

SOMMAIRE

**Perturbateurs endocriniens et nouveau paradigme en toxicologie: savoir pour agir, comprendre pour conseiller**.....1

**Soixante ans pour démontrer l'effet des polluants sur le développement de l'enfant!** .....2

**La toxicologie classique est prise en défaut** .....2

**Pour aller plus loin**.....4

**Démontrer les atteintes neurologiques et cognitives des PE**.....5

**Une tentative de conclusion?** 5

**Obésité et diabète** .....6

**Regarder ailleurs pour comprendre** .....6

**Compter pour agir?**.....6

**Aura-t-on là le meilleur des arguments pour limiter les perturbateurs endocriniens?** .....7

**Vers qui prendre attache pour connaître et savoir?** .....7

**Synthèse, fiches conseils** .....8

**Sanctuariser la grossesse et les premiers âges** .....9

**Directeur de la publication:**  
D<sup>r</sup> Brigitte Virey

**Rédacteur en chef:**  
D<sup>r</sup> Liliane Cret

**Composition et Impression:**  
Vassel Graphique  
Bd des Droits de l'Homme  
BP 58 - 69672 Bron cedex  
www.vasselgraphique.com

Édité par

**l'Association Française de Pédiatrie Ambulatoire - AFPA**

# Perturbateurs endocriniens et nouveau paradigme en toxicologie: savoir pour agir, comprendre pour conseiller

*L'essentiel des travaux en santé/environnement a consisté à associer un contaminant, souvent chimique, à un mécanisme toxique et une pathologie. Or, la relation entre un seul contaminant et un seul effet associé est rare et ne reflète pas la réalité des expositions qui sont souvent multiples et complexes. Les progrès de la toxicologie ont permis notamment de mettre en évidence l'effet des perturbateurs endocriniens, pesticides, plastifiants, utilisés à forte dose pendant des décennies et qui se révèlent être de redoutables dérégulateurs physiologiques de l'organisme. Cela n'arrive pas qu'aux rats! Les toxiques que l'on retrouve par exemple chez les grenouilles, les abeilles, les poissons, les oiseaux et qui les font dépérir, sont les mêmes que ceux que l'on retrouve dans le sang des bébés. Le fœtus et l'enfant sont les plus à risque, la programmation de pathologie à court et long terme se met en place en réponse à de très faibles doses pendant la vie intra-utérine. La santé des enfants est menacée comme le montrent les analyses, parfois encore préliminaires, issues des cohortes Elfe, Pelagie, Eden et Enrieco'. Développement intra-utérin, développement cognitif, développement reproducteur autant de marqueurs altérés par les perturbateurs endocriniens. Informer, comprendre, anticiper...*

**Philippe Bouchard,**  
Maître de conférences,  
Laboratoire micro-organismes génome et environnement UMR CNRS 6023, Université Clermont Auvergne  
philippe.bouchard@uca.fr

Pédiatre correspondant:  
**Dr Anne Piollet,**  
Chamalières, Groupe environnement de l'AFPA  
anne.piollet@free.fr

La perception des dimensions planétaires de la dégradation de l'environnement de l'Homme n'a commencé à émerger qu'au cours des années 1960. L'importance de l'invasion chimique et ubiquiste de la biosphère par des substances toxiques a conduit à l'émergence du concept de crise globale de l'environnement. En effet, un nombre sans cesse croissant de pollutions menace les surfaces continentales et océaniques de plus en plus étendues. Pourtant, il faut attendre la fin des années 2000 pour admettre que ce que les uns appelaient du catastrophisme est une réalité qui touche notre quotidien, notre santé et surtout celle de nos enfants. Citons Georges Canguilhem (1943)<sup>2</sup>, « la santé est une activité dynamique de débat avec le milieu ». On comprend que l'altération du milieu modifie la santé. Cette altération du milieu peut être la modification de la quantité ou de l'accès aux ressources. Dans nos pays riches, c'est plutôt l'augmentation de la concentration et du nombre de molécules étrangères à la nature, littéralement les xénobiotiques.

L'environnement vecteur des substances xénobiotiques est désormais une cause majeure des nouvelles pathologies chroniques non infectieuses.

Selon les deux nouveaux rapports de l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) du 6 mars 2017/Genève, plus d'un quart des décès d'enfants de moins de 5 ans est attribuable à la pollution de l'environnement. Celui intitulé *Don't pollute my future! The impact of the environment on children's health*, offre un panorama complet des conséquences de la pollution de l'environnement sur la santé des enfants et montre aussi l'ampleur du problème.

Ainsi, chaque année, les risques environnementaux (pollution de l'air intérieur et extérieur, tabagisme passif, insalubrité de l'eau, manque de moyens d'assainissement et hygiène insuffisante) entraînent le décès de 1,7 million d'enfants de moins de 5 ans. L'enfant, victime d'un orgueil technologique, sociétal?

L'actualité récente à propos de cas d'agénésies en France a relancé le débat autour des pesticides perturbateurs endocriniens. Débat déjà ouvert dès le mois de septembre 2018 avec la publication du rapport *Exppert10 de Générations futures*<sup>3</sup> largement repris par la presse. Ce rapport

1. **Elfe**: Étude longitudinale française depuis l'enfance. - **Pelagie**: Perturbateurs endocriniens: étude longitudinale sur les anomalies de la grossesse, l'infertilité et l'enfance. - **Eden**: Étude de cohorte généraliste, menée en France sur les déterminants pré et postnatals précoces du développement psychomoteur et de la santé de l'enfant. - **Enrieco**: Environmental health risks in european birth cohorts.

2. Georges Canguilhem (1904-1995), philosophe et médecin français, pionnier de la philosophie des sciences.

3. <https://www.generations-futures.fr/actualites/expert-10-residus-pesticides-perturbateurs-endocriniens/>

indique que 60 % des résidus de pesticides trouvés dans l'alimentation sont des pesticides perturbateurs endocriniens. La contamination alimentaire par les pesticides est donc très largement une voie de contamination par les PE!

### Soixante ans pour démontrer l'effet des polluants sur le développement de l'enfant!

Comment s'extraire de ces statistiques épidémiologiques morbides et tenter de comprendre comment on en arrive là? Une approche raisonnée des causes et des conséquences devrait pouvoir définir le danger et les seuils de risque. C'est l'objet de la toxicologie qui devient environnementale quand on s'accorde sur l'idée que les contaminants transitent, se transforment dans l'environnement et modifient les écosystèmes.

### Commençons par parler polluants

En faire une liste revient d'abord à observer les liens entre travail et santé. Métaux lourds, gaz, solvants, fibres et particules, composés mutagènes, radioactifs, sont bien documentés. Ils sont utilisés depuis longtemps, circulent ou s'accumulent en quantité et sont facilement détectables. Historiques, ils font l'objet d'une accumulation de connaissances et les liens avec des pathologies sont clairs.

Il faut ensuite considérer les polluants générés par l'agriculture intensive, pesticides et engrais, dont les tonnages sont gigantesques. Ce sont des Pops, polluants organiques persistants qui s'accumulent dans les sols et dans les chaînes alimentaires. Mis à l'index par l'ouvrage de Rachel Carlson « Le Printemps silencieux » 1962<sup>4</sup>, ils contribuent à l'émergence de l'écologisme et à la définition moderne de l'environnementalisme. Ils sont à l'origine de la prise de conscience d'une crise globale de l'environnement. « Pour la première fois dans l'histoire de l'humanité, tout être humain est désormais soumis au contact de produits chimiques dangereux, de la conception jusqu'à la mort »

Enfin on considère les micropolluants ou polluants traces dont la particularité est d'être difficile à quantifier. Ce sont généralement des Pops. On citera les PCB, PBDE ou retardateurs de flamme, les PFOA ou dérivés perfluorés (Teflon®), les adjuvants plastiques, médicaments, additifs et stabilisants alimentaires et cosmétiques. Ils sont souvent les pépites technologiques d'un produit de consommation, une garantie qualité...

4. Wildproject Éditions; 3<sup>e</sup> édition 2014; collection: Domaine sauvage; ISBN-10: 291849027X

La toxicité des Pops est évidemment évaluée pour établir un risque, indice nécessaire au législateur pour libérer l'utilisation de la molécule. C'est là que commence notre examen des paradigmes en toxicologie et c'est là aussi que commence l'histoire des perturbateurs endocriniens. Nous grandissons ou vieillissons donc avec des molécules qui sont des biocides (pesticides) ou qui se comportent comme des médicaments non-contrôlés.

### La toxicologie classique est prise en défaut

Éléments de compréhension : les 3 âges de la toxicologie

#### 1<sup>er</sup> âge > 1945

L'action par la preuve, selon le principe de Paracelse, « *c'est dans la dose qu'est le poison* » énonce que l'on peut déterminer la relation entre une dose, la concentration d'une molécule, et une réponse. C'est un principe essentialiste ou déterministe qui associe une cause à un effet. Il cherche à décrire les conséquences d'une exposition. Il est à la base de notre utilisation de la pharmacopée et permet donc de déterminer les limites d'utilisation de principes actifs ou de leurs dérivés (métabolites). En toxicologie, on produit donc de nombreuses expériences établissant la relation dose/réponse sur différents modèles biologiques de laboratoire mimant la physiologie des cellules, des organes ou des individus cibles.

Ces courbes sont dites de types monotones et permettent de déterminer des points critiques, véritables seuils d'effet de la molécule sur un phénotype ou un processus physiologique (CE x % concentration efficace sur x % du processus ou de la population). Lorsque l'on établit la concentration pour laquelle il n'y a pas d'effet ou alors le plus petit effet, on extrapole une zone de sécurité. Cette zone de sécurité détermine généralement la quantité de polluant que l'on peut absorber de manière régulière ou cumulative sur une période donnée (ex : DJA, dose journalière admissible). Malgré de nombreuses limitations méthodologiques et statistiques, on finit par donner les recommandations sanitaires qui sont *in fine* les décisions de comités fondés sur le concept de la balance bénéfice/risque ; comités *ad hoc* créés par les pouvoirs publics et leurs administrations concernées, dans lesquels les personnalités réellement compétentes au plan scientifique sont le plus souvent minoritaires. Ces approches ne donnent donc pas

de réponses absolues mais des indications avec lesquelles on joue une part de risque.

Finalement, malgré cette appropriation critique, on constate que le message qui reste à l'esprit et qui est véhiculé est le suivant : « *quand on identifie une dose sans effet majeur pour la santé, on considère qu'on est tranquille tant que l'on reste en dessous* ».

### 2<sup>e</sup> âge > 1980

La toxicologie environnementale indique que les polluants sont modifiés par leur séjour dans les milieux et les organismes. Au terme de leur transfert entre leur lieu d'émission et leurs cibles, ils se concentrent, se transforment et se combinent. Ils s'invitent en mélange à notre table, dans l'air que l'on respire, etc. On cherche donc à décrire les voies d'expositions possibles en fonction de l'évolution des polluants dans le milieu. On doit accepter qu'il existe une mondialisation des polluants qui peuvent faire le tour de la terre en moins de 15 jours, se stocker dans les sédiments et les sols, persister plus de 100 ans et refaire surface (malgré leur interdiction) dans les eaux de boissons et dans les aliments. L'utilisation de substances xénobiotiques dans les processus humains et industriels peut donc aboutir à des multi expositions aux composés parents mais également aux substances filles (*i.e.* produits de combustion, de transformation ou de dégradation).

C'est donc de **biodisponibilité** qu'il faut parler maintenant. Il s'agit d'un des paramètres essentiels de la toxicité car un changement de la biodisponibilité d'un polluant équivaut à un changement de toxicité. En effet c'est le statut physique (absorbé, solubilisé) ou chimique (complexé, ionisé, modifié), initial ou modifié, seul ou en mélange dans lequel se trouve un polluant qui conditionne son écotoxicité.

C'est le cas typique des substances qui sont accumulées, véhiculées, concentrées dans la chaîne alimentaire. Pas besoin d'exemple, une simple citation de Rachel Carson : « Nous pulvérisons les ormes, et aux printemps suivants nul merle ne chante, non qu'ils aient été touchés directement mais parce que le poison a fait son chemin, pas à pas de la feuille de l'orme au ver puis du ver au merle ». Ces données de transfert et de devenir des xénobiotiques apportent une dynamique spatio-temporelle qu'il faut absolument prendre en compte pour estimer les risques.

Ce volet écotoxicologie nous propose donc un second message volontairement rassurant : « *Quand on sait ce que deviennent les contaminants on peut mieux prédire le risque* ».

### Danger et risque

Le risque d'une substance est fonction :

- du danger de la substance,
- de la probabilité d'exposition à cette substance.

Le danger est fonction de la toxicité intrinsèque de la substance. Elle peut être aiguë ou chronique.

La probabilité d'exposition à une substance est relative à tout ce qui peut déterminer le devenir de la substance dans l'environnement. Elle prend également en compte la durée d'exposition (continu, occasionnel), la voie d'exposition (percutané, ingestion, inhalation...) et l'individu exposé (sexe, âge...).

### 3<sup>e</sup> âge > années 2000

Les contaminants agissent comme des médicaments non contrôlés et interférents, à faible dose, avec l'homéostasie. Cette affirmation est contemporaine mais aurait pu être formalisée bien plus tôt, dès l'utilisation massive de pesticides. Les observations naturalistes ont rapidement montré que les fonctions de reproduction des oiseaux, des amphibiens, des poissons étaient affectées. Ainsi sait-on qu'en présence de molécules organochlorées, l'épaisseur de la coquille des oiseaux est réduite. On sait également que le taux de féminisation des poissons est largement augmenté. Déterminisme du sexe, fabrication et qualités des gamètes et des organes reproducteurs sont des processus régulés par les hormones. Le succès de la reproduction est donc dépendant de l'homéostasie des fonctions endocrines et l'on montre que les contaminants chimiques perturbent cette homéostasie. L'affaire du **Distilbène** (Diéthylstilbestrol) chez l'homme viendra dramatiquement illustrer le propos.

Peu à peu les pesticides organophosphorés ont remplacé les organochlorés. Leur efficacité est meilleure à faible voire très faible dose. Leur suivi toxicologique est également meilleur puisque des marqueurs sériques sont disponibles (dosage de l'ACH estérase par exemple). À ces faibles doses, l'impact sur le développement cognitif des jeunes oiseaux est facilement observable et reconnu par la diminution de la motricité fine. L'observation des effets de l'**atrazine**, herbicide organophosphoré (notamment en mélange avec des fongicides et des insecticides), sur le développement des plaques thymiques d'amphibien associé à des effets dysgénésiques a forcé les pouvoirs publics à interdire ces molécules aux effets perturbateurs endocriniens avérés.

Il faut toutefois attendre le XXI<sup>e</sup> siècle pour que cette question des perturbateurs endocriniens soit au centre de l'attention. Ceci tient au fait que les techniques de chimie analytique ont fait reculer les limites de détection des contaminants dans les

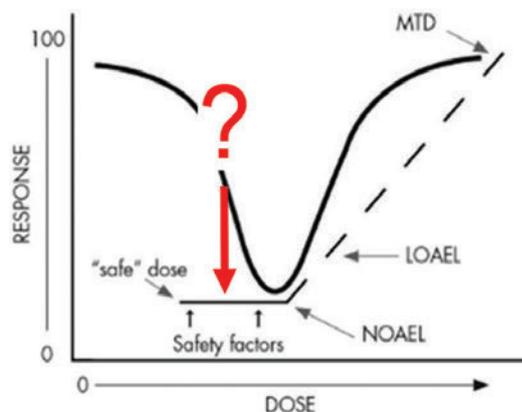


milieu et les matrices biologiques. Les progrès de la biologie moléculaire et cellulaire ont également permis de suivre les réponses des organismes à des concentrations dites faibles de molécules. La preuve de concept est donc en marche et on accumule progressivement les données épidémiologiques et mécanistiques concernant les perturbateurs endocriniens (PE).

### Les perturbateurs endocriniens

*Scientifiquement parlant ce terme s'applique à toutes les substances exogènes qui interfèrent avec n'importe quel aspect de la signalisation hormonale.*

Les produits chimiques perturbateurs endocriniens peuvent soit déclencher une action hormonale, soit bloquer les récepteurs, ce qui les rend inaccessibles aux hormones naturelles ; ils peuvent également interférer avec les enzymes synthétisant les hormones ou modifier les niveaux d'hormones naturelles en affectant la façon dont les hormones naturelles sont contrôlées (activées, désactivées, métabolisées...). Ce qu'il faut maintenant retenir au sujet des hormones et des PE, c'est qu'ils ne suivent pas le principe toxicologique de « la dose fait le poison ». Ils peuvent causer un effet à une faible, très faible concentration, un effet différent ou même l'effet opposé si la dose augmente. De telles réponses sont dites non-monotones. Il existe donc un danger à faible dose c'est-à-dire dans les niveaux de concentration considérés comme la zone de sécurité. Sic!



#### **Danger à faible dose ! Il n'existe pas de zone de sécurité**

*Courbe dose réponse non monotone.*

*LOAEL : lowest observed adverse effect level*

*NOAEL : no observed adverse effect level*

*Safety factors : facteurs de sécurité*

*Safe dose : dose sans danger*

### Pour aller plus loin

#### **Comprendre les mécanismes d'action, trier les molécules selon leur potentiel PE ne suffit pas à condamner l'utilisation de la molécule**

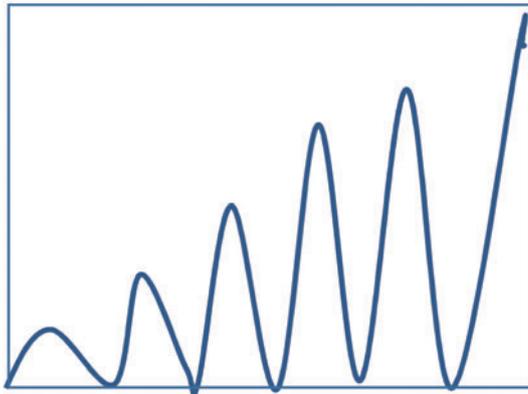
En effet, de nouveaux paramètres doivent être pris en compte. Le premier concerne la fenêtre d'exposition c'est-à-dire le moment physiologique où la molécule présente un danger ! Ce moment varie avec l'âge ou la santé c'est-à-dire le contexte métabolique. Découverte radicale, on met en évidence la vulnérabilité de certains stades de développements notamment la vie fœtale, la petite enfance ou l'adolescence.

Un second concerne la co-exposition et introduit la notion de toxicité des mélanges (ou effet cocktail). Dans le cas des xénobiotiques non PE, on peut s'accorder sur l'additivité des réponses. Dans le cas des PE, la littérature indique de manière claire que des effets combinés peuvent se produire y compris lorsque les substances sont présentes dans le mélange à des niveaux inférieurs ou égaux aux doses sans effets. Les effets sont donc largement décuplés pour des concentrations faibles de molécules avec une potentialisation voire une synergie des réponses.

#### **Les chercheurs de l'Inserm et du CNRS de Montpellier ont élucidé in vitro un mécanisme moléculaire**

qui pourrait contribuer au phénomène connu sous le nom de « cocktail effect ». Ils montrent que certains œstrogènes comme l'éthinylœstradiol (un des ingrédients actifs des pilules contraceptives) et les pesticides organochlorés comme le trans-nonachlor, bien que très faiblement actifs seuls, ont la capacité de se lier simultanément à un récepteur situé dans le noyau cellulaire, et de l'activer de manière synergique. Des analyses au niveau moléculaire indiquent que les deux composés se lient conjointement au récepteur, c'est-à-dire que la liaison de la première molécule favorise la liaison de la seconde. Cette **coopérativité** est due à des interactions fortes au niveau du site de liaison du récepteur, de sorte que le mélange binaire induit un effet toxique à des concentrations sensiblement plus faibles que les molécules individuelles. Les modalités de liaisons sont nouvelles (ligands<sup>5</sup> supra moléculaires) et n'ont jamais été décrites par les chimistes. C'est donc une question d'affinité relative qui est au cœur du sujet, une nouvelle page de l'interaction moléculaire s'ouvre donc qui échappe à toutes connaissances préalables mais peut expliquer les comportements non monotones de certaines courbes doses réponses.

5. Un ligand est un atome, un ion ou une molécule portant des fonctions chimiques lui permettant de se lier à un ou plusieurs atomes ou ions centraux.



**Perturbateurs endocriniens : synergie 1+1 = 100**

**La signalisation dans l'axe hypothalamo-hypophysaire gonadotrope est désormais au centre des préoccupations.**

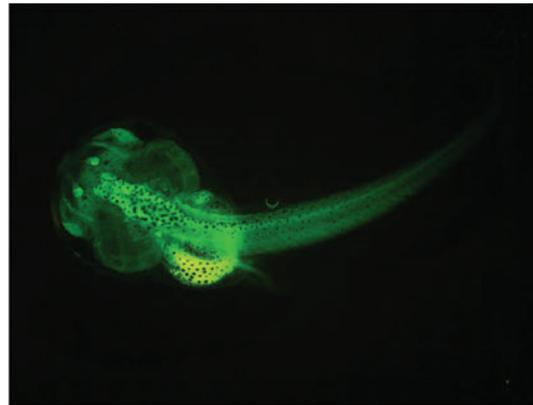
De nombreuses équipes de recherche se penchent sur la signalisation des hormones thyroïdiennes, absolument indispensable au bon développement du cerveau du fœtus, du nouveau-né et de l'enfant en bas âge. De nombreux polluants ont la capacité de modifier le bon fonctionnement des hormones thyroïdiennes. Les particules fines constituent de vrais chevaux de Troie : les polluants s'y agrègent et pénètrent plus profondément dans les tissus. La neuroinflammation favorise les PE. Mais les conséquences de l'exposition sont largement différées dans le temps chez l'enfant et chez l'adulte. Dans les écoles où la pollution est la plus élevée les enfants progressent moins bien<sup>6</sup>. L'intelligence et la santé mentale de nos futurs enfants sont menacées par une exposition continue à des mélanges perturbant les hormones thyroïdiennes dans le corps de la mère, et ce dès la conception. C'est la **neurotoxicité**.

**Démontrer les atteintes neurologiques et cognitives des PE**

L'équipe de Barbara Demenaix<sup>7</sup>, développe ses recherches sur l'évolution des signaux de l'hormone thyroïdienne notamment sur le développement du cerveau. Ces travaux ont conduit à la création de la start-up **Watchfrog**<sup>8</sup> pour le dépistage des perturbateurs endocriniens. Ces recherches font désormais tribune et les synthèses bibliographiques montrent que ces substances chimiques, responsables de troubles hormonaux parviendraient à atteindre

le cerveau des fœtus en modifiant l'activité des hormones. Il est alors recommandé de favoriser la protection du cerveau des enfants par une supplémentation en iode.

« Les insecticides sont utilisés comme neurotoxiques, pourquoi devrions-nous être surpris s'ils causent de la neurotoxicité ? La pollution empêche les enfants d'atteindre leur plein potentiel développemental et intellectuel » (Bruce Lanphear, pédiatre<sup>9</sup>).



*Une des technologies Watchfrog traduit les signaux hormonaux avec un système rapporteur basé sur l'expression de protéines fluorescentes permettant de révéler l'effet endocrinien. Ici une larve de Xénope. (www.watchfrog.fr)*

**Une tentative de conclusion ?**

L'histoire des PE permet donc d'envisager une conclusion qui n'est pas politiquement correcte mais qu'il faut désormais admettre. La relation entre un seul contaminant et un seul effet associé est finalement rarissime dans le contexte des PE. Les expositions sont souvent multiples, chroniques et complexes. Il n'existe pas de valeur « seuil » intrinsèque, ni de toxicité, ni de sécurité.

Il faut profondément changer notre paradigme en toxicologie et écotoxicologie. La prise en compte des caractéristiques toxicologiques développées dans le cas des PE remet donc en cause l'évaluation des risques. La complexité de la reconnaissance de leur toxicité rend leur dépistage difficile et ne peut être simplifiée. Par conséquent, des critères sont manquants pour permettre une réglementation adéquate qui établirait de nouvelles normes dépassant les procédures d'évaluation des risques pour se protéger contre les PE. Une santé humaine mieux protégée ?

6. Jordi Sunyer, épidémiologie environnementale, Creal - Barcelone.  
 7. Barbara Demenaix, professeur au Laboratoire d'Évolution des Régulations Endocriniennes du Muséum d'Histoire Naturelle de Paris (UMR 7221).  
 8. Laboratoire spécialisé dans les tests dédiés à la mesure des effets des perturbateurs endocriniens et des polluants sur le vivant sur les 3 axes principaux : thyroïdien, œstrogénique, androgénique.

9. MD, Université Simon Fraser du Missouri à Kansas City. Étude l'exposition des fœtus et des jeunes enfants aux neurotoxines environnementales prédominantes : le plomb, les pesticides, le mercure, l'alcool, les BPC et la fumée de tabac ambiante.

Avec les perturbateurs endocriniens :

- La relation entre l'effet toxique et la dose n'est pas toujours « monotone »
- Ce n'est plus la dose mais le moment d'exposition qui devient crucial (latence, fenêtre d'exposition)
- Des effets « cocktails » inattendus (additifs et/ou synergiques et/ou antagonistes)

Des effets transgénérationnels.

Il doit donc exister une vision multidimensionnelle des relations entre environnement et santé. C'est la notion d'**exposome** qui est aujourd'hui le concept fédérateur le plus abouti. Il décrit l'évaluation cumulative des influences environnementales associées aux réponses biologiques tout au long de la vie, prenant en compte les expositions provenant de l'environnement, de l'alimentation, du comportement ou encore des procédés endogènes. Il intègre non seulement l'environnement mais aussi les causes psychologiques et socio-économiques.

Ceci dit, **c'est la boîte noire d'une nouvelle toxicologie qui est donc ouverte** grâce aux perturbateurs endocriniens. À ce stade, il convient toutefois de préciser que la plupart des substances qualifiées de perturbateurs endocriniens sont le plus souvent seulement suspectées d'avoir ce type d'activité. Il existe en effet très peu de perturbateurs endocriniens avérés à ce jour. Cela est dû à la grande difficulté de démontrer qu'un composé exerce sa toxicité par la perturbation du système endocrinien. Cette toxicité découle souvent d'effets à long terme, qui peuvent n'apparaître que lorsque l'exposition a eu lieu à des moments précis du développement.

**PE avérés par preuves**  
Molécules contenant les PE avérés par preuves physiopathologiques, moléculaires, épidémiologiques.

- Produits de combustion : les dioxines, les furanes, les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)...
- Produits industriels ou domestiques :
  - les phtalates, le bisphénol A utilisés dans les plastiques ;
  - les parabènes, conservateurs utilisés dans les cosmétiques ;
  - les organochlorés (DDT, chlordécone...) utilisés dans les phytosanitaires ;
  - l'étain et dérivés utilisés dans les solvants.

### Obésité et diabète

Aujourd'hui, la définition du champ d'action des perturbateurs endocriniens tend à s'élargir.

Certains organes clés, qui ne sont pas considérés comme des glandes endocrines à proprement parler, produisent des messagers qui sont des cibles potentielles pour les perturbateurs endocriniens : la **leptine** du tissu adipeux qui intervient dans la régulation du métabolisme, l'**IGF-1** produite par le foie qui agit comme un facteur de croissance... Les PE interfèrent ainsi avec l'ensemble des systèmes de régulation critiques pour l'homéostasie énergétique, la signalisation de l'insuline dans le foie, le muscle squelettique et le tissu adipeux, entraînant des modifications épigénétiques et programmant à distance la résistance à l'insuline et/ou les défaillances cellulaires β.

### Regarder ailleurs pour comprendre

L'agriculture intensive, poussée par la déforestation et les prix cassés des semences OGM, en Amérique du Sud est au cœur d'un scandale sanitaire dont on se détourne. Une des leçons de l'écotoxicologie dans un contexte de surpopulation et de guerre économique nous apprend que les effets statistiquement faibles deviennent significatifs ! Mal documentés, et pour cause (!) il est avéré une augmentation des cas rapportés de malformation dans les populations exposées aux pesticides d'Amérique du Sud. Idem pour les maladies liées à la neurotoxicité. Il faut savoir que le **glyphosate** est largement utilisé car les paysans reçoivent les semences OGM gratuitement notamment de soja et de maïs. Que les plantations de coca sont régulièrement arrosées par du glyphosate pour lutter contre le narcotrafic. L'**atrazine** est toujours autorisé malgré son statut hautement toxique. Les impacts dramatiques de la culture de soja en Amérique latine sont rapportés en Argentine, au Paraguay, au Panama.

### Compter pour agir ?

Reste donc à manier la comptabilité des conséquences des PE et à toucher au porte-monnaie ! Les pouvoirs publics sont bien conscients des liens de causalité mais le législateur demande encore plus de preuves directes. Les différentes approches scientifiques font converger les faisceaux de preuves et il faut être sacrément sceptique pour ne pas accepter l'évidence. Le dernier levier reste celui des dépenses associées. Il manque aujourd'hui une évaluation du coût social des PE. Chose faite depuis 2016 avec une prévision médiane de 157 milliards d'euros, donc largement sous-estimée ! (<https://lejournal.cnrs.fr/articlesperturbateurs-endocriniens-le-cout-de-linaction>)

**DES SUBSTANCES QUI INTERFÈRENT AVEC NOS HORMONES EN**

- MODIFIANT LEUR PRODUCTION
- LES EMPÊCHANT D'AGIR
- S'Y SUBSTITUANT

**DE NOMBREUSES CONSÉQUENCES POUR NOTRE ORGANISME**

- FERTILITÉ
- THYROÏDE
- CANCER

**DES SOURCES D'EXPOSITION MULTIPLES :**

- EAU
- AIR
- ALIMENTATION
- PRODUITS MANUFACTURÉS

<https://www.inserm.fr/information-en-sante/dossiers-information/perturbateurs-endocriniens>

## Aura-t-on là le meilleur des arguments pour limiter les perturbateurs endocriniens ?

Ce premier volet du dossier permet de formaliser la pensée sans accuser. C'est une démarche d'appropriation de connaissances pour réfléchir et débattre. C'est cette activité de débat qui doit prévaloir sur les recommandations concernant les perturbateurs endocriniens dans le champ professionnel des soignants. On a bien compris que l'on ne pouvait pas ranger les PE dans une catégorie « bien ou mal ». Essayons donc de proposer des éléments de réponses, des lectures adaptées.

## Vers qui prendre attache pour connaître et savoir ?

J'ai volontairement exclu le site gouvernemental, du *Programme national de recherche sur les perturbateurs endocriniens (PNRPE)* créé en 2005 qui a pour objectif de soutenir des recherches fondamentales et appliquées en appui à l'action publique sur les questions ayant trait à la perturbation endocrinienne.

J'ai choisi de privilégier les sites d'informations et réseaux d'experts indépendants, lanceurs d'alerte



Notre environnement, c'est notre santé

### Le RES

[www.reseau-environnement-sante.fr/](http://www.reseau-environnement-sante.fr/)

L'interdiction du Bisphénol A est une conséquence du combat mené par des lanceurs d'alerte au début des années 2000. Ainsi est né le Réseau environnement santé (RES) dont l'appel de 2009 constitue une charte « *Nous affirmons qu'il est urgent de changer de logique et de considérer comme primordiale la relation de l'homme à son écosystème afin de mettre la santé environnementale au cœur de la politique de santé. Nous appelons à constituer un Réseau environnement santé pour rassembler tous ceux qui se reconnaissent dans cet objectif: associations, syndicats et personnes (citoyens, professionnels de santé et scientifiques). (...) Face à l'épidémie de maladies chroniques (maladies cardiovasculaires, cancers, asthme, trouble de la reproduction, troubles du comportement...), agir sur les causes environnementales est essentiel* ».

Ce réseau compile, analyse, synthétise et diffuse la connaissance sur notamment les EDCs et contaminants environnementaux. Il suit une démarche scientifique par investigation sans a priori économique, culturel et politique. Chaque mois une lettre fait le point sur la bibliographie scientifique, la progression de la législation et sur les leviers sociétaux. Depuis

2012 expositions et plaquettes sont disponibles pour information et débats.

### Le Food Packaging Forum

[www.foodpackagingforum.org/](http://www.foodpackagingforum.org/)

L'activité packaging est indispensable à notre mode de distribution des produits alimentaires et pharmaceutiques. Par conséquent, les emballages sont vecteurs et producteurs de contaminants environnementaux dont les effets sur la santé ont été développés plus haut. Le *Food Packaging Forum* communique des informations scientifiques de qualité, indépendantes et permet l'autodétermination des consommateurs en fournissant les faits sur les aspects relatifs à l'emballage alimentaire et la santé. Il met l'accent sur la composition chimique des matériaux en contact avec les aliments, la migration et l'exposition chronique à des mélanges de substances de contact alimentaire à des niveaux faibles. Il s'adresse à toutes les parties prenantes : les décideurs commerciaux, les régulateurs, les médias et les experts en communication, et les scientifiques.

### Alerte des Médecins sur Les Pesticides AMLP

[www.alerte-medecins-pesticides.fr/](http://www.alerte-medecins-pesticides.fr/)

Collectif médecin du Limousin, ces professionnels ont choisi de prendre la parole pour témoigner de leurs observations, recrudescence de maladies chroniques : cancers, troubles de la fertilité, maladies neurologiques, diabète. Une vingtaine de signataires ont rapidement pris conscience que cet appel ne pouvait être qu'un début. Il fallait renouer avec les agriculteurs, ne pas abandonner les riverains, revenir à la charge auprès des décideurs, informer et sensibiliser le public, soutenir ceux qui se battent pour améliorer les réglementations vis-à-vis des pesticides...

### Conseils de prévention contre les perturbateurs endocriniens

Anne-Sophie Cardin, thèse de médecine générale. [preventioncontrelespe.fr/](http://preventioncontrelespe.fr/)

Élaboration d'un guide de conseils préventifs contre les risques liés aux perturbateurs endocriniens à l'usage des médecins généralistes. Évaluation nationale de ce guide par 420 médecins généralistes.

### Dossiers d'information de l'Inserm

Destinés à un large public, ces dossiers visent à faire le point sur une thématique de santé ou en lien avec la recherche biomédicale. Chaque dossier présente les connaissances actuelles et les recherches en cours, en particulier celles conduites à l'Inserm.

[www.inserm.fr/information-en-sante/dossiers-information/perturbateurs-endocriniens](http://www.inserm.fr/information-en-sante/dossiers-information/perturbateurs-endocriniens)



## Synthèse, fiches conseils

À partir de ces éléments d'informations qui sont exhaustifs, je vous propose une synthèse qui prend la forme de fiches conseils que les soignants pourront parcourir avec leur patientèle.

### Comment peut-on rassurer les patients ?

Le problème des PE n'est pas de nature complexe à expliquer, il ne faut pas en faire un tabou ! La première démarche est de transmettre de l'information en reconnaissant les limites de nos connaissances. Ces incertitudes ne sont pas le moyen de s'excuser mais l'occasion de montrer que les idées évoluent (c'est la notion d'exposome par exemple) et qu'une grande part de notre gestion personnelle et collective de la santé se base sur la balance bénéfique/risque. Bien reconnaître que les journaux, réseaux sociaux et Internet regorgent d'informations et ne pas combattre les fanatiques mais expliquer. Enfin il faut indiquer les sites ou ouvrages des réseaux d'experts indépendants, c'est-à-dire écouter les groupes activistes.

### Quels conseils donner ?

Le conseil de bon sens va de soi. Ne pas être la cible du marketing. Il faut être raisonnable voire minimaliste sur sa consommation de produits industriels censés améliorer notre bien-être. Éliminer les produits non nécessaires. Se construire une hygiène respectant les processus naturels de défense du corps pour ne pas décaper la peau et les muqueuses (ne pas sensibiliser la barrière cutanée, préserver son microbiote intestinal, vaginal, cutané). Éviter les agents conservateurs antibactériens et parfumés. Protéger du soleil par un vêtement et non par des filtres. Manger bio dans la limite du nécessaire !

### Quelles informations afficher dans les salles d'attente ?

Une série d'affiches sur le thème des PE et destinées aux parents a été réalisée sur demande de l'AFPA et coordonnées par le D<sup>r</sup> Anne Piollet, pédiatre à Chamalières. Contenu et réalisation ont été opérés par le dr Philippe Bouchard et Lola Monnet, étudiante en master 2 communication et solidarité.

Cf. les 3 affichettes page 11.  
Téléchargeables sur <https://afpa.org/outil/proteger-environnement-bebe-perturbateurs-endocriniens/>

## Exposition et plaquette du RES sur les PE (8 panneaux)

**Les perturbateurs endocriniens**

Nous sommes exposés quotidiennement à divers **PRODUITS CHIMIQUES DE SYNTHÈSE**, présents dans les articles de consommation courante ou contaminants environnementaux de l'air, de l'eau ou des aliments. En moins de 100 ans la production de produits chimiques de synthèse est passée de **1 à 400 MILLIONS** de tonnes par an.

Ses nombreuses applications sont **indissociables du confort moderne** : matières plastiques, engrais et pesticides agricoles, pharmacie, cosmétiques, etc.

Mais le boom de la chimie s'est aussi accompagné de **DIVERS PROBLÈMES** : impacts sur la faune sauvage et les cours d'eau, pluies acides, déchets toxiques, trou de la couche d'ozone, émission de gaz à effet de serre... et exposition des humains dès le ventre maternel.

Avec le recul, on associe de plus en plus l'exposition précoce à certains types de produits chimiques à plusieurs **MALADIES CHRONIQUES** en pleine expansion telles que obésité-diabète, cancers, troubles de la reproduction, asthme, maladies neuro-comportementales.

**L'EXPOSITION AUX PRODUITS CHIMIQUES CONTRIBUE À L'ÉPIDÉMIE MONDIALE DE MALADIES CHRONIQUES NON-INFECTIEUSES**

Selon Christopher Wild (directeur du CIRC - Centre International de Recherche sur le Cancer) : "80 à 90% des cancers sont liés à nos modes de vie et à l'environnement". Ce qui inclut : nutrition, sédentarité, tabacisme, alcool, stress, médicaments, exposition chimique, infections.

RES

### PE et cibles au cours de la vie. En rouge moments de la vie à sanctuariser

Adolescent

Femme en âge de procréer / période pré-conceptionnelle

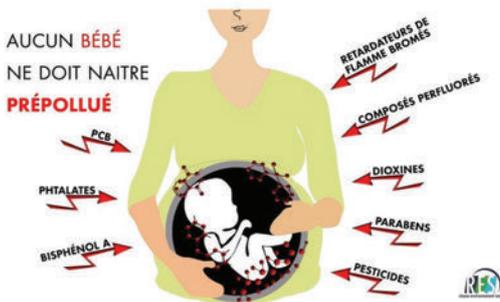
Nourrisson / jeune enfant

Femme enceinte / fœtus

Femme allaitante

## Sanctuariser la grossesse et les premiers âges

Protéger de l'exposition aux PE la femme en âge de procréer, en période préconceptionnelle, la femme enceinte ou allaitante, le jeune enfant. Les données scientifiques sont unanimes pour considérer qu'il s'agit d'une période de vulnérabilité maximale. Parce que les jeunes couples sont plus attentifs aux conseils concernant le futur bébé et que les bonnes habitudes se prennent tôt!



Slogan et image pour frapper les esprits (vu sur Facebook du RES)

### Les perturbateurs endocriniens (PE) interfèrent sur les mécanismes œstrogénique, androgénique, thyroïdien

Effet non monotone, conséquences plus fortes à faible dose :

- Fenêtre d'exposition.
  - Effet cocktail : des molécules peu ou non toxiques prises isolément peuvent devenir nocives lorsqu'elles sont mélangées.
  - Interférence, synergie : difficile de prévoir le risque
- Les plus documentés : bisphénol A, phtalates parabènes, perfluorés, dioxines/PCB, pesticides polybromés, diéthylstilbestrol, formaldéhydes, phénoxyéthanol, alkylphénols.

#### Dans

- Alimentation, eau, air intérieur/poussières.
- Produits en plastique, contenants alimentaires plastifiés, conserves, canettes, ustensiles en téflon, électronique.
- Produits d'hygiène, filtres solaires, cosmétiques (shampooings, crèmes, parfums, maquillage, vernis...), vêtements neufs.
- Produits ignifugés (retardateur de flamme), peintures, colles, revêtements de sol...
- Certains médicaments (conservateurs, excipients).

### Informez la femme en âge de procréer ou enceinte, les jeunes parents de l'intérêt de la prévention contre les PE

- En cas d'exposition significative aux PE, risque majeur de pathologies congénitales ou de maladies

chroniques à distance chez l'enfant, à l'âge adulte, chez ses descendants.

- Origine foetale (fenêtre de vulnérabilité majeure) d'une grande partie des pathologies rattachées aux PE.
- Questionner la femme en âge de procréer sur un éventuel projet de grossesse.
- Prévoir si possible une consultation préconceptionnelle en cas de projet de grossesse : prévention contre les PE, suppléments en iode (maintien de la signalisation thyroïdienne pour intégrité développement cerveau foetal...).
- Intérêt notable de la prise quotidienne d'acide folique par la femme en préconceptionnel et en début de grossesse (prévention contre les anomalies congénitales dont celles du tube neural, rôle protecteur de l'acide folique contre les PE).
- Périodes critiques d'exposition : période préconceptionnelle, grossesse (notamment toutes premières semaines de grossesse/organogénèse), allaitement, petite enfance, puberté.
- Aspect irréversible de certaines pathologies rattachées aux perturbateurs endocriniens.

### Prévention PE et alimentation

- Privilégier le « bio », bien laver les fruits et légumes, notamment en préconceptionnel, durant la grossesse (les pesticides se concentrent dans la peau, pour les pommes on recommande une pelure de 0,5 cm!).
- Éviter la consommation de soja chez la femme enceinte et le jeune enfant (contient des phyto-œstrogènes).
- Éviter de consommer des poissons d'eau douce (accumulateurs de PCB), des poissons prédateurs sauvages (thons, saumons bios amplifient les concentrations de métaux contenus dans leurs proies).
- Préférer les petits poissons (sardine, merlan)!
- Éviter les plats préparés, halte aux emballages type fast-food et anti gras (exhausteur de goût, conservateurs et contenants plastique sont des PE), les contenants alimentaires sont souvent traités aux composés perfluorés (PFOA).
- Éviter les conserves et les contenants en plastiques suivants : polychlorure de vinyle (n° 3 ou PVC), polystyrène (n° 6 ou PS), polycarbonate (n° 7 ou PC).
- Éviter le contact d'aliments chauds avec du plastique : aliments chauffés au micro-ondes dans des contenants en plastique, bouteille plastique en plein soleil, boisson chaude dans un gobelet en plastique... (favorise la migration des adjuvants, bisphénol, phtalate du contenant vers le contenu).
- Éviter les ustensiles traités au téflon ou altérés (rayures, usure), préférer céramiques et verres.

- Éviter la consommation de produits contenant des parabènes cachés : de E214 à E219, souvent utilisés dans des liquides sucrés type sirop, jus concentrés.
- Pour la femme en surpoids/obèse avec projet de grossesse, enceinte ou allaitante : limiter les pertes de poids importantes (relargage dans l'organisme, pour le fœtus/dans le lait, de PE lipophiles stockés dans les graisses).

### **Prévention PE produits d'hygiène/cosmétiques**

- Éviter les produits cosmétiques contenant des phtalates, alkylphénols, parabènes, phénoxyéthanol, triclosan, formaldéhyde, BHA hydroxyanisole butylé ou E320, MIT methylisothiazolinone, MCIT methylchloroisothiazolinone.
- Éviter les filtres solaires contenant benzophénone (BP-3), 4-méthylbenzylidène camphor (4-MBC) ...
- De façon générale, éviter les produits avec PE non rinçables/en contact prolongé avec la peau (fond de teint, vernis, crème, rouge à lèvres), les produits mis après la douche (perméabilité cutanée), surtout chez la femme enceinte ou allaitante.
- Éviter les colorations de cheveux et produits capillaires.

### **Prévention PE et prescription de médicaments**

- Limiter la prise de paracétamol durant les premières semaines de grossesse.
- Proscrire l'aspirine, l'indométacine et tout AINS en général durant toute la grossesse.
- Inhibiteur de la 5-alpha réductase, alprostadil : utiliser le préservatif lors de rapports sexuels pour limiter la transmission du traitement chez la femme en âge de procréer, enceinte ou allaitante.
- Crème vaginale à base d'œstrogènes : éviter le rapport sexuel juste après l'application de la crème pour limiter la transmission du traitement chez l'homme, ne pas appliquer la crème en cas de grossesse.
- Limiter les traitements contenant des PE tels que les parabènes dans les excipients.
- Éviter les médicaments et les compléments alimentaires contenant du phtalate de dibutyl (DBP), du phtalate de diéthyle (DEP).

### **Prévention PE dans les produits pour bébé et l'environnement familial**

- Informer les jeunes parents sur les PE pouvant être contenus dans les produits pour bébé.
- Privilégier les produits sans bisphénol A, sans phtalates, sans polybromés.
- Limiter les produits cosmétiques pour bébé avec de nombreux parfums, conservateurs.
- Baigner bébé dans une eau simple et limiter l'usage systématique de lotion après le bain et le changement de couche.

- Limiter les lingettes et privilégier celles sans conservateurs (le phénoxyéthanol par exemple favorise la perméabilité cutanée et le transfert des adjuvants contenus dans les couches), utiliser les liniments.
- Utiliser des biberons en verre. Ne pas chauffer les aliments dans des contenants/biberons en plastique. Éviter le plastique polycarbonate pour les ustensiles de cuisine.
- Privilégier les textiles labellisés Oeko-Tex 100/100, label Eko, Naturtextil, ou en matières naturelles non traitées.
- Laver les vêtements neufs avant de les utiliser (élimination des alkylphénols utilisés comme détergents).
- Laver les jouets lavables, sortir les jouets de leur emballage plusieurs jours avant de les présenter à l'enfant.
- Limiter les poussières domestiques (les particules de poussière sont des éléments concentrateurs des contaminants), aspirer régulièrement avec un filtre Hepa.
- Limiter l'utilisation de retardateurs de flamme bromés. Ceci est toutefois très difficile car leur présence n'est pas toujours signalée (dans les textiles d'ameublements, les revêtements, les isolants).
- Privilégier les matériaux de bricolage (lino/revêtement de sol, peinture...) avec le moins de PE.
- Limiter les travaux d'isolation, pose de PVC, décapage, colles peintures et revêtements de sol pendant toute la grossesse et les premiers mois (évite la production de poussières concentrant PE, solvants, COV).
- Meubles en aggloméré : les déballer en extérieur, les aérer, attendre plusieurs jours avant de les monter (présence de formaldéhyde).
- Lire les étiquettes et le degré de volatilité des COV (composé organique volatil).
- Proscrire les insecticides (même bio à base de pyréthrine naturelle !). Attention aux antiacariens et traitement de literie.
- Aérer.

### **Professions à risque**

- Profession dans l'agriculture, la viticulture
- Jardinier
- Infirmier/infirmière
- Aide-soignant(e)
- Profession en laboratoire
- Dentiste, assistant(e) dentaire
- Profession dans le nettoyage, le ménage
- Profession dans la coiffure, l'esthétique
- Caissière
- Profession dans l'industrie chimique/pharmaceutique

Recherche sur : [www.afpa.org](http://www.afpa.org),

Fenêtre de recherche :

« **Perturbateurs endocriniens** »

Rubrique :

- Protéger l'environnement des bébés des perturbateurs endocriniens / Outil / Affiches destinées aux salles d'attente des cabinets médicaux

Format d'origine 841 x 594 mm, imprimables en format A4 ou A3

**PROTÉGEZ L'ENVIRONNEMENT DE BÉBÉ DES PERTURBATEURS ENDOCRINIENS**  
PARLEZ-EN À VOTRE PÉDIATRE

**NUTRITION ENVIRONNEMENT**

**AVANT & PENDANT LA GROSSESSE**  
Protégez-vous de l'exposition aux **Perturbateurs Endocriniens**  
Risque de pathologies congénitales ou de maladies chroniques à distance, chez l'enfant, à l'âge adulte, chez ses descendants.

**ATTENTION**  
bisphénol A, phtalates, parabènes, perfluorés, dioxines, PCB, pesticides, polybromés, formaldéhydes, phénoxyéthanol, alkylphénols.

**DÉS LA NAISSANCE**  
Utilisez des biberons en verre en relais de l'allaitement maternel.  
Ne chauffez pas les aliments dans des contenants en plastique.

**PRÉVENTION ET ALIMENTATION**  
Privilégiez le bio, lavez et épluchez les fruits et légumes (pesticides).  
Évitez la consommation de SOJA pendant la grossesse et pour votre enfant (phytoestrogènes).  
Limitez la consommation de: poissons de fleuve (PCB), thon, saumon et espadon (métaux lourds et pesticides).  
Évitez les plats préparés, les conserves et contenants en plastique.  
Évitez le contact d'aliments chauds avec du plastique (microondes), préférez un mode de cuisson doux.  
Évitez la consommation de produits contenant des parabènes cachés E214 à E 219 (sirop, jus concentré).  
Préférez les ustensiles en céramique et en verre.

**Logos:** L'AFPA, Université Clermont Auvergne, RES, L'AFPA.

**PROTÉGEZ L'ENVIRONNEMENT DE BÉBÉ DES PERTURBATEURS ENDOCRINIENS**  
PARLEZ-EN À VOTRE PÉDIATRE

**LIMITEZ LES PRODUITS COSMÉTIQUES**

**PRODUITS DE BEAUTÉ**  
Évitez l'utilisation de produits cosmétiques contenant: Phtalates, Alkylphénols, E320, Triclosan, MIT, MCIT  
Évitez les filtres solaires BP-3, 4-MBC, préférez les protections textiles à fibres serrées.

**LE CHANGE**  
Préférez l'eau, le liniment oléo-calcaire pur, les changes lavables ou couches non toxiques.  
Limitez les lingettes. Privilégiez celles sans conservateur.

**PRODUITS NON RINÇABLES**  
Évitez: fonds de teint, crèmes, rouges à lèvres, vernis, produits mis après la douche, coloration de cheveux.

**LE BAIN**  
Le bain doit rester le plus naturel. Limitez les produits cosmétiques avec parfums et conservateurs pour votre bébé. Évitez les lotions après le bain.

**Logos:** L'AFPA, Université Clermont Auvergne, RES, L'AFPA.

**PROTÉGEZ L'ENVIRONNEMENT DE BÉBÉ DES PERTURBATEURS ENDOCRINIENS**  
PARLEZ-EN À VOTRE PÉDIATRE

**CHAMBRE DE BÉBÉ**

**LES TRAVAUX**  
Pendant la grossesse et les premiers mois de bébé.  
Limitez les travaux d'isolation, pose de PVC, colle, peinture, revêtements de sol.  
Les poussières concentrent les P.E. (perturbateurs endocriniens) et les composés organiques volatils (C.O.V.)  
Privilégiez les matériaux de bricolage à niveau d'émission de COV type A/ A+.

**JOUETS, VÊTEMENTS**  
Privilégiez les textiles en matière naturelle non traités ou labellisés (Oeko-Tex 100/100, label EKO, Naturtextil).  
Lavez les vêtements neufs (alkylphénols).  
Lavez les jouets lavables.  
Sortez les jouets de leur emballage plusieurs jours avant.

**L'AMÉNAGEMENT**  
Limitez les poussières domestiques (contaminants), Aspirez régulièrement avec un aspirateur à filtre HEPA.  
Limitez l'utilisation de retardateurs de flamme bromés (textiles d'ameublement, revêtements, isolants).  
Déballez en extérieur et aérez les meubles en aggloméré.  
Attendez plusieurs jours avant de les monter (présence de formaldéhyde, benzène)  
N'utilisez jamais les insecticides (même bio à base de pyréthrine naturelle).  
Attention aux traitements antipuces et antiacariens (animaux de compagnie)  
La pollution de l'air intérieur est supérieure à celle extérieure.  
Aérez la maison, la chambre régulièrement.

**Logos:** L'AFPA, Université Clermont Auvergne, RES, L'AFPA.

# Petit bavoir



## PETIT BAVOIR, C'EST QUOI ?



### DES EXPERTS EN PÉDIATRIE

Petit bavoir est une application conçue pour et par des parents, en collaboration avec des experts en pédiatrie et en respectant les bonnes pratiques de la Haute Autorité de Santé.



### UN SUIVI AU QUOTIDIEN

En répondant chaque jour à 7 questions qui vous prendront moins d'une minute, Petit bavoir vous aide à suivre les régurgitations de votre bébé.



### LE TABLEAU DE SUIVI

Un tableau de suivi vous permet de partager facilement avec votre médecin l'évolution des régurgitations de votre bébé. Vous pouvez optimiser sa consultation en téléchargeant un rapport complet qui sera utile à votre médecin pour faciliter la prise en charge de votre bébé.



Le carnet  
de suivi des  
régurgitations  
de mon bébé



## NOUVELLE APPLICATION

Que faire lorsque mon bébé régurgite ?

LABORATOIRE  
**Gallia**

RCS LYON 301 374 932 — Téléphone 301 374 922  
N°RG-2018-006-MUN

Petit bavoir est une application conçue pour et par des parents, en collaboration avec des experts en pédiatrie et en respectant les bonnes pratiques de la Haute Autorité de Santé.

Publi-communicqué

## Avril 2018 : Le laboratoire Gallia lance la 1<sup>ère</sup> application pour le suivi des régurgitations

Les régurgitations sont un motif d'inquiétude chez les parents et de demande de prise en charge fréquents. La réassurance et les mesures hygiéno-diététiques sont les solutions les plus efficaces dans la grande majorité des cas. Pour compléter cette prise en charge et répondre encore mieux aux attentes des parents, le Laboratoire Gallia a développé une nouvelle application « Petit bavoir » en collaboration avec des médecins, des parents et des gastro-pédiatres. Cette application a été développée dans le respect des bonnes pratiques de la HAS<sup>(1)</sup>.

Petit-bavoir s'utilise comme un carnet de suivi quotidien et a pour but d'aider les parents et les médecins à objectiver les troubles associés aux régurgitations.

En moins d'une minute l'observation quotidienne est renseignée, et un tableau de bord peut être édité à tout moment. Il est même possible pour les parents et le médecin d'obtenir le suivi sous format pdf !

**Découvrez Petit-bavoir dès avril 2018 et proposez aux parents de télécharger l'application sur App Store ou Google play.**

(1) Référentiel de bonnes pratiques sur les applications et les objets connectés de santé, Haute Autorité de Santé, octobre 2016.