

N°6 : Les perturbateurs endocriniens – Juin 2017

Sommaire

1. Problématique et enjeux
2. Actions en région
3. Acteur en région
4. Zoom sur
5. Sitographie
6. Ressources eSET



Merci à Marie-Christine Chagnon, Professeur en Toxicologie Alimentaire Agrosup Dijon et membre du Comité scientifique du programme national de recherche sur les perturbateurs endocriniens (PNRPE), pour sa contribution à l'élaboration de ce dossier.

Contexte

Les perturbateurs endocriniens (PE) regroupent une famille de composés capables d'interagir avec le système hormonal, et notamment avec notre métabolisme et nos fonctions reproductrices. Cette question est aujourd'hui majoritairement associée à des problématiques environnementales ou à des inquiétudes concernant la santé publique et portant sur certains produits de consommation courante.

Les PE ont des effets néfastes sur la santé humaine et peuvent provoquer des troubles de la croissance, de la reproduction, de la fertilité, du développement ou encore du comportement, ainsi que l'apparition de certains cancers hormonaux dépendants et maladies métaboliques et cardiovasculaires. Outre l'impact sur la santé humaine, ces substances peuvent avoir également des impacts sur l'environnement et en particulier sur la faune. C'est d'ailleurs parti d'un constat suite à la publication du livre de la biologiste Rachel Carson "Printemps silencieux" (Silent spring) en 1962 dans lequel elle a montré les effets du pesticide DDT sur l'environnement et plus particulièrement la reproduction des oiseaux migrateurs aux Etats-Unis.

Le terme PE est apparu pour la première fois en 1991 lors d'un congrès aux USA (professeur Collborn).

Nous sommes continuellement exposés à ces produits car ils sont présents dans de très nombreux objets de la vie quotidienne. On en trouve dans les aliments, emballages, produits de nettoyage, médicaments, cosmétiques, mobilier, etc. Les substances les plus souvent citées dans les produits de consommation courante sont le bisphénol A et les phtalates.

Leur étude représente un enjeu majeur pour la recherche, le corps médical et les pouvoirs publics car les sources d'exposition sont nombreuses, les modes d'actions multiples, difficiles à éviter et difficiles à maîtriser, tandis que les conséquences biologiques de ces expositions sont encore mal appréhendées et complexes à étudier.

Pour prévenir et limiter l'exposition de la population et de l'environnement à ces substances, le gouvernement français a publié en avril 2014 la [stratégie nationale sur les PE](#).

1. Problématique et enjeux

Définition

Les PE sont des substances d'origine naturelle (phyto-oestrogènes) ou synthétique de nature anthropique qui peuvent interférer avec l'homéostasie et le fonctionnement du système endocrinien des êtres vivants.

Le système endocrinien regroupe les organes impliqués dans la production des hormones. Les hormones régulent de très nombreux comportements et mécanismes de notre corps, tels que la croissance et la puberté, la température corporelle, le métabolisme énergétique (graisses, sucres), la faim ou la satiété, le sommeil, la libido, le niveau d'insuline, le rythme cardiaque, etc.

Les PE altèrent ainsi le fonctionnement habituel de l'organisme en modifiant soit la quantité soit l'action des hormones dans notre organisme. Ces molécules se caractérisent donc par un effet toxique ou néfaste /indésirable via les modifications physiologiques qu'elles engendrent.

Perturbateur endocrinien ou pas ?

Toutes les substances qui ont une activité endocrinienne ne sont pas forcément qualifiées de PE. Le système hormonal dispose en effet de mécanismes de régulation qui permettent à l'organisme de corriger et compenser certaines modifications hormonales. Le terme de PE ne concerne que les substances entraînant un effet nocif ou une pathologie pour l'organisme humain.

Source :

<http://www.inrs.fr/risques/perturbateurs-endocriens/definition-mecanismes-action.html>

L'EXPOSITION

Des substances omniprésentes

Air, eau, aliments... : les sources d'exposition sont multiples

- Les PE sont présents dans beaucoup d'objets de consommation courante ainsi que dans les milieux qui nous entourent (air, poussières). Nous serions exposés au cours de la vie (de façon chronique) à des doses faibles (des fois à l'état de trace...), variables de centaines de ces substances dans notre vie quotidienne.

On en trouve dans les vêtements, les meubles, les emballages, les contenants alimentaires, la poussière et même dans les aliments par le biais de résidus de pesticides, ou de contaminants de l'environnement, par exemple des métaux lourds (cadmium...) ou des dioxines. Ils sont pour la plupart issus de l'**industrie agro-chimique (pesticides, plastiques, pharmacie...)** et de leurs rejets. Beaucoup persistent de longues années **dans l'environnement** et peuvent être transférés d'un

compartiment de l'environnement à l'autre (sols, eau, air...) longtemps après qu'ils aient été produits, c'est le cas des polychlorobiphényles (PCBs) interdits depuis 30 ans et encore présents à l'état de trace dans les produits commerciaux car ils se dégradent très peu (polluants organiques persistants : POP).

L'effet sur les hormones de ces substances chimiques n'est pas intentionnel. En dehors des contaminants de l'environnement, les PE sont utilisés au départ pour des fonctions très précises car ils peuvent avoir des propriétés technologiques, industrielles ou biologiques intéressantes les **phtalates** permettent d'assouplir les matériaux plastiques : on en trouve dans les rideaux de douche, revêtement de voitures, courroies, certains jouets pour enfant, certains dispositifs médicaux etc. ;

- le **bisphénol A**, utilisé notamment pour sa légèreté, sa résistance à la chaleur et aux chocs, est présent dans les emballages plastiques à contact alimentaire (hormis en France depuis 2015), les verres de lunettes, les tickets thermiques des caisses enregistreuses ou encore pour le revêtement interne des boîtes de conserve ;
 - les **parabènes** sont des conservateurs utilisés dans les cosmétiques ;
 - les **organochlorés** (DDT encore autorisé dans certains pays, chlordécone aux Antilles ...) sont ou ont été utilisés comme produits phytosanitaires ("pesticides") ; de nombreux ont déjà été interdits du fait de leur toxicité.
 - l'**étain** et ses dérivés sont utilisés dans les solvants.
- Parmi les PE, on trouve également des substances produites intentionnellement pour leur effet hormonal (contraception, traitement de la stérilité ou comme le distilbène prescrit dans les années 1950 et 1977 à des femmes enceintes pour éviter le risque de fausses couches et d'accouchement prématuré qui a dû être retiré du marché). Après leur prise, ces hormones naturelles ou de synthèse sont rejetées en partie dans l'urine et la matière fécale ce qui entraîne une exposition indirecte (en effet il a été montré une féminisation des poissons dans des eaux usées au Royaume-Uni). Citons encore d'autres médicaments comme le tamoxifène qui agit comme antagoniste des récepteurs aux estrogènes dans le tissu mammaire utilisé dans le traitement de certains cancers du sein.
 - Certains PE sont produits naturellement en petites quantités par des plantes, comme les phytoestrogènes (germe de luzerne, soja, froment, etc.) ; on peut alors les trouver dans des compléments alimentaires, plantes médicinales et des aliments dits « nouveaux ou novel food ». D'autres PE d'origine naturelle appartiennent à la classe de contaminants de certains végétaux comme certaines mycotoxines myco-estrogènes (zéaralénone un contaminant du maïs).

Sources :

- Le monde : http://www.lemonde.fr/les-decodeurs/article/2017/03/01/les-perturbateurs-endocriniens-qu-est-ce-que-c-est_5087634_4355770.html

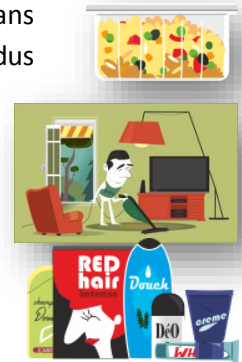
- Inserm : <http://www.inserm.fr/thematiques/sante-publique/dossiers-d-information/les-perturbateurs-endocriniens>

Pour savoir reconnaître les PE dans les objets de tous les jours, découvrez le [tableau du guide Nesting](#)

De multiples voies d'exposition

Les PE peuvent pénétrer dans l'organisme par différentes voies :

- l'ingestion : par l'alimentation et par l'eau contaminée (les PE peuvent migrer dans les aliments depuis l'emballage des denrées alimentaires ; on retrouve des résidus de pesticides dans les céréales et les végétaux), la succion de jouets pour les bébés, les médicaments.
- l'inhalation : par l'air que l'on respire, la poussière
- le contact avec la peau : du fait de certains produits industriels ou de consommation courante : pesticides, jouets, vêtements, lunettes, produits cosmétiques...



En milieu professionnel, les personnels de certains secteurs tels que ceux de l'agriculture (manipulation de produits phytosanitaires), l'industrie pharmaceutique (production d'hormones) et chimique (fabrication de pesticides, herbicides et matières plastiques, etc.) peuvent être exposés à certains PE à de plus fortes doses que ne l'est la population générale. La protection des travailleurs exposés aux PE est prévue par le code du travail. Les travailleurs doivent notamment faire l'objet d'une formation et être informés sur ce sujet et disposer de moyens de protection adaptés.

LES EFFETS SUR LA SANTÉ

La santé dépend du bon fonctionnement du système endocrinien, qui régule la sécrétion d'hormones essentielles au métabolisme, à la croissance, au développement, au sommeil et à l'humeur.

Or, les PE dérèglent le système hormonal (l'hypothalamus et l'hypophyse, la thyroïde, les glandes surrénales, le pancréas, les testicules ou les ovaires...) et peuvent accroître le risque de survenue de problèmes de santé.

Selon le produit considéré, les PE vont :

- modifier la production naturelle de nos hormones naturelles (œstrogènes, testostérone, hormones thyroïdiennes) en interférant avec leurs mécanismes de synthèse, de transport, de métabolisme ou d'excrétion ;
- mimer l'action de ces hormones en se substituant à elles dans les mécanismes biologiques qu'elles contrôlent (activations de récepteurs nucléaires ou membranaires...);
- empêcher l'action de ces hormones en se fixant sur les récepteurs avec lesquels elles interagissent habituellement ;
- inhiber des enzymes impliqués dans la synthèse des stéroïdes (l'aromatase par exemple).

Les **conséquences potentielles pour l'organisme** sont propres à chaque perturbateur endocrinien : altération des fonctions de reproduction, malformation des organes reproducteurs, développement

de tumeurs au niveau des tissus producteurs ou cibles des hormones, perturbation du fonctionnement de la thyroïde, du développement du système nerveux, du métabolisme énergétique (effet obésogène du BPA) ...

Sources :

http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2013/hormone_disrupting_20130219/fr/
<http://www.inserm.fr/thematiques/sante-publique/dossiers-d-information/les-perturbateurs-endocriniens>

Cependant, étant donné l'absence de critères harmonisés en matière d'identification et d'évaluation des PE, l'évaluation des risques sanitaires est assez complexe.

Par ailleurs, d'autres facteurs complexifient cette évaluation :

- les faibles doses d'exposition aux PE ;
- la multiplicité des PE, leur présence diffuse dans l'environnement et les interactions possibles entre plusieurs substances dans l'organisme (« effets cocktails ») ;
- les « fenêtres d'exposition » aux PE (certaines périodes de la vie sont particulièrement sensibles par rapport à d'autres) ;
- la nature chronique de l'exposition aux PE (expositions répétées).
- Les mécanismes épigénétiques et transgénérationnels possibles (déjà identifiés avec certains PE lors d'expérimentations animales)

Source :

<http://social-sante.gouv.fr/sante-et-environnement/risques-microbiologiques-physiques-et-chimiques/article/perturbateurs-endocriniens>

En effet, certains PE peuvent produire des effets qui se transmettent entre les générations. La hausse des maladies liées au système hormonal constatée aujourd'hui pourrait s'expliquer par une exposition des générations précédentes à des PE.

- **PE et risque de cancer**

Plusieurs PE sont suspectés dans l'apparition de cancers hormonaux-dépendants (sein, utérus, prostate, testicules). Ces effets ont été observés chez l'animal.

Néanmoins, chez l'Homme les données actuelles ne permettent pas de confirmer cette hypothèse en raison des difficultés méthodologiques. Il est en effet très difficile de mesurer avec fiabilité la nature et les quantités de composés chimiques environnementaux ayant pu entraîner des cancers.

Source :

<http://www.e-cancer.fr/Professionnels-de-sante/Facteurs-de-risque-et-de-protection/Environnement/Perturbateurs-endocriniens>

- **PE et système reproductif**

Fin des années 1930, le diethylstilbestrol (distilbène), oestrogène de synthèse et perturbateur endocrinien, a été prescrit pendant plusieurs dizaines d'années, dans le monde entier, durant la grossesse, en vue de limiter le risque de fausses-couches. Or le distilbène est associé à de nombreuses affections, notamment des cancers gynécologiques et des malformations uro-génitales chez les individus exposés *in utero*. Des effets sur plusieurs générations ont également été suggérés entraînant l'interdiction de ce produit.

Une analyse de la littérature scientifique internationale a été réalisée par l'Inserm afin d'évaluer les effets de substances chimiques sur la reproduction. Cette analyse porte sur 5 grandes familles de PE : le Bisphénol A, les phtalates, les composés polybromés (retardateurs de flamme), les composés perfluorés et les parabènes.

Les études épidémiologiques ayant recherché des liens entre ces cinq familles chimiques et la reproduction sont encore trop peu nombreuses pour permettre de conclure sur les effets de l'exposition à ces composés.

En revanche des études chez l'animal réalisées dans différents contextes ont rapporté des effets sur l'appareil reproducteur mâle et femelle, sur la production, la qualité et la quantité des spermatozoïdes et quelquefois sur la fertilité. Ces études ont également montré que la période la plus à risque est la période d'exposition *in utero* et jusqu'au sevrage (période périnatale). Certains effets sont associés à des périodes d'exposition très précises (en termes de jours) en fin de gestation par exemple (phtalates).

Sources :

Synthèse Expertise collective Reproduction et environnement - Inserm, 2011

<http://www.inserm.fr/mediatheque/infr-grand-public/fichiers/thematiques/sante-publique/expertises-collectives/texte-integral-reproduction-environnement2>

Les perturbateurs endocriniens

<https://www.inserm.fr/thematiques/sante-publique/dossiers-d-information/les-perturbateurs-endocriniens>

- **PE et obésité**

Une corrélation existe entre l'augmentation de l'obésité et une exposition aux PE dus à l'augmentation de la pollution des sédiments par des composés comme les polychlorobiphényles (PCB), organoétains, composés perfluorés, et certains pesticides.

Des expériences conduites chez la souris fournissent des arguments assez solides sur l'effet obésogène de certains PE (organoétains, diethylstilbestrol) et même avec des PE d'origine naturelle comme la génistéine. Il apparaît surtout quand les PE sont administrés à la souris pendant la période fœtale ou juste après la naissance et à faible dose. L'obésité n'apparaît cependant qu'à l'âge adulte et les effets sont parfois différents selon le sexe.

Source : Université Paris Descartes. Les PE : Les obésogènes. In: MOOC Environnement et santé : un homme sain dans un environnement sain.

- **PE et développement du système nerveux**

Le développement du cerveau commence dès les premières semaines de grossesse. Toute altération de ce processus continu peut provoquer des effets néfastes sur le quotient intellectuel, l'intelligence, ou sur le fonctionnement du cerveau et peut être en lien avec l'augmentation des maladies neurodéveloppementales (schizophrénie, autisme, hyperactivité...).

Si les produits chimiques sont présents dans le liquide amniotique, on ignore encore comment ils peuvent interférer avec le processus du développement du cerveau.

Source : :
 Université Paris Descartes. MOOC Environnement et santé : un homme sain dans un environnement sain. semaine 2 – Les PE6. Les effets neurologiques

Une étude publiée en mars 2017 dans la revue *Scientific Reports* et menée par une équipe de chercheurs du laboratoire *Évolution des régulations endocriniennes* (Muséum national d'histoire naturelle-CNRS), portait sur les impacts des PE sur la croissance du cerveau. Elle suggère que les PE peuvent nuire au développement du cerveau des fœtus en affectant le fonctionnement des hormones thyroïdiennes.

Source :
 Human amniotic fluid contaminants alter thyroid hormone signalling and early brain development in Xenopus embryos. <http://www.nature.com/articles/srep43786>

POPULATIONS VULNÉRABLES :



Source : Cardin AS. Élaboration d'un guide de conseils préventifs contre les risques liés aux perturbateurs endocriniens à l'usage des médecins généralistes.

Une très faible exposition à des de PE peut suffire à augmenter les risques de développement de certaines maladies en lien avec le système hormonal, car la quantité d'hormones nécessaire est généralement faible pour être active sur l'organisme. Les individus sont plus vulnérables aux PE pendant les périodes importantes dans le développement biologique du corps humain.

C'est notamment le cas de la période du développement foeto-embryonnaire, des nourrissons, et des jeunes enfants jusqu'à l'adolescence qui présentent une sensibilité accrue à ces substances. La vulnérabilité des fœtus implique que les femmes soient plus vigilantes en période pré-conceptuelle et durant la grossesse.

Un organisme ne subit pas les mêmes effets lorsque le contact avec un perturbateur endocrinien a lieu *in utero*, **avant ou après la puberté**. L'**effet transgénérationnel** de certains d'entre eux montre aussi que le risque sanitaire concerne non seulement la personne exposée, mais aussi sa descendance (voire plusieurs).

L'exposition à des médicaments ou à des contaminants pendant la période fœtale peut se traduire par un effet pathologique beaucoup plus tard dans la vie : c'est ce qu'on appelle un effet différé.

Sources :

Inserm : <http://www.inserm.fr/thematiques/sante-publique/dossiers-d-information/les-perturbateurs-endocriniens>

Université Paris Descartes. Les PE. La vulnérabilité particulière de la période fœtale. In : MOOC Environnement et santé : un homme sain dans un environnement sain.

COMMENT LIMITER L'EXPOSITION ?

La réglementation doit évoluer pour mieux protéger la santé publique et l'environnement mais il est possible aussi d'agir chacun à son niveau pour limiter l'exposition aux PE.

Aliments :

Le contact des aliments avec toutes sortes de plastiques, particulièrement en cas de chauffage aux micro-ondes peut poser problème. Il est préférable d'attendre que les restes aient refroidi avant de les verser dans une boîte hermétique et de les réchauffer aux micro-ondes dans une assiette.

Une solution à adopter : choisir des boîtes en verre pour conserver les aliments. C'est valable aussi pour les biberons !

Pour les femmes en âge de procréer ou pendant la grossesse, il est préférable de manger bio mais en prenant des précautions comme celles de bien laver les fruits et légumes et de respecter la date de conservation.

Pour les femmes en surpoids ou obèses, avec un projet de grossesse, enceintes ou allaitantes, il est conseillé de limiter les pertes de poids importantes (relargage dans l'organisme, pour le fœtus et dans le lait, de PE lipophiles stockés dans les graisses).

Pour les enfants prépubères obèses, il est préférable d'attendre la puberté et de ne pas perdre du poids de façon trop rapide.

Pour plus d'informations, consulter la [fiche MMMS \(MA Maison MA Santé\) sur les contenants et les aliments](#)

À la maison :

Dans la maison, les substances chimiques présentes dans les meubles, les peintures et la décoration etc. sont relarguées dans l'air. Elles rejoignent alors les poussières qui seront respirées par toute la famille. **Aérer son domicile au moins 10 minutes par jour (de préférence le matin) et passer régulièrement l'aspirateur** sont des gestes simples à adopter !

Pour faire le ménage, les détergents nocifs et irritants ne sont pas obligatoires. Bien souvent, **de l'eau** peut suffire. Les produits naturels comme le **vinaigre blanc, le jus de citron et le bicarbonate de soude** sont également des solutions. Il convient aussi d'éviter les désodorisants, bougies parfumées, huiles essentielles ou diffuseurs électriques.

Pour plus d'informations, consulter la [fiche MMMS \(MA Maison MA Santé\) Air et produits d'entretien](#)

Vêtements :

Les **vêtements neufs** peuvent être une source de contamination. Il est fortement conseillé de **les laver avant de les porter** pour la première fois. Il est conseillé de privilégier les **textiles labellisés** Oeko-Tex 100/100, label EKO, Naturtextil, ou en matières naturelles non traitées.

Beauté :

Vernis à ongles, fond de teint, crème, gel douche, shampoing etc. Pour les cosmétiques, les produits dont un **label garantit l'absence de phtalates** sont à privilégier. Les **cosmétiques bio** peuvent être une solution.

Les ingrédients suivants sont à éviter :

- phtalates (DEP, DOP, DINP,...), alkylphénols, parabènes, phénoxyéthanol, triclosan, formaldéhyde, BHA, muscs synthétiques (souvent notés « fragrances »).
- certains filtres solaires contenant benzophénone (BP-3), 4-méthylbenzylidène camphor (4-MBC) ...

De façon générale, il est conseillé d'**éviter les produits avec PE non rinçables ou 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**.

Pour plus d'informations, consulter la [fiche MMMS \(MA Maison MA Santé\) Cosmétiques](#)

Bébé/enfant :

Pour protéger les enfants de nombreuses substances chimiques indésirables, il est préférable de **laver les jouets** quand cela est possible ou de les sortir de leur emballage plusieurs jours avant de les présenter à l'enfant. **Privilégier les jouets en bois ou en tissu non traités et/ou des marques européennes qui offrent des garanties**.

Sources :

- Perturbateurs endocriniens, Réseau environnement santé <http://www.reseau-environnement-sante.fr/perturbateurs-endocriniens/>
- Sabotage hormonal, <http://benhur.telug.quebec.ca/SPIP/pe/spip.php?rubrique4>
- Mini-guide Nesting <http://www.projetnesting.fr/Guide-Perturbateurs-Endocriniens.html>
- MA Maison MA Santé (programme WECF France) : les ateliers-rencontres thématiques pour protéger sa santé et consommer responsable ! <http://www.mamaisonmasante.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, Anne Sophie-CARDIN

CADRE RÉGLEMENTAIRE

En France, le bisphénol A est interdit dans la fabrication des contenants alimentaires depuis 2015.

La France est avec le Danemark, l'un des pays les plus engagés pour la régulation relative aux PE. C'est dans le cadre de cette stratégie qu'ont été récemment adoptés le **contrôle des phtalates dans les jouets** ou l'**élimination du bisphénol A des tickets de caisse**. Le gouvernement entend soutenir cette stratégie au niveau de l'Europe en appuyant la définition d'une législation européenne spécifique par l'Union européenne.

L'Europe travaille sur une réglementation commune applicable aux PE, qui peine à se mettre en place. La Commission européenne est en charge d'élaborer des critères de définition scientifique. En février 2017, les membres de la Commission européenne ont examiné l'interdiction de deux groupes de produits de PE, sans pouvoir se mettre d'accord sur la notion de « dangerosité ».

Dans l'attente d'une réglementation européenne spécifique, les PE sont traités au travers de plusieurs textes :

- Une Directive cadre sur l'eau (2000) annexe VIII liste indicative de polluants.
- Le **règlement (CE) N° 1907/2006 du 18 décembre 2006** concernant l'enregistrement, l'évaluation et l'autorisation des substances chimiques, ainsi que les restrictions applicables à ces substances (REACH).
- Le règlement sur les cosmétiques (2009)
- Le **règlement (CE) n°1107/2009 du 21 octobre 2009** concernant la mise sur le marché des produits phytopharmaceutiques.
- Le **règlement n° 528/2012 du 22 mai 2012** concernant la mise sur le marché et l'utilisation des produits biocides.

Sources :

Inserm <http://www.inrs.fr/risques/perturbateurs-endocriniens/cadre-reglementaire.html>

Ministère de l'environnement <http://www.developpement-durable.gouv.fr/perturbateurs-endocriniens>

EXPOSITION DES PROFESSIONNELS

Dans l'environnement professionnel, les salariés peuvent être exposés à des PE ayant différentes origines. Il peut s'agir de :

- matières premières utilisées par l'entreprise : plastifiants et/ou monomères dans la plasturgie, solvants dans l'industrie chimique...
- substances rentrant dans la composition de produits utilisés aux postes de travail : peintures, colles, vernis, essences, produits d'entretien...
- déchets ou sous-produits émis par des procédés mis en œuvre dans l'entreprise : dioxines, PCB libérés lors du démantèlement des anciens transformateurs électriques, benzo[a]pyrène émis par les cokeries ou lors de combustions...

Comme pour toutes substances chimiques, les expositions aux PE peuvent se faire par inhalation (fumées, vapeurs,...), par ingestion (en portant les mains ou des objets contaminés à la bouche) ou par passage percutané (présence de produits sur la peau).

De nombreuses incertitudes subsistent encore quant aux effets des PE, particulièrement concernant les effets potentiels suspectés à très faible dose. Dans l'attente de nouvelles données scientifiques, il est conseillé de privilégier la suppression des PE ou leur substitution par des substances présentant un risque moindre. Lors de la substitution, il faut être vigilant quant au choix du produit de remplacement et veiller à ne pas déplacer les risques et à ne pas substituer avec des substances sur lesquelles on manque de données et qui sont des analogues structuraux (cas du BPS substitué dans certains plastiques et qui est aussi un PE).

Si la suppression ou la substitution des PE se révèlent impossibles, des mesures doivent être prises pour limiter les expositions au niveau techniquement le plus bas possible. La priorité est alors de mettre en œuvre des moyens de protection collective (ventilation et assainissement de l'air, système clos, mécanisation, encoffrement, etc.). Si ces mesures ne suffisent pas à prévenir les risques, l'employeur doit mettre des moyens de protection individuelle à disposition des salariés concernés : gants, masque, vêtements de protection...

Les travailleurs doivent être informés des risques et formés aux mesures de prévention à mettre en œuvre : mesures d'hygiène, procédures de mise et de retrait des équipements de protection, conduite à tenir en cas d'exposition accidentelle...

Professions ou secteurs à risques :

- Agriculture, viticulture, jardinerie
- Santé : Infirmier(e), aide-soignant(e), laboratoires, dentiste, assistant(e) dentaire
- Entretien, nettoyage, ménage
- Coiffure, esthétique
- Industrie chimique / pharmaceutique

Sources :

- Dossier « Perturbateurs Endocriniens » de l'INRS
- Thèse de médecine générale – Anne-Sophie CARDIN

2. Actions en région

Action du PNSE3

Réduire l'exposition des populations aux PE

Certains produits ou objets d'usage quotidien, comme les détergents, cosmétiques, textiles ou peintures, peuvent contenir des substances classées PE. Ces derniers regroupent de nombreuses substances chimiques pouvant interférer avec la régulation hormonale des êtres vivants et influencer sur la reproduction, la croissance, le développement ou encore le comportement. Les effets sur la santé humaine et sur l'environnement, aujourd'hui documentés, appellent à l'action afin de prévenir les risques et limiter l'exposition des populations, en particulier celle des femmes enceintes et des jeunes enfants. Grâce à l'adoption de sa stratégie nationale sur les PE, la France devient moteur dans la préparation de la stratégie européenne sur les PE. La mise en place d'un label "Tickets sans bisphénol A" et la recherche de substances classées PE dans les jouets s'inscrivent dans le cadre des mesures annoncées pour accompagner la stratégie nationale sur les PE.

ACTION : Mise en place d'un label "Tickets sans bisphénol A" et recherche des substances classées PE dans les jouets.

Une stratégie nationale

En 2014, le gouvernement a adopté la première stratégie nationale sur les PE. Elle vise à articuler la recherche, la surveillance et la réglementation pour **prévenir et limiter l'exposition de la population à ces substances**, et en particulier les plus vulnérables (femmes enceintes, enfants). Elle s'inscrit maintenant dans le troisième plan national santé-environnement (PNSE3). Cette stratégie comporte quatre axes principaux :

- l'**information** des citoyens,
- le **soutien à la recherche** sur les PE et sur le **développement d'alternatives non toxiques** à ces produits,
- la **programmation d'expertises** conduites par les institutions en charge de la sécurité sanitaire (ANSM, ANSES) afin de statuer annuellement sur plusieurs substances suspectées à risque,
- la mise en place d'une **réglementation spécifique**.

Des agences sanitaires, des instances nationales et des organismes internationaux sont mobilisés sur la question des PE.

Le ministère chargé de la santé a lancé en 2009 un plan d'action, composé de plusieurs volets complémentaires pris en charge par différents instituts et agences sanitaires :

- Une expertise collective demandée à l'Institut national de la santé et de la recherche médicale (Inserm) concernant l'actualisation des connaissances sur les substances toxiques pour la reproduction et sur les PE a été rendue en 2011. Elle présente un état des lieux sur les différents facteurs de risque connus en matière de fertilité et de développement, décrit les

effets avérés et les mécanismes d'action de ces différentes substances et répertorie celles susceptibles de se retrouver dans des produits ou articles mis à la disposition du grand public.

- L'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses) et l'Agence française de sécurité sanitaire des produits de santé (ANSM) ont été chargées de déterminer les produits à usage grand public contenant de telles substances afin de quantifier leurs utilisations, les niveaux d'exposition qui en résultent, de procéder à une évaluation bénéfique/risque et, le cas échéant, de faire des propositions de réduction des risques.
- L'Institut de veille sanitaire (InVS) a été chargé d'évaluer l'évolution de la fertilité en France. Ces études ont été publiées entre 2010 et 2013. Un autre volet de recherche de l'InVS (désormais Santé publique France) est d'exploiter certaines données de l'Étude Longitudinale Française depuis l'Enfance (ELFE) qui a notamment mesuré l'imprégnation des mères et des enfants à certaines substances chimiques potentiellement PE.

Le Programme National de Recherche sur les PE (PNRPE) lancé dès 2005 par le ministère de l'Écologie, du développement durable et de l'énergie. Ce programme permet de financer des recherches avec des appels d'offre, le dernier datant de 2016 était lié au plan Ecophyto (effet PE et pesticides).

Au niveau européen et international :

- La Commission européenne finance plusieurs projets de recherche dans le cadre du Groupe de recherche européen CREDO (Cluster of Research into Endocrine Disruption in Europe) ;
- L'Agence américaine de protection de l'environnement (EPA) finance également plusieurs projets de recherche.

Source :

Ministère de l'environnement : <http://www.developpement-durable.gouv.fr/perturbateurs-endocriniens>

3. Acteur en région

Mutualité Française Bourgogne Franche-Comté

Le pôle régional Prévention et promotion de la santé de la Mutualité Française propose une série d'actions relatives à la santé environnementale. Ci-dessous deux exemples d'ateliers :

- À la recherche du Bonh'Air : Mise en place dans les maternités des Centres hospitaliers, cette animation permet de donner aux jeunes parents les moyens d'agir au quotidien sur leur environnement intérieur et de limiter l'impact de produits nocifs pour leur santé ou celle de leur bébé. Sont ainsi abordés : l'aménagement de la chambre, les produits d'entretien, les cosmétiques pour bébés, les jouets et textiles, les ondes, la ventilation...

- Toxiques au logis : Fondés sur une approche positive, les ateliers "Toxiques au logis" visent à limiter l'exposition aux substances toxiques, afin de réduire leurs impacts sanitaires, environnementaux, mais également économiques et sociaux, en répondant à ces questions : pourquoi les éviter ? Où les trouver ? Quelles sont les solutions et produits de substitution ?

Pour en savoir plus :

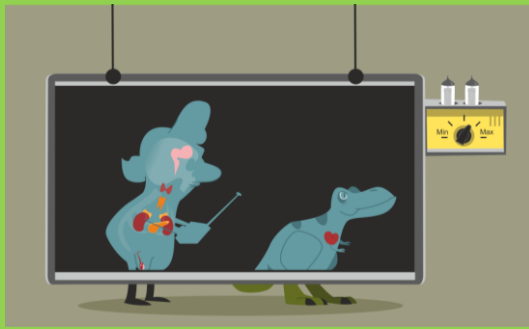
<http://bourgognefranchecomte.mutualite.fr/content/view/full/45655>

Zoom sur...les perturbateurs endocriniens

Le système endocrinien

"Le système endocrinien est composé de plusieurs glandes endocrines, dont certaines sont contrôlées par l'hypophyse, laquelle est elle-même une glande endocrine, et par l'hypothalamus, les autres ayant un mode de fonctionnement plus autonome. Les premières sont la glande thyroïde, les glandes corticosurrénales et les gonades (ovaires et testicules), dont les sécrétions dépendent étroitement des hormones hypophysaires, elles-mêmes sous le contrôle de l'hypothalamus. Les autres glandes endocrines sont les glandes parathyroïdes, les glandes médullosurrénales, le pancréas endocrine et l'épiphyse."

Source : http://www.larousse.fr/encyclopedie/medical/syst%C3%A8me_endocrinien/16430



"Le système endocrinien permet le dialogue entre les différents organes de l'organisme en vue de la réalisation d'une fonction donnée. Dans ce dialogue, il y a les messagers, à savoir les hormones qui sont produites et sécrétées par les glandes endocrines mais beaucoup d'organes ont aussi cette capacité. Ces hormones vont agir sur des « récepteurs » présents dans les organes cibles. Le système endocrinien a des fonctions essentielles : le contrôle de la reproduction, du métabolisme, de la taille et du poids, du développement neurologique, etc. Donc des fonctions essentielles. Il est critique tout au long de la vie, mais tout particulièrement au moment du développement. (...) Une perturbation même mineure des circuits hormonaux peut entraîner des effets assez significatifs."

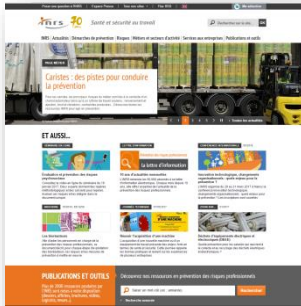
Source : MOOC Environnement et santé : un homme sain dans un environnement sain. SEMAINE 2 – Les PE.

Clip « 2 minutes tout compris » : les perturbateurs endocriniens



Quels sont les effets sur la santé ? Comment éviter ces PE au quotidien ?

5. Sitographie



INRS

Dossier documentaire sur les PE dans le milieu professionnel. Quelles sont les sources d'expositions ? Quels sont les moyens de prévention ? Quel est le cadre réglementaire en entreprise ?



Ministère en charge de la santé

Dossier documentaire sur les PE élaboré par le Ministère des Affaires sociales de la Santé. Qu'est-ce qu'un perturbateur endocrinien ? Quelles sont les sources d'expositions ?

6. Ressources disponibles sur eSET

► **Clip « 2 minutes tout compris » – Les PE**

Décembre 2016

► **Bisphénol A : un perturbateur endocrinien augmentant le risque de survenue du diabète?**

Décembre 2013 - ROBIN Marie-Anne

► **Pesticides : vers le risque zéro – Rapport d’information de Mme Nicole BONNEFOY, fait au nom de la Mission commune d’information sur les pesticides**

Octobre 2012 - Sénat

► **Notre santé et la biodiversité**

Janvier 2013 - MORAND Serge, PIPIEN Gilles

► **Questions-réponses sur le bisphénol A (BPA)**

Avril 2013 - INRS

► **PE dans les produits de consommation courante**

Juin 2013 - WECF France

► **Cancer environnement : comprendre, informer, prévenir**

Centre Léon Bérard

► **Les métaux lourds : un polluant industriel**

ATMOSF’AIR Bourgogne

► **Textiles: Stop à l’overdose chimique!**

Octobre 2013 - WECF France

► **Rapport historique sur les effets pour l’homme de l’exposition aux PE chimiques**

Organisation Mondiale De La Santé, Programme Des Nations Unies Pour L’Environnement

► **Portail Santé – Environnement**

Fédération Inter-Environnement Wallonie

► **Dossier thématique : Pesticides**

Avril 2011 - INVS

► **Bisphénol A**

Août 2011 - Ministère des Affaires Sociales et de la Santé