos cabinets de consultation.

Nous pourrions aussi proposer de faire des ateliers collectifs de sensibilisation au sein des structures ONE.

### *Les mutualités*

Chaque patient en Belgique est affilié à une mutualité. Celle-ci est un vrai promoteur de la santé et informe beaucoup ces bénéficiaires sur les bons comportements à avoir en termes de Santé.

C'est donc un excellent intervenant pour parvenir à toucher le plus grand nombre. Les mutualités envoient régulièrement des journaux d'information à leurs affiliés ou peuvent également organiser des activités de prévention. Parvenir à les informer à ce sujet serait donc une belle opportunité pour sensibiliser le grand public à la question de la santé environnementale. Nous allons donc aussi les contacter dans ce cadre.

### 3. Devenir médecin-relais de la cellule Environnement de la SSMG (Société Scientifique de Médecine Générale)

Nous avons déjà abordé plus haut l'importance de la SSMG comme organisme ressource pour les médecins généralistes. Grâce à notre formation de médecin relais à la SSMG, nous voudrions sensibiliser nos pairs à la santé environnementale et montrer qu'on est des acteurs de première ligne dans la sensibilisation de nos patients de manière générale mais surtout pendant les périodes pré-conceptionnelles et périnatale que sont les 1000 premiers jours de vie.

## Conclusion

L'écriture de ce mémoire nous a plus que jamais convaincu qu'il est urgent de réagir. Les études scientifiques ont suffisamment démontré que l'exposition pré conceptionnelle et périnatale à des polluants chimiques environnementaux pouvait entraîner des effets délétères sur le bon déroulement de la grossesse ou le développement de l'enfant. De plus, on ne connaît bien qu'une infime partie de ces polluants chimiques.

Nous nous devons donc d'essayer de réduire au maximum le risque d'exposition face à ces polluants avérés et adopter le principe de précaution pour les substances présumées ou suspectées. En effet, les perturbateurs endocriniens agissent vraisemblablement comme des bombes à retardement avec des conséquences graves pour les générations futures.

Notre responsabilité en tant que médecin généraliste ou acteur de santé est particulièrement importante. Nous avons tenté de nous centrer principalement sur la prévention et l'information des risques évitables, c'est à dire celle des polluants chimiques. En effet, il est bien plus difficile pour la médecine de première ligne d'avoir une action directe sur la pollution de l'air ou les ondes électromagnétiques. De plus, nous sommes convaincus que la prévention des expositions environnementales toxiques ciblée sur la population très vulnérable des 1000 premiers jours peut avoir un réel impact en termes de santé publique.

Nous espérons avoir réussi à insister sur les points les plus importants que les généralistes ne doivent pas oublier s'ils sont prêts à intégrer les concepts de médecine environnementale dans leurs consultations, particulièrement dans le contexte de la périnatalité. Il est en effet indispensable de penser à poser les bonnes questions à l'anamnèse, de ne pas oublier de doser quelques marqueurs biologiques indispensables comme la fonction thyroïdienne, et de pouvoir interagir avec d'autres intervenants comme la médecine du travail ou la cellule du CRIPI de Bruxelles-Environnement si on veut apporter une protection maximale aux femmes enceintes et à leur futur enfant.

Nous avons d'ailleurs repris dans nos références les sites importants auxquels les médecins généralistes belges peuvent se référer pour trouver les informations nécessaires en lien avec la santé environnementale.

En ce qui concerne l'information aux patients, nous avons aussi essayé de créer des conseils assez exhaustifs pour les sensibiliser aux dangers de la pollution chimique et des perturbateurs endocriniens. Nous nous sentons désormais mieux armés pour lancer également des ateliers de sensibilisation "grand public" au sein de notre maison médicale. Un des challenges, et dont nous n'avons pas encore parlé au cours de notre mémoire, sera aussi de trouver le bon moyen de faire passer les messages importants, sans pour autant transmettre un climat de stress et d'anxiété aux patients ni de les culpabiliser.

Nous avons beaucoup réfléchi à comment nous impliquer davantage dans la transmission des connaissances acquises tout au long de notre formation. Au-delà des conseils lors du colloque singulier et des ateliers de sensibilisation, nous aimerions sensibiliser davantage les organismes et les structures de soins qui nous entourent. La cellule environnement de la SSMG fait pour cela déjà un travail formidable et nous sommes d'ailleurs des médecins relais de cette formation. Nous nous engageons ainsi à relayer nos acquis à nos confrères médecins généralistes ou spécialistes lors des GLEM ou formation continues. Nous espérons aussi pouvoir sensibiliser davantage les médecins, infirmières et travailleurs médico-sociaux qui travaillent à l'ONE et qui sont en contact permanent avec la patientèle vulnérable qui nous occupe. Nous espérons aussi pouvoir collaborer avec les mutualités qui sont sources d'informations intéressantes pour le grand public.

Par ailleurs, il nous tient à cœur de pouvoir faire reconnaître l'importance d'une consultation pré-conceptionnelle, ou au moins prénatale précoce, en lien avec la santé environnementale auprès de l'INAMI (Institut National d'assurance maladie-invalidité). Une consultation prénatale existe déjà en France avec un code spécifique mais pas encore en Belgique. Vu le temps qu'implique cette consultation si elle est bien conduite, la création d'un code INAMI spécifique avec une rémunération adéquate serait certainement un moteur pour le développement de la santé environnementale en Belgique. Évidemment, ces consultations devraient être menées par des médecins formés en médecine environnementale et la SSMG est déjà un excellent organisme de formation.

De façon globale, nous avons pu constater via notre formation que la France avait souvent une longueur d'avance sur la Belgique concernant la santé environnementale. Rien que l'existence des CMEI (conseillers en environnement intérieurs) indépendants qui peuvent répondre aux questionnements de la population en est déjà une démonstration. Une telle profession, inexistante en Belgique, serait certainement un métier d'avenir et une avancée notable pour la sensibilisation de la population aux polluants chimiques environnementaux.

En conclusion, nous espérons que nous avons pu, au travers de ce travail, vous transmettre notre motivation à promouvoir la santé environnementale en Belgique et que nous arriverons désormais à apporter notre petite pierre à ce grand édifice.

# Bibliographie-Références

## 1. Sites internet

Nous avons répertorié ici quelques sites internet intéressants sur lesquels nous nous sommes basés pour la rédaction de ce TFE:

### SITES BELGES

1) Pour Bruxelles, site de **Bruxelles Environnement** : <https://environnement.brussels/>

- Documents et brochures intéressantes = onglet documentation et cartes, puis bibliothèque en lignes ou nos brochures et dépliants. C'est le centre de documentation de Bruxelles environnement (on y a trouvé des articles intéressants sur les PE, le formaldéhyde, l'incinérateur, les champs électromagnétiques...) [https://document.environnement.brussels/opac\\_css/](https://document.environnement.brussels/opac_css/)

- On peut faire des demandes officielles de demandes d'informations environnementales (par exemple pour connaître les émissions d'un incinérateur...) : <https://environnement.brussels/bruxelles-environnement/acces-linformation-environnementale/acceder-linformation-environnementale>

- Onglet pollution de l'air intérieur : <https://environnement.brussels/thematiques/air-interieur>

présentation de la CRIPI et de ses actions à laquelle le médecin traitant peut faire appel

UN PARTENARIAT Bruxelles Environnement assure la coordination de la CRIPI et effectue les analyses chimiques. L'Institut de Santé Belge – SCIENSANO effectue les analyses microbiologiques et prend part aux prélèvements dans les crèches. Le Fonds des Affections respiratoires asbl – FARES participe à l'accompagnement social de la démarche. Vous êtes médecin et vous souhaitez une intervention de la CRIPI auprès de l'un de vos patients ? Envoyez votre demande motivée :

- Onglet ondes et antennes <https://environnement.brussels/thematiques/ondes-et-antennes> : cartes émettrices des antennes émettrices et explications sur les ondes - Pour l'analyse de l'eau à Bruxelles (site général) : <https://www.vivaqua.be>

Et si je veux faire analyser mon eau : à qui dois-je m'adresser à Bruxelles ? À Bruxelles, on peut s'adresser à <http://www.brulabo.irisnet.be>

- Si j'acquière un bien, si je veux vendre mon bien, ou si je veux simplement être sûre de mes canalisations en cas de doute ? On peut faire appel à un certificateur CertiBeau. <https://www.certibeau.be> - Qualité de l'air à Bruxelles : <https://qualitedelair.brussels/> - Bruxelles Energie, gestion des déchets : <https://www.bru-energie.be/index.html>

- pour la Wallonie, le **portail environnement santé de wallonie** : <http://environnement.sante.wallonie.be/home.html> et SOS environnement <http://environnement.wallonie.be>- les ambulances vertes sont alors nommées les SAMI (service d'analyse des milieux intérieurs)

- pour la Flandre département omgeving : <https://omgeving.vlaanderen.be/inspectie-en-handhaving/wat-als-u-de-regelgeving-niet-naleeft>

2) SPF santé publique environnement <https://www.health.belgium.be/fr/environnement>

Permet de poser une question ou déposer une plainte via le service center santé

- 3) L'AFSCA (Agence fédérale pour la sécurité de la chaîne alimentaire) <https://www.favv-afscs.be> (pour professionnels et consommateurs)
- 4) L'ONE : [www.one.be](http://www.one.be) onglet grossesse (notre action pour mettre ce site à jour !!!!) données manquantes ou placées au mauvais endroit !
- 5) Centre anti-poison belge <https://www.centreatipoisons.be/> par exemples : dans l'onglet pour professionnel de la santé : on y trouve des informations sur l'intoxication au plomb en Belgique
- 6) Eco-conso : pleins d'informations pratiques pour la consommation safe et durable : <https://www.ecoconso.be/>
- 7) Docteur coquelicot : <https://docteurcoquelicot.com/> super site crée en 2020 par une équipe de médecins généralistes et autres professionnels de santé qui donne un tas de fiches pratiques et d'informations sur la santé environnementale
- 8) Le site de la SSMG (société scientifique de médecine générale) : cellule environnement [www.ssmg.be](http://www.ssmg.be): formations des médecins généralistes, aides à la consultation
- 9) Formation en santé environnementale -approche écosystémique à Liège : <https://www.programmes.uliege.be/cocoon/20222023/formations/bref/MYCUSE90.html>

#### SITES FRANÇAIS :

- 10) Le site de l'ANSES (Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail) : <https://www.anses.fr/fr>
- 11) SPF (santé publique France) 1000 PREMIERS JOURS <https://www.1000-premiers-jours.fr/fr>
- 12) Environnement et cancer (république Française, institut national du cancer) : <https://www.e-cancer.fr/Comprendre-prevenir-depister/Reduire-les-risques-de-cancer/Environnement>
- 13) Inrs : santé et sécurité au travail (Institut national de recherche et de sécurité pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles) <https://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox.html>
- 14) L'INERIS (L'Institut national de l'environnement industriel et des risques (Ineris) <https://www.ineris.fr/fr> et <https://substances.ineris.fr/fr/> (= portail substance chimique de l'ineris)
- 15) WECF France <https://wecf-france.org/ressources/guides-et-fiches/> une mine d'informations et de fiches pratiques – aussi le projet Nesting sur la pollution intérieure et la protection de sa femme enceinte et de son bébé (ateliers proposés : cela existe-t-il en Belgique, comment rejoindre ce groupe pour la Belgique ???)
- 16) L'ASEF (Association Santé Environnement France) <https://www.asef-asso.fr/>: pleins de guides pratiques pour se protéger des toxiques de l'environnement
- 17) Agence Régionale de santé ARS <https://www.nouvelle-aquitaine.ars.sante.fr/strategie-regionale-en-sante-environnementale-autour-de-la-petite-enfance>
- 18) Charte prévention grossesse environnement <http://gynecologue-toulouse.fr/wp-content/uploads/2020/04/perturbateurs-endocriniens-gyneco-toulouse-gynecologue.pdf>

19) Groupement des hôpitaux de l'institut catholique de Lille <https://lesperturbateursendocriniens-mamaison.com/>

20) OSE : Objectif santé environnement <https://www.objectifsanteenvironnement.com/la-graine-du-bonheur/>

21) **Pictogrammes et mesures des dangers / Eco labels :**  
[https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/13108-2\\_Prod-chimiques\\_nouveaux-pictos-danger\\_DEF\\_Web.pdf](https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/13108-2_Prod-chimiques_nouveaux-pictos-danger_DEF_Web.pdf)

<https://agirpoulatransition.ademe.fr/particuliers/labels-environnementaux>

22) Guide à l'usage des médecins libéraux dossier scientifique et pratique <https://www.urps-infirmiere-paca.fr/wp-content/uploads/2018/11/Guide-Perturbateurs-Endocriniens-URPS-ML.pdf> ou [www.urps-ml-paca.org](http://www.urps-ml-paca.org) rubrique publication de l'union, guide à l'usage des médecins libéraux « comment protéger mes patients de la contamination chimique et des perturbateurs endocriniens

23) [www.projetfees.fr](http://www.projetfees.fr)

24) <https://www.pns-mooc.com/fr/mooc/22/presentation> (formation MOOC, la prévention des risques environnementaux chez la femme enceinte et allaitante)

25) guide pratique de dépistage et de prise en charge des expositions au plomb chez l'enfant mineur et la femme enceinte – [www.hcsp.fr](http://www.hcsp.fr)

## SITES EUROPEENS

26) L'ECHA (European Chemicals Agency) : <https://echa.europa.eu/fr/>

27) L'EFSA (European Food Safety Authority) (autorité européenne de la sécurité des aliments) (Europe)  
<https://www.efsa.europa.eu/fr>

AUTRES SITES (en Anglais)

28) [www.ewg.org](http://www.ewg.org): site en anglais (USA de santé environnementale)

## 2. Livres de références:

1. DEMENEIX Barbara, [Cocktail Toxique](#), Comment les perturbateurs endocriniens empoisonnent notre cerveau, 2017

2. BOURGUIGNON Jean-Pierre, Perturbateurs endocriniens: où se trouvent-ils? En quoi sont-ils dangereux? Comment s'en protéger? ,2019

3. POUCKET Clémence, [Petite bible de santé environnementale](#), 2021

4. QUE CHOISIR, Décrypter les produits du quotidien, 2021

5. ROSALIE CHANCERELLE, le nouveau guide de poche des additifs, 2019