

Denise Caro
avec Rémy Slama

LES PERTURBATEURS ENDOCRINIENS

**Comment affectent-ils
notre santé au Quotidien ?**

Éditions Quæ

Sommaire

Remerciements	9
Ne pas s'affoler mais comprendre (préface de M. Cymes)	10
<i>Pourquoi un nouvel ouvrage sur les perturbateurs endocriniens ?</i>	13
Un perturbateur endocrinien, qu'est-ce que c'est ?	17
Naissance d'une idée	17
Comment suis-je exposé dans ma vie quotidienne ?	26
Le perturbateur endocrinien sous l'œil de la science	49
Que faut-il craindre pour ma santé ?	63
L'évolution des maladies dans le monde moderne	63
Une fertilité en péril ?	74
Pourquoi l'âge de la puberté change-t-il ?	92
Cancer, que sait-on et que reste-t-il à découvrir ?	96
Et si l'obésité progressait au même rythme que la chimie ?	114
Quel avenir pour le développement cérébral de nos enfants ?	124
Quelles sont les mesures prises pour ma protection ?	137
L'action des organismes publics	137
Que prévoit la réglementation ?	158

Que puis-je faire en tant que citoyen ?	183
Comment puis-je m'informer ?	183
Comment puis-je me protéger au quotidien ?	193
Pensons à demain	213
L'espérance de vie en bonne santé menacée	214
Ne rien faire coûte bien plus cher	215
Réglementer, innover, substituer	217
De grands défis pour la recherche	218
Surveiller les expositions et les écosystèmes, un impératif	223
Comment évaluer le risque ?	225
Quelle logique réglementaire ?	225
<i>Quelques bonnes raisons d'espérer</i>	228
Un chemin vers la santé environnementale (R. Slama)	230
Bibliographie	236

1

UN PERTURBATEUR ENDOCRINIEN, QU'EST-CE QUE C'EST ?

[...]

COMMENT SUIS-JE EXPOSÉ DANS MA VIE QUOTIDIENNE ?

Comme vous l'avez compris, le concept de perturbateur endocrinien est relativement récent. On est loin de tout connaître à leur sujet. Parmi les substances évoquées, certaines ont des effets prouvés chez l'homme, mais pour d'autres la démonstration n'est pas faite. Certaines substances sont interdites ; l'usage d'autres est restreint, c'est-à-dire qu'elles sont interdites dans certains produits et pas d'autres, ou encore autorisées jusqu'à un certain seuil.

De plus, certains perturbateurs endocriniens que nous allons évoquer peuvent également avoir un impact sur la santé par d'autres mécanismes qu'une perturbation du système endocrinien. Ils peuvent être cancérigènes, neurotoxiques, provoquer des mutations génétiques ou même agir sur la reproduction par un autre type d'action que *via* le système hormonal. Ces substances peuvent alors être réglementées à cause de ces autres effets.

La description de notre système endocrinien, les répercussions de ses perturbateurs sur la santé seront abordées dans les chapitres suivants ; de même que les règlements qui encadrent leurs utilisations. Nous allons d'abord voir

où on peut les trouver dans notre vie de tous les jours. Qu'ils soient d'origine naturelle ou industrielle, les perturbateurs endocriniens sont en effet omniprésents dans notre environnement. Ils peuvent s'inviter dans nos assiettes, dans nos produits d'hygiène et de beauté, ou dans les objets de notre vie quotidienne, les jouets de nos enfants, les meubles du salon, les produits d'entretien ou de jardinage, sans parler de l'air que nous respirons, l'eau des rivières, les cultures.

La méfiance dans l'assiette

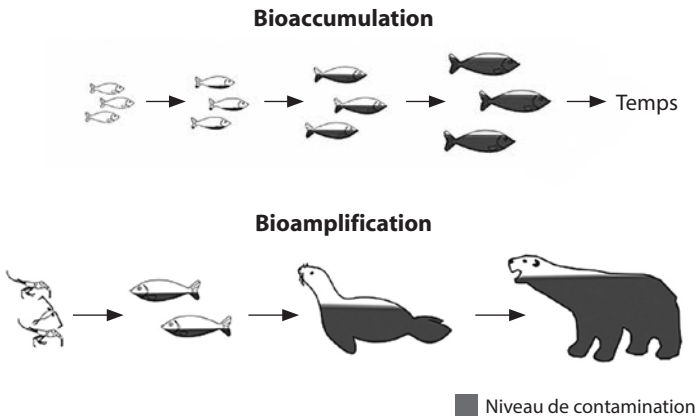
L'alimentation peut constituer une source non négligeable d'exposition, cela de plusieurs façons. Les aliments que nous mangeons peuvent avoir été contaminés par certains polluants ; d'autres contiennent naturellement des substances actives sur le système hormonal. Mais la présence de perturbateurs endocriniens dans le mets que nous consommons peut aussi provenir de l'assiette dans lequel il se trouve, ou des ustensiles qui ont servi à sa préparation. Passons en revue ces différentes éventualités.

Du mercure dans le poisson !

Le mercure, c'est ce métal qui a la propriété unique d'être liquide à température ambiante, et qu'on appelait autrefois le vif-argent. Sa propension à beaucoup se dilater sous l'effet de la chaleur avait été utilisée dans les thermomètres, où, pour des raisons de sécurité, il a été remplacé par l'alcool. Il est notamment issu de certaines activités humaines, comme les émissions des centrales à charbon ou l'orpaillage (les chercheurs d'or l'utilisent pour amalgamer et ainsi récupérer les petites paillettes d'or). Il était aussi utilisé dans les amalgames dentaires. Par le passé, on employait un de ses dérivés comme pesticide.

Vous avez sûrement déjà entendu parler du problème de la présence de dérivés du mercure dans le poisson. Il illustre bien le phénomène d'accumulation et de concentration des polluants présents dans l'environnement au fur et à mesure qu'on s'élève dans la chaîne alimentaire. Le petit poisson est plus contaminé que le plancton dont il se nourrit, son prédateur le sera encore davantage, et ainsi de suite. Les grands prédateurs qui sont en haut de la chaîne alimentaire se retrouvent les plus fortement contaminés par ces polluants, parfois des millions de fois plus que le plancton végétal tout en bas de la chaîne alimentaire. C'est le phénomène de *bioamplification*.

Les gros poissons comme les requins, les espadons, les thons ou les saumons illustrent bien. Ils accumulent notamment dans leur graisse un certain nombre de perturbateurs endocriniens de l'environnement. Le méthylmercure, un dérivé du mercure présent à l'état de traces dans les milieux aquatiques, peut être retrouvé à des taux élevés dans la chair de ces gros poissons. Quand nous les consommons, nous qui sommes tout en haut de la chaîne alimentaire, nous ingérons ces dérivés du mercure ou autres polluants des milieux aquatiques. Pour autant



faut-il renoncer aux bienfaits du poisson sur la santé ? Non, le poisson a de grandes qualités nutritionnelles. Des conseils de consommation sont donnés à la fin de ce livre.

Quelles sont les sources d'exposition au mercure ?

Actuellement, en France, la consommation de poisson constitue notre principale source d'exposition alimentaire au mercure et à ses dérivés. Jusqu'à une époque récente, deux autres sources devaient être prises en compte : les vapeurs libérées par les amalgames dentaires au mercure lors des soins et la présence de thiomersal dans certains vaccins, conservateur à base de mercure entrant dans leur composition jusqu'à son interdiction en Europe et aux États-Unis en 1999. Le mercure a aussi été interdit dans les thermomètres.

Les rejets de mercure et de ses dérivés dans l'environnement proviennent des centrales thermiques au charbon, de procédés industriels (par exemple pour la fabrication de pâte à papier), de l'utilisation d'électrodes au mercure dans les usines ou encore de l'orpaillage, notamment en Guyane française.

Les déchets contenant du mercure contaminent l'eau des rivières et des océans, où des bactéries présentes dans les sédiments transforment le mercure inorganique en méthylmercure, qui se retrouve concentré dans la chaîne alimentaire.

[...]

[...]

Hygiène et beauté, le cheval de Troie

Même si elle constitue une source importante d'exposition aux perturbateurs endocriniens, l'alimentation n'est pas la seule en cause. Les produits cosmétiques d'hygiène et de beauté ont leur part de responsabilité. La peau n'étant pas une barrière infranchissable, leur mode de contamination est essentiellement cutané, mais peut être aussi respiratoire (pour les substances volatiles) ou par ingestion (dans le cas des rouges à lèvres par exemple). Une attention particulière doit être portée à la

peau très fine des bébés et aux peaux allergiques, irritées, qui laissent davantage passer dans l'organisme les substances chimiques contenues dans les produits d'hygiène et de beauté.

Les principaux perturbateurs endocriniens présents dans ce type de produits sont des conservateurs (parabènes, triclosan), certains filtres solaires (benzophénone et dérivés). On trouve aussi dans les cosmétiques des phtalates, du bisphénol A, des éthers de glycol (tensio-actifs) ou des muscs xylène et cétone, qui sont des composés parfumants.

La grande famille des parabènes

La famille des parabènes (contraction de PARAOxyBENzoates) regroupe de nombreuses substances. Les plus utilisés sont le méthylparabène (MP), l'éthylparabène (EP), le propylparabène (PP) et le butylparabène (BP). Grâce à leurs propriétés bactéricides et fongicides, les parabènes sont des conservateurs et ils sont susceptibles d'entrer dans la composition d'une majorité de produits d'hygiène et de beauté tels que savons, gels douche, mousses à raser, shampoings, déodorants, dentifrices, bains de bouche, crèmes pour le visage et pour le corps et produits de maquillage. Ils peuvent également être présents dans des médicaments ou dans des aliments (confitures, pâtisseries, conserves). Par exemple, les additifs E214, E216 et E218 désignent respectivement l'éthyl, le propyl et le méthylparabène.

La population est largement exposée aux parabènes. Les femmes, plus grandes consommatrices de cosmétiques, ont des taux plus élevés que les hommes. On peut les retrouver dans l'urine. Toutefois les choses commencent à changer. Les industriels ont compris que l'indication « sans parabènes » pouvait être un bon

argument de vente. La réglementation a elle aussi évolué. Depuis 2015, la Commission européenne n'autorise plus le propylparabène et le butylparabène dans les cosmétiques destinés aux enfants de moins de 3 ans ; leur teneur est réduite dans ceux à usage des adultes. Déjà en 2014, elle avait estimé qu'on manquait de données sur la toxicité de cinq parabènes (les esters d'isopropyle, d'isobutyle, de phényle, de benzyle et de pentyle parabènes) et avait décidé leur interdiction.

Filtres solaires, un bénéfice à double tranchant

L'été, vous devez vous protéger du soleil. Ne pas s'exposer aux heures les plus chaudes et porter vêtements longs, chapeau et lunettes est la recette la plus efficace pour éviter les risques sanitaires. Les crèmes solaires ont aussi leur utilité. Grâce aux filtres ultra-violetts qu'elles contiennent, elles nous protègent (partiellement) du vieillissement cutané et des risques de cancer cutané. Retenez qu'il existe deux sortes de filtres solaires : les filtres organiques qui absorbent les rayons UV, et les filtres minéraux (comme les oxydes de zinc et de titane, souvent sous forme de nanoparticules) qui réfléchissent la lumière, et qui correspondent aux crèmes très blanches qui restent en couche sur la peau, y faisant comme un écran. Or parmi les filtres organiques, certains sont suspectés d'être des perturbateurs endocriniens. Il s'agit du 3-benzylidène camphre (3-BC), du 4-méthylbenzylidène camphre (4-MBC), des benzophénones (par exemple la benzophénone-3) et de l'octylméthoxycinnamate (OMC). Ces filtres UV organiques peuvent même se retrouver là où on ne les attend pas, par exemple dans la composition de produits alimentaires, pour en retarder la décoloration.

Le 3-BC n'est plus autorisé comme filtre UV dans les produits cosmétiques depuis 2011. L'innocuité du 4-MBC

fait l'objet de discussions et ce filtre reste utilisé sans dépasser 4 % (directive Cosmétique). En France, l'Agence nationale de la sécurité du médicament et des produits de santé (l'ANSM) estime que la benzophénone-3 ne devrait pas être utilisée comme filtre UV chez les enfants de moins de 10 ans et ne pas dépasser la concentration maximale de 6 % dans les produits solaires destinés aux adultes. Mais pour l'heure, la directive Cosmétique européenne continue de l'autoriser jusqu'à 10 %. Pour la protection des femmes enceintes, des jeunes enfants et des peaux lésées, mieux vaut éviter ces filtres organiques et leur préférer les protections naturelles (habits couvrants, casquettes, chapeaux).

[...]

2

QUE FAUT-IL CRAINDRE POUR MA SANTÉ ?

[...]

Les perturbateurs endocriniens, *hackers* de la programmation fœtale

Selon l'OMS, un quart de la responsabilité des pathologies chez l'homme serait attribué à des facteurs environnementaux¹⁶. Cela ne signifie pas pour autant que les contaminants soient les principaux responsables, loin s'en faut : les diarrhées dues au manque d'hygiène, le paludisme ou des accidents sont en première ligne.

Cela dit, bon nombre des maladies en forte augmentation impliquent le système endocrinien. Ceci conduit à s'intéresser, parmi les polluants chimiques, à ceux capables de perturber ce système. Rappelez-vous : les hormones orchestrent le bon fonctionnement des organes, tout au long de l'existence — de la conception jusqu'à la mort.

¹⁶ La définition des facteurs environnementaux utilisée par l'OMS est celle de facteurs physiques, chimiques et biologiques externes à l'individu, ainsi que les facteurs liés aux comportements (incluant donc le tabagisme et la consommation d'alcool), en excluant les facteurs de l'environnement qu'il est difficile de modifier. Ceci inclut en particulier l'accès à l'eau potable et la pollution de l'air par les activités humaines.

Par des dispositifs complexes de transmission, elles activent ou freinent telle ou telle fonction afin d'assurer la meilleure adaptation de l'organisme à son environnement. Elles permettent notamment de répondre aux besoins spécifiques de chaque situation : besoins énergétiques, régulation de la température, réponse à un stress, maturation des gamètes pour la reproduction, grossesse, développement du fœtus puis de l'enfant. À certaines périodes clés de la vie, le rôle des hormones est absolument déterminant et toute perturbation de leur activité pourra avoir des conséquences durables ; c'est le cas en particulier pendant la vie intra-utérine, la petite enfance, la puberté ou au cours de certaines situations pathologiques.

Vous le savez, une erreur de programmation dans le système d'exploitation et c'est tout le fonctionnement de votre ordinateur qui est détraqué. Il en va de même pour les êtres en développement. Bien que notre organisme dispose de systèmes de défense contre les erreurs, il doit être conçu sans trop d'erreurs de programmation pour pouvoir fonctionner correctement et durablement. Ainsi une perturbation (même légère) des hormones qui orchestrent la formation puis le fonctionnement des organes est susceptible de générer des anomalies ou des maladies qui pourront se révéler à un moment ou à un autre de l'existence : malformations, infertilité, troubles psycho-comportementaux, cancers, obésité, maladies métaboliques, etc. La liste des altérations de santé possibles est longue.

Près de 100 à 150 000 substances chimiques sont produites actuellement ; parmi elles, plusieurs centaines sont, d'après les tests de criblages toxicologiques, suspectées d'interagir avec les systèmes hormonaux des êtres vivants en général et de l'homme en particulier — et elles n'ont pas toutes été testées. C'est la responsabilité de ces

interactions dans la survenue des maladies chroniques que nous allons tenter d'éclaircir au fil de ces pages.

[...]

Qu'est-ce qui nous fait grossir ?

Même si on a encore beaucoup de choses à découvrir, on en sait aujourd'hui davantage sur les mécanismes conduisant à la prise de poids. On a longtemps cru que l'excès pondéral n'était que le fait d'individus qui mangeaient trop et mal, et qui ne bougeaient pas assez. Autrement dit qui ingéraient plus qu'ils ne dépensaient et par conséquent qui stockaient le surplus. Si ce concept de déséquilibre de la balance énergétique reste vrai, il doit être replacé au sein de systèmes bien plus complexes. En effet, de multiples facteurs régulent les entrées (faim, rassasiement ou satiété, type d'aliments, sommeil), les sorties (niveau des dépenses énergétiques de base, capacité des tissus à utiliser l'énergie fournie par l'alimentation) et le stockage de l'excédent énergétique (capacité du tissu adipeux à emmagasiner les graisses et/ou à les libérer). Ainsi, le contrôle de la prise de poids fait intervenir plusieurs composants du système endocrinien dont les hormones sexuelles, la thyroïde, le tissu adipeux, le cerveau, le foie, le pancréas et le tractus gastro-intestinal. D'autres hormones, comme la leptine, jouent un rôle important dans le contrôle de la faim.

De même, on a longtemps pensé que la graisse (tissu adipeux) était un tissu inerte, stockant passivement les lipides excédentaires. On croyait que ses cellules (les adipocytes) étaient incapables de se multiplier et qu'elles

se contentaient de grossir pour stocker davantage de graisse. On découvre à présent que le tissu adipeux est un élément clé du système de régulation du poids. C'est un véritable tissu endocrine, « plaque tournante » de la communication entre les organes. Il est capable, entre autres, de capter les informations venant du cerveau et du tube digestif, et d'envoyer en retour des messages au système nerveux central, au foie, aux muscles, au cœur, aux vaisseaux, à l'intestin. Pour ce faire, il sécrète ses propres hormones, telles que la leptine et l'adiponectine.

On a également découvert que les adipocytes sont non seulement capables de se gorger de lipides et d'augmenter de volume (hypertrophie), mais aussi de recruter de nouvelles cellules (les pré-adipocytes) qui se différencient en adipocytes prêts à se charger de lipides ; le nombre d'adipocytes augmente et on parle d'hyperplasie.

Pourquoi cette nouvelle vision de la vie des adipocytes est-elle importante ? Parce que des perturbateurs endocriniens sont susceptibles d'interférer avec leur fonctionnement et en particulier avec leurs capacités à proliférer.

[...]

3

QUELLES SONT LES MESURES PRISES POUR MA PROTECTION ?

L'ACTION DES ORGANISMES PUBLICS

Comment le Gouvernement se mobilise ?

La question des perturbateurs endocriniens a été prise en compte par le Gouvernement français depuis longtemps, avec plusieurs programmes nationaux pour coordonner les recherches et les actions à mener. Dès 2005, le ministère chargé de l'Environnement a élaboré un Programme national de recherche sur les perturbateurs endocriniens (PNRPE). En 2009, le deuxième Plan national santé environnement (PNSE2 2009-2013) listait les actions à mener en priorité : mieux connaître les perturbateurs endocriniens et diminuer l'exposition de la population française. Simultanément le ministère chargé de la Santé a inclus les perturbateurs endocriniens dans son Programme d'action sur la fertilité. Ainsi, plusieurs études

analysant l'évolution dans le temps des troubles de la fertilité et de la reproduction humaine, déjà évoquées dans ce livre, ont été menées par Santé publique France.

Franchissant un pas supplémentaire, à l'occasion de la conférence environnementale de 2012, le Gouvernement français s'est engagé à élaborer une Stratégie nationale sur les perturbateurs endocriniens (SNPE). Un groupe de travail a été constitué. Y a participé l'ensemble des parties prenantes : ministères concernés, élus des parlements français et européens, organismes publics de recherche, d'expertise et de surveillance, associations de protection de l'environnement et de défense des consommateurs, représentants d'entreprises et d'organisations professionnelles. Les propositions émanant de ce groupe de travail ont ensuite fait l'objet d'une consultation publique qui a recueilli plus de 1 500 contributions.

Ainsi au printemps 2014, le Gouvernement a adopté la Stratégie nationale sur les perturbateurs endocriniens annoncée. La France a ce faisant affirmé sa détermination à s'emparer du problème et à trouver des solutions. Les actions à mener se sont articulées autour des cinq orientations majeures :

- soutenir la recherche pour mieux connaître les perturbateurs endocriniens et leurs effets sur la santé et l'environnement ;
- développer l'innovation dans l'industrie, en stimulant la mise en œuvre de produits de substitution non toxiques ;
- renforcer l'expertise et l'analyse des substances chimiques suspectées d'être des perturbateurs endocriniens ;
- porter ce sujet majeur de santé publique au niveau européen et faire de la France un pays moteur de la protection de la santé et l'environnement en Europe ;

– améliorer l'information des citoyens, dans leur vie quotidienne comme sur les lieux de travail.

Afin qu'ils soient mis en œuvre, les objectifs de la SNPE ont été inscrits dans les actions à mener prévues par le troisième Plan national santé environnement (PNSE3 2015-2019).

[...]

Une réglementation en fonction des usages

En marge du règlement Reach qui consiste à enregistrer, évaluer et proposer des mesures de gestion des produits chimiques, il existe divers règlements encadrant les produits chimiques en fonction de leurs usages : biocides, produits phytopharmaceutiques, cosmétiques, matériaux en contact avec les denrées alimentaires, jouets, etc.

Plusieurs lois de l'Union européenne font référence à la notion de perturbateur endocrinien, et en particulier celles concernant les biocides, les produits phytopharmaceutiques, les cosmétiques et la qualité de l'eau. Pour être appliquées, elles sont en attente d'une définition des critères d'un perturbateur endocrinien par la Commission européenne (c'est chose faite en juillet 2017).

À noter qu'une même substance peut entrer à la fois dans Reach et dans d'autres réglementations. C'est le cas par exemple du bisphénol A qui est aussi bien inscrit dans Reach pour son utilisation dans les tickets de caisse que dans le règlement sur les matériaux en contact avec les denrées alimentaires. Ceci illustre la nécessité d'avoir une définition commune des perturbateurs endocriniens.

Avant d'aborder la question complexe de l'intégration des perturbateurs endocriniens dans les règlements biocides et phytopharmaceutiques, faisons un point sur les réglementations des autres secteurs.

La sécurité des matériaux en contact avec les aliments

Les matériaux concernés par ce règlement sont : les emballages et conditionnements, les récipients y compris la vaisselle et les ustensiles de cuisine, les matériaux, machines

et matériels utilisés dans la production, le stockage ou le transport des denrées alimentaires, les tétines et biberons. Le règlement concerne l'ensemble des denrées alimentaires destinées à l'alimentation humaine (aliments et boissons). Il ne concerne pas les matériaux d'enrobage comestibles, ni les installations fixes de distribution d'eau potable.

Le règlement européen de 2004 portant sur les matériaux et objets destinés à entrer en contact avec les denrées alimentaires n'intègre pas directement la notion de perturbateur endocrinien. En revanche, il inclut le principe d'*inertie* des matériaux. Ce principe désigne l'absence de migration des constituants des matériaux vers les aliments en quantités susceptibles de présenter un danger pour la santé humaine. Pour certains matériaux comme les plastiques, ce principe général peut être complété par des mesures spécifiques : listes positives de substances autorisées pour leur fabrication ou fixation de limites de migration pouvant aller jusqu'à l'absence totale de migration.

S'il considère que la réglementation européenne n'est pas suffisamment protectrice, un État membre peut prendre une mesure de sauvegarde et demander une harmonisation au niveau européen pour faire étendre la mesure à l'ensemble de la communauté. C'est ce qu'a fait la France en 2012, en votant une loi pour interdire la fabrication, l'importation, l'exportation et la mise sur le marché de tout conditionnement à vocation alimentaire contenant du bisphénol A. Ce texte est entré en vigueur le 1^{er} janvier 2015. Il étend à tous les matériaux en contact avec les aliments l'interdiction d'inclure du BPA dans les biberons et ustensiles destinés aux nourrissons votée par l'Europe en 2010 et appliquée depuis 2013.

L'Europe doit dire si elle étend au reste de la communauté cette mesure de sauvegarde française concernant le

bisphénol A, ou si elle rejette la requête ; auquel cas la France devra s'aligner et revenir sur l'interdiction du bisphénol A dans les produits en contact avec les aliments.

Concernant les phtalates, seuls certains d'entre eux sont autorisés à entrer dans la formulation des matières plastiques destinées au contact des denrées alimentaires. Et il existe un seuil limite de migration admise, défini pour chaque phtalate.

Des normes pour les jouets

La directive « jouets » de 2009 s'applique depuis juillet 2011. Elle garantit aux consommateurs que les jouets vendus au sein de l'Union européenne sont conformes à des normes de sécurité strictes, notamment concernant l'utilisation de substances chimiques. Elle vise tous les produits qui sont conçus pour être utilisés, exclusivement ou non, à des fins de jeux par des enfants de moins de 14 ans. Elle renforce les contrôles aux frontières et à l'intérieur des États membres. Les fabricants, les importateurs et les distributeurs doivent réaliser une évaluation des risques, avant de commercialiser les jouets sur le marché européen.

En France, la directive a été transposée en droit national en 2010. Les substances classées CMR ne doivent pas être utilisées dans les jouets. Les interdictions visent essentiellement six phtalates (DEHP, DBP, BBP, DINP, DIDP, DNOP) susceptibles d'entrer dans la composition de jouets en PVC. Certaines substances classées CMR peuvent toutefois être autorisées dans certaines conditions, par exemple en limitant leur teneur. Des limites de migration sont également fixées. Ces limites sont définies pour des conditions d'usage prévisibles en tenant compte du comportement des enfants.

Comment les produits en circulation sont-ils contrôlés ?

Les contrôles sont pratiqués substance par substance en fonction des interdictions. On recherche la présence de telle ou telle substance que l'on sait interdite pour la fabrication du produit à contrôler, en saisissant des lots au hasard.

Les organismes en charge des contrôles dépendent des substances et des types de produits – les jouets, le mobilier, les matériaux en contact avec les aliments. C'est souvent la DGCCRF (Direction générale de la concurrence de la consommation et de la répression des fraudes), mais pas toujours. Cela peut être les douanes...

Chaque année, la DGCCRF met en place un vaste plan de contrôle des jouets. En 2013, l'accent a été mis sur les jouets « premier âge » et les peluches. Les contrôles ont porté sur un très large panel de professionnels à tous les stades de la filière de commercialisation, de l'importation et de la fabrication. De très nombreux paramètres sont passés au crible, avec notamment des analyses physicochimiques. Sur les 26 000 jouets contrôlés en 2013, 8 % présentaient une anomalie (pour 10 % en 2012).

Pour l'alimentation, c'est la DGCCRF qui a en charge les plans de contrôle et de surveillance des résidus de pesticides dans les denrées végétales et la Direction générale de l'alimentation (DGAL) dans les denrées animales. L'Anses effectue ses propres analyses dans le cadre des enquêtes de l'alimentation totale (EAT).

Pour les denrées périssables, on se heurte au fait qu'on ne peut pas stocker en douane un lot de fruit et attendre le résultat pour le commercialiser ; on prélève des échantillons et le reste du lot est commercialisé. Si un problème est repéré, le lot est rappelé. Encore faut-il rechercher la bonne substance. Les plans de contrôle sont mis en place avec l'idée de rechercher une substance en particulier (on ne peut pas doser des milliers de substances dans un aliment). Parfois un lot peut être contaminé avec un composé dont on ne suspectait pas la présence ; ce fut le cas des poulets contaminés par des PCB et de la dioxine en 1999 en Belgique. L'origine de la contamination a été identifiée comme étant liée à l'alimentation donnée aux volailles.

Si le risque lié aux substances chimiques (notamment CMR) est bien pris en compte dans la directive « jouets », le risque éventuel lié à la présence de perturbateurs endocriniens ne l'est pas spécifiquement. Cependant les produits chimiques utilisés pour la fabrication des jouets entrent dans le cadre du règlement Reach. Dès lors, toute mesure introduite dans Reach concernant les perturbateurs endocriniens s'applique indirectement aux jouets. Il en est de même pour les articles de puériculture. Le marquage CE sur le jouet signifie que le fabricant atteste qu'il a respecté la réglementation européenne.

[...]

QUE PUIS-JE FAIRE EN TANT QUE CITOYEN ?

[...]

Je redouble de vigilance pendant la grossesse

Vous l'aurez compris à la lecture des chapitres précédents, les effets nocifs des perturbateurs endocriniens interviennent principalement durant les phases de vulnérabilité que sont la vie intra-utérine et les premières années de vie. Il convient donc de redoubler de vigilance afin de limiter l'exposition des femmes enceintes aux substances suspectées d'interférer avec les systèmes hormonaux. Les conseils décrits précédemment adressés à la population générale devront être observés avec la plus grande application durant la grossesse.

Je choisis du sel iodé et des aliments AB

Enceinte, mangez des produits issus de l'agriculture biologique. Lavez soigneusement les fruits et légumes et épluchez ceux dont vous n'êtes pas sûrs qu'ils ne contiennent pas de pesticides. Il serait également préférable que vous ne séjourniez pas à proximité d'une zone d'agriculture intensive.

La consommation de poisson est recommandée aux femmes enceintes comme au reste de la population. Toutefois durant la grossesse, mieux vaut éviter les espèces les plus contaminées comme les requins, lamproies, espadons, marlins (proche de l'espadon) et sikis (variété de requin). L'Anses recommande également de varier le type de poissons consommés et de limiter à 150 g par semaine la consommation de poissons susceptibles d'être assez fortement contaminés, et qui incluent : baudroies ou lottes, loup de l'Atlantique, bonite, anguille et civelle, empereur,

Pas d'automédication pendant la grossesse

Pendant la grossesse évitez la prise de médicaments, incluant les antalgiques (aspirine, ibuprofène, paracétamol...) ; n'en prenez aucun sans l'avis du médecin (même concernant ceux vendus sans ordonnance et les compléments alimentaires).

Et renoncez aux boissons alcoolisées et au tabac, cela au moins à partir du moment où vous projetez d'être enceinte, pendant la grossesse et jusqu'après la naissance de l'enfant.

hoplostète orange ou hoplostète de Méditerranée, grenadier, flétan de l'Atlantique, cardine, mullet, brochet, palomète ainsi que le thon. Chez l'enfant âgé de moins de 30 mois, la portion de ces poissons est fixée à 60 g par semaine.

Pendant la grossesse, les besoins en iode sont augmentés. Un apport suffisant en cet oligo-élément est indispensable au bon fonctionnement de la thyroïde et donc au bon développement cérébral de l'enfant à naître.

De nombreux poissons de mer et les crustacés sont riches en iode. En revanche, le sel de mer n'en contient pas. Seul le sel enrichi en iode renferme ce précieux oligo-élément. Celui-ci doit être ajouté après la cuisson pour éviter la perte en iode volatil.

Enfin, n'abusez pas des aliments à base de soja.

Je passe au crible les produits que je manipule

De même, concernant vos produits d'hygiène et de beauté, redoublez de vigilance et respectez scrupuleusement les conseils donnés à la population générale. Préférez l'eau et le savon aux solutions hydro-alcooliques pour vous laver les mains ; certains de ces produits contiennent du triclosan et/ou des éthers de glycols.

Le temps de la grossesse et de l'allaitement, évitez les teintures permanentes pour les cheveux. Limitez l'utilisation des parfums et déodorants.

De nombreux textiles — utilisés en ameublement ou pour la confection des vêtements — renferment des retardateurs de flamme (phosphatés, antimoine...) ou des agents surfactants (nonylphénols), même si ces pratiques ont tendance à diminuer sous la pression des consommateurs. Enceinte, plus que jamais, lavez vos vêtements neufs avant de les porter. Faites de même avec ceux de vos enfants.

Enfin, comme cela a déjà été souligné, les voitures comportent de nombreux composants renfermant des retardateurs de flamme chlorés ou bromés qui se retrouvent en quantités non négligeables dans l'air et les poussières des voitures neuves. Il est donc déconseillé aux femmes enceintes de séjourner longtemps dans un véhicule neuf. Ce conseil vaut également pour le petit enfant.

Enceinte, évitez de manipuler des produits phytopharmaceutiques lors de vos activités de jardinage. Renoncez à vous lancer dans des travaux de bricolage : de nombreux produits contiennent des substances potentiellement toxiques pour vous et votre enfant.

Enfin, soyez particulièrement attentive au choix des produits ménagers que vous utilisez. Par exemple, les produits pour nettoyer les vitres contiennent souvent des éthers de glycol qu'il faut éviter. Le vinaigre blanc dilué

Des précautions dans les entreprises de textile

Le problème de la présence de substances susceptibles d'être des perturbateurs endocriniens dans les tissus concerne principalement les femmes (enceintes ou non) travaillant dans une entreprise de textile, qui sont en contact de façon beaucoup plus prolongée que la personne portant une première fois un vêtement neuf. Des précautions doivent être prises, notamment au moment du déballage des produits. Cette opération doit toujours se faire dans un local bien ventilé et correctement aéré.

dans l'eau peut très bien faire l'affaire. Plus que jamais, choisissez des produits éco-labellisés.

Je prends soin de mon enfant

Je prépare un environnement sain avant la naissance

Prévoyez de rénover la pièce destinée à devenir la chambre de votre futur enfant suffisamment à l'avance pour aérer longuement celle-ci pendant et après les travaux. Choisissez les matériaux les moins polluants. Côté peinture, optez pour celles avec l'Écolabel européen ou la mention « NF Environnement » qui garantissent que le produit contient peu de substances toxiques. Vérifiez leur teneur en composés organiques volatils et choisissez les niveaux les plus faibles.

Pour une chambre saine, il faut également bien choisir les meubles. En effet, ces derniers émettent souvent du formaldéhyde contenu dans les colles, peintures ou vernis. Évitez les revêtements de sol en PVC et les moquettes dans les chambres d'enfants. Prenez-vous suffisamment à l'avance pour laisser dégazer vos meubles dans le garage ou à l'extérieur pendant quelques mois. Ou optez pour des meubles d'occasion (en bon état pour ne pas nécessiter d'être à nouveau peints ou vernis !). Préférez un matelas en laine à un matelas en mousse.

Et surtout, n'oubliez pas la consigne qui vaut pour toutes les pièces de la maison : pensez à aérer la chambre une dizaine de minutes, deux fois par jour, été comme hiver.

J'examine bien la qualité du jouet avant de l'acheter

Côté jouets, préférez la qualité à la profusion. Optez pour des jeux en bois brut non vernis ou des jouets en plastique portant les mentions « sans PVC » et « sans phtalates ». Si vous craquez pour un jouet dont vous

ignorez la composition exacte, sortez-le de son emballage, lavez-le et aérez-le avant de l'offrir à votre enfant. De même, lavez les peluches avant que votre enfant ne s'en empare. Évitez les jouets parfumés.

Le marquage CE sur le jouet signifie que le fabricant atteste que son produit satisfait aux exigences réglementaires de sécurité imposées par l'Europe. Il ne garantit pas l'absence totale de perturbateurs endocriniens. Il est difficile en examinant le jouet et en lisant les inscriptions sur l'emballage de savoir quelle est sa composition exacte. Vous pouvez vous renseigner auprès du fabricant ou du distributeur. Celui-ci est tenu, sous 45 jours, de vous informer de la présence dans le produit de substances extrêmement préoccupantes (selon la réglementation Reach).

Toilette, biberon, vêtements... tout ce qu'il faut surveiller

Les cosmétiques destinés aux moins de 3 ans font l'objet d'une évaluation spécifique et de restrictions. Ne multipliez pas les produits d'hygiène que vous utilisez pour la toilette de votre bébé. Évitez les produits qui ne nécessitent pas de rinçage. En 2012, l'ANSM a recommandé d'interdire la présence de 2-phénoxyéthanol, un éther de glycol, dans les lingettes pour bébés et tout produit utilisé pour nettoyer les fesses des bébés. Sélectionnez les produits dont l'étiquette indique clairement qu'ils ne contiennent pas d'éthers de glycol. Il existe aussi des doutes concernant l'innocuité de certains parabènes, qui peuvent avoir une activité œstrogénique. Pour un maximum de sécurité, choisissez des produits éco-labellisés.

Évitez au maximum d'exposer votre bébé au soleil aux heures chaudes. Par jour de beau temps, pour la promenade, équipez-le de lunettes protectrices, d'un chapeau, de vêtements couvrants. Et si vous devez utiliser une

crème solaire, optez pour un produit spécifique bébé qui exclut certains filtres organiques.

Côté vêtements, portez votre choix sur ceux en fibres naturelles. Et dans tous les cas, lavez les habits neufs avant qu'ils ne soient portés.

Quant au biberon, optez pour un biberon en silicone ou éventuellement en verre (pour information, le silicone est plus cher et le verre même incassable peut se briser). Si le bisphénol A a été supprimé, il est possible qu'il soit remplacé par d'autres composés de la même famille pour lesquels le risque n'est pas encore parfaitement évalué.

Une vigilance tranquille

Vous connaissez maintenant les quelques précautions à prendre pour écarter autant que faire ce peut les perturbateurs endocriniens de votre environnement. En mettant ces mesures simples en application, vous limiterez au maximum le risque de répercussions négatives sur votre santé, celle de votre entourage et sur l'environnement. Vous savez aussi comment vous tenir informé de l'évolution des connaissances scientifiques et de la réglementation afin d'adapter votre comportement à de nouvelles données. Les perturbateurs endocriniens ne sont plus pour vous une menace inconnue, vous pouvez désormais poser un regard vigilant et apaisé sur la situation.

5

PENSONS À DEMAIN

Depuis le cri d'alarme de Rachel Carson en 1962, puis l'apparition du terme de « perturbateur endocrinien » en 1991 à la conférence de Wingspread, les scientifiques travaillant sur le vivant de l'échelle de la molécule à celle des populations humaines et animales ont acquis une somme importante de connaissances sur ces substances qui interfèrent avec le système hormonal des animaux et humains. Différents mécanismes fins par lesquels des substances peuvent altérer le fonctionnement du système hormonal ont été identifiés, allant de l'occupation abusive d'un récepteur nucléaire normalement sensible à une hormone naturelle à une influence sur la synthèse d'hormones. Ceci a permis d'identifier plusieurs centaines de substances (au moins 550, mais il y en a probablement plus) capables d'interagir avec le système endocrinien. Les effets de nombreux perturbateurs endocriniens suspectés ont été testés chez l'animal. Chez l'humain, on sait que notre organisme contient, pour la plupart d'entre nous, des centaines de substances étrangères à des niveaux variables, dont beaucoup sont des perturbateurs endocriniens suspectés. Des cohortes épidémiologiques ont

permis de mettre en évidence des effets sanitaires, que ce soit pour des substances interdites (le DDT, les PCB, le mercure, le Distilbène...) ou autorisées (certains pesticides organophosphorés, phtalates...).

Mais beaucoup reste à découvrir, tant sur leurs effets sur la santé des populations que sur les moyens de s'en prémunir. L'enjeu est de taille pour préserver les générations futures. C'est là un véritable défi non seulement en termes de recherche mais aussi de choix politiques et de société.

L'ESPÉRANCE DE VIE EN BONNE SANTÉ MENACÉE

Grâce à l'amélioration des conditions de vie et aux progrès de la médecine, l'espérance de vie progresse régulièrement depuis plusieurs siècles, au rythme de trois ans d'espérance de vie gagnés tous les dix ans en moyenne. La lutte contre les maladies infectieuses et la diminution spectaculaire de la mortalité infantile ont grandement participé à cette évolution favorable. Toutefois, il est possible que la courbe ascendante de l'espérance de vie s'infléchisse dans les prochaines années, au moins dans certains sous-groupes de population. C'est du moins ce que prédit une étude américaine, qui explique cette fin de l'amélioration de l'espérance de vie par la progression de l'obésité aux États-Unis⁵⁸. D'autres troubles métaboliques, comme le diabète, constituent un fardeau majeur pour les populations.

La progression des maladies chroniques est multifactorielle, et il est clair que les inégalités sociales et les facteurs dits individuels (tabagisme, activité physique,

⁵⁸ Olshansky *et al.*, 2005.

équilibres alimentaires) y contribuent grandement. Toutefois une implication des perturbateurs endocriniens est tout à fait plausible dans la survenue de plusieurs de ces pathologies. Concernant certains cancers dits hormonodépendants, elle est assez bien établie. Leur rôle en tant que facilitateurs d'une prise de poids et de survenue d'un diabète est fortement soupçonné. De même, ils portent probablement une part de responsabilité dans la progression des troubles neurologiques et du comportement, qui, bien que non mortels, constituent un sérieux handicap.

La sensibilité aux perturbateurs endocriniens dépend du stade de développement, et la vie intra-utérine, la période néonatale et la puberté apparaissent comme des fenêtres particulièrement sensibles ; souvenez-vous de l'exemple du DDT ou du Distilbène, apparemment sans effet en cas d'exposition à l'âge adulte, mais qui ont des effets très graves en cas d'exposition dans la période périnatale. Certains de ces effets ne se manifestent que dans les générations suivantes. Autant dire que nous préparons aujourd'hui la santé de nos enfants, petits-enfants et peut-être celui de leurs propres enfants, non seulement en modifiant l'environnement dans lequel ils grandiront, mais aussi en ingérant des substances qui, par différents mécanismes, pourront peut-être influencer leur santé même si elles ne se retrouvent pas directement dans leur propre organisme.

NE RIEN FAIRE COÛTE BIEN PLUS CHER

On ne sait pas tout des effets sanitaires des perturbateurs endocriniens chez l'humain. D'une part, on n'a d'informations précises que sur l'exposition à un nombre

limité de perturbateurs endocriniens suspectés ; d'autre part, tous leurs effets sanitaires chez l'humain, dont l'étude a débuté depuis peu pour les substances les plus récentes (notamment celles qui sont peu persistantes dans l'organisme), n'ont pas été caractérisés. Une première estimation des coûts de santé engendrés par l'exposition de la population aux perturbateurs endocriniens a toutefois été réalisée sur la base des connaissances actuelles. Ces coûts sont considérables, comme le montre l'étude de l'équipe de Leonardo Trasande que nous avons déjà évoquée⁵⁹.

Ce travail a le mérite d'avoir tenu compte de la part d'incertitude subsistant quant à la responsabilité des perturbateurs endocriniens dans la survenue des maladies chroniques. En effet, une approche possible de la question consisterait à ne pas comptabiliser les affections pour lesquelles l'implication des perturbateurs endocriniens n'est pas absolument certaine — le risque et les coûts associés seraient alors largement sous-estimés. À l'inverse, on pourrait inclure dans le calcul l'intégralité des maladies pour lesquelles une implication des perturbateurs endocriniens est simplement suspectée, avec cette fois une surestimation des coûts, dans la mesure où certains des effets aujourd'hui suspectés ne seront probablement pas vérifiés.

Afin de surmonter cet écueil du tout ou rien, les auteurs de l'étude ont attribué une probabilité à chaque relation dose-réponse entre un perturbateur endocrinien et une pathologie, correspondant à la force des preuves scientifiques actuelles. Puis ils ont évalué les coûts de santé et les ont pondérés par ce niveau de preuve. Par exemple, si le niveau de preuve concernant l'effet d'un perturbateur endocrinien sur une maladie est de 75 %, seuls les trois quarts des coûts de santé correspondant à cette relation

59 Trasande *et al.*, 2016.

dose-réponse sont pris en compte. Selon cette méthode de calcul, les coûts de santé liés à l'exposition de la population européenne aux perturbateurs endocriniens s'élèvent à 100 à 200 milliards d'euros chaque année, soit environ 1 % du produit intérieur brut de l'Europe. C'est environ un quart du coût économique lié à la consommation de tabac, pour lequel on dispose de beaucoup plus de recul concernant les effets sanitaires.