

LES PERTURBATEURS ENDOCRINIENS

Un perturbateur endocrinien est une substance naturelle ou synthétique susceptible d'interférer avec le fonctionnement des glandes endocrines, qui sécrètent les hormones.

Il s'agit en fait d'un concept relativement récent, apparu aux Etats-Unis au début des années 90 : autour des grands lacs américains, des altérations de la fonction reproductrice et du comportement sexuel chez la faune sauvage dans les sites contaminés par des polluants chimiques persistants apparaissent depuis quelques années. Lors de la conférence de Wingspread, en 1991, des scientifiques de différentes disciplines établissent le lien entre la contamination chimique des milieux et les anomalies observées dans la faune. Ils observent aussi une similitude entre des troubles chez les animaux et dans la population humaine, notamment les effets du Distillbène® sur les enfants de femmes traitées par cette molécule pendant leur grossesse (augmentation de la fréquence des malformations congénitales, des cancers, et baisse de la fertilité). L'idée que l'ensemble de ces phénomènes puisse être dû à un même mécanisme naît alors progressivement : les polluants mimeraient l'action des hormones naturelles qui ont un rôle dans le développement de l'organisme, dont les organes reproducteurs. Ce sont des « perturbateurs endocriniens »¹.

Le système endocrinien intervient dans la régulation de multiples fonctions de l'organisme : régulation de la glycémie, de la calcémie, réponse aux stress, métabolisme, reproduction. Sa perturbation peut donc entraîner des dysfonctionnements de natures très différentes. Les perturbateurs endocriniens sont aujourd'hui suspectés d'être à l'origine de troubles de la reproduction et de la fertilité, mais aussi d'effets métaboliques, de troubles cardio-vasculaires, voire de certains cancers. Si ces effets ont été démontrés expérimentalement ou en milieu aquatique, l'étude des conséquences des polluants environnementaux sur la santé humaine fait l'objet de vives interrogations et controverses. Les mécanismes d'interaction avec le système endocrinien sont complexes et encore insuffisamment décrits ; démontrer leur responsabilité dans l'apparition ou l'augmentation de certaines maladies chez l'Homme reste donc un défi à relever, d'autant plus qu'ils sont caractérisés par de nombreuses spécificités : effets à faibles doses, chronicité et multiplicité des expositions et des effets, périodes critiques d'exposition, etc.

On trouve des perturbateurs endocriniens dans de nombreux produits du quotidien et les substances identifiées comme tels se comptent par centaines : détergents, cosmétiques (parabènes), plastiques (bisphénol A, phtalates), pesticides (chlordécone par exemple), tapis (retardateurs de flamme), papiers thermiques, médicaments, etc. C'est pourquoi ils sont source de nombreuses interrogations tant au sein de la communauté scientifique que dans la société, et que la recherche dans ce domaine est actuellement très active. Le gouvernement a d'ailleurs créé en 2005 le Programme National de Recherche sur les Perturbateurs Endocriniens (PNRPE), dans le but de soutenir des recherches fondamentales et appliquées en appui à l'action publique sur les questions ayant trait à la perturbation endocrinienne.

Qu'est-ce qu'un perturbateur endocrinien ?

Notre système endocrinien est un ensemble d'organes (hypophyse, glandes thyroïde et parathyroïdes, surrénales, thymus, pancréas, ovaires et testicules, voir Figure 1) qui sécrètent dans le sang des hormones diffusées dans l'ensemble du corps. Il est indispensable au bon fonctionnement et à l'équilibre de l'organisme, puisque les hormones contrôlent la croissance, le développement, la régulation de la température corporelle, le métabolisme et le système reproducteur. Ainsi, la moindre altération du système endocrinien peut perturber notre équilibre, comme c'est le cas pour le diabète, par exemple.

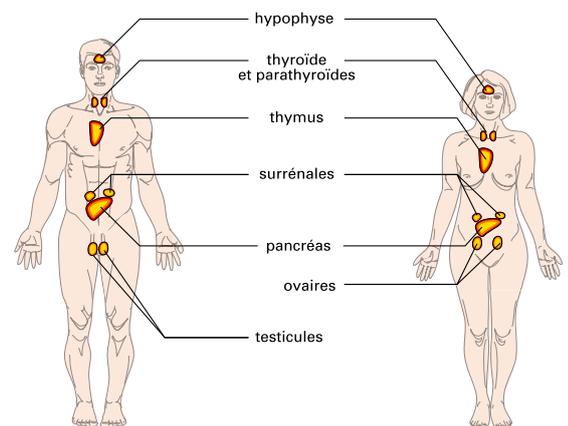


Figure 1 : Le système endocrinien
Source : INRS

Les perturbateurs endocriniens (ou PE) sont des substances naturelles ou artificielles qui peuvent interférer avec le fonctionnement des glandes endocrines. Depuis les années 90, plusieurs organismes ont proposé une définition des PE, mais à ce jour, il n'existe pas de consensus sur celle-ci. La plus répandue est celle proposée par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS)² : « *Les perturbateurs endocriniens sont des substances chimiques d'origine naturelle ou artificielle étrangères à l'organisme. Elles peuvent interférer avec le fonctionnement du système endocrinien et induire des effets néfastes sur l'organisme d'un individu ou sur ses descendants* ».

La singularité de la perturbation endocrinienne réside dans le fait que ses effets résultent d'une altération des mécanismes de signalisation par voie hormonale, et non de mécanismes classiques de toxicité plus « directs », comme par exemple la toxicité pour les gènes de la cellule ou l'induction de la mort cellulaire³.

Les PE peuvent interagir avec le système endocrinien par trois mécanismes (Figure 2) :

1. **mimer** l'action des hormones naturelles en se fixant sur leurs récepteurs cellulaires et en entraînant une réponse normale ; c'est ce qu'on appelle un effet « agoniste »,
2. **bloquer** l'action des hormones naturelles, toujours en se fixant sur leurs récepteurs, mais en empêchant l'émission du signal ; c'est ce qu'on appelle l'effet « antagoniste »,
3. **gêner ou bloquer** le mécanisme de production ou de régulation des hormones ou des récepteurs et ainsi modifier les concentrations d'hormones naturelles dans l'organisme.

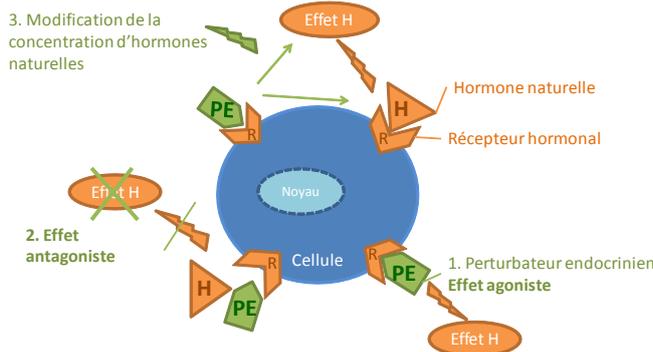


Figure 2 : Mécanismes d'action des PE
Source : ORS Rhône-Alpes

Effets de l'exposition aux PE sur la santé

Bien que de nombreux effets aient été démontrés sur les animaux, les effets sur la santé humaine de l'exposition aux PE d'origine environnementale sont sujets à controverses ; en effet, aucune relation causale n'a encore été établie entre l'exposition à ces substances et un effet sanitaire par un mécanisme d'interaction avec le système endocrinien humain. Plusieurs affections sont cependant suspectées d'en être la conséquence⁴ :

- altération des **fonctions de reproduction féminine et masculine** : baisse de la qualité et de la quantité du sperme, anomalies de la différenciation sexuelle (inversement du sex ratio), de la fonction ovarienne, de la fertilité, de l'implantation et de la gestation ;

- **malformations du système reproducteur** : cryptorchidie*, hypospadias*, hypoplasie testiculaire*, kyste épiddymaire* chez le garçon ;
- augmentation de l'incidence de **certaines cancers**, dits hormono-dépendants : prostate, testicules, sein, ovaire ;
- perturbations de la **fonction thyroïdienne**, entraînant des troubles comportementaux ;
- altération du **système immunitaire**.

Par ailleurs, les travaux réalisés montrent que les effets des PE sur la santé dépendraient de la période d'exposition : les fœtus, les nourrissons, les jeunes enfants et les femmes enceintes présenteraient une sensibilité accrue aux PE. Les effets, quant à eux, peuvent être observés bien après la période d'exposition (exemple du Distilbène®, voir encadré ci-contre).

Comment est-on exposé aux PE ?

Les PE peuvent être d'origine naturelle (c'est le cas des hormones produites par l'organisme humain et des phytoœstrogènes produits par des plantes comme le soja, par exemple) ; ou anthropique, c'est-à-dire résultant d'activités humaines (c'est le cas de produits issus de l'industrie, tels que les cosmétiques, les pesticides, ou encore les médicaments).

On trouve donc, selon leur utilisation, des PE dans différents milieux : eau, air, alimentation, produits de consommation courants. Mais c'est l'eau et l'alimentation qui constituent les sources principales d'exposition, par migration des substances depuis les emballages ou par contamination des sols ou des cultures. En dehors des cas d'accidents industriels type Seveso (explosion d'une usine de pesticides), c'est donc l'ensemble de la population qui est potentiellement exposée aux PE, à de faibles doses et de manière chronique.

Près de 800 substances ont été identifiées ou sont suspectées d'avoir un effet PE. De nombreuses familles chimiques y sont représentées. On peut citer notamment les bisphénols (dont le bisphénol A), certains pesticides (organochlorés, notamment), les phtalates, les parabens, les dioxines et apparentés (PCB), les composés bromés utilisés comme retardateurs de flamme, les hormones de synthèse utilisées comme contraceptifs ou dans le traitement de la stérilité (voir Tableau 1).

Tableau 1 : Exemples de familles chimiques à effets perturbateurs endocriniens

Familles chimiques	Utilisations	Exemples de substances
Dérivés phénoliques	Plastiques alimentaires, cosmétiques	Bisphénol A (BPA), parabens
Phtalates	Plastiques, cosmétiques	Dibutyl phtalate
Composés bromés	Retardateurs de flamme dans les mousses pour mobiliers, tapis, équipements électroniques	Polybromodiphényléthers (« PBDE »)
Hydrocarbures aromatiques polycycliques	Produits de combustion: fumée de cigarettes, émissions de moteurs diesel, incendies,...	Benzo(a)pyrène
Composés organochlorés	Pesticides anciennement utilisés (pollution rémanente)	DDT, lindane, pentachlorophénol
Triazines, dérivés nitrés	Pesticides actuels (agriculture, nettoyage urbain, jardins particuliers)	Atrazine, alachlor
Œstrogènes stéroïdiens	Médicaments contraceptifs	17β-œstradiol
Polychlorobiphényles (PCB)	Transformateurs électriques, condensateurs (isolants, lubrifiants)	PCB 126



© W.Mongkulmann



© J.Hsu

Source : Expertise Inserm Cancer et environnement, exploitation ORS Rhône-Alpes



© VIZZual.com



© Global Water Partnership



© ORS Rhône-Alpes



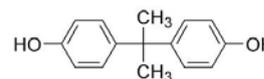
Source : PNRPE



© R.Lieberwirth

Deux exemples de perturbateurs endocriniens

Le bisphénol A, dans les produits du quotidien



Le bisphénol A (ou « BPA ») est un composant chimique à effets PE : il mime les hormones de type œstrogène. Il se trouve dans la composition de certains plastiques rigides de type polycarbonate (bouteilles ou bonbonnes d'eau, vaisselle, bouilloires,...), dans des résines utilisées sur la surface intérieure des canettes, des boîtes de conserve ou des canalisations d'eau, et sur certains papiers thermiques (tickets de caisse). Le chauffage de ces matériaux favorise la migration du BPA de l'emballage vers les aliments qu'il contient, autorisant ainsi l'ingestion du BPA par le consommateur.

Si certains effets du BPA ont été démontrés chez l'animal, les effets sur la santé humaine ne sont à ce jour que suspectés : ceux-ci concernent la reproduction, le métabolisme, et les maladies cardiovasculaires⁵.

En 2011, l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail (Anses) a recommandé une diminution des expositions de la population au BPA. Elle a aussi demandé son classement en tant que « toxique pour la reproduction » dans le cadre du règlement REACH (voir « aspects réglementaires »). En France, le BPA est interdit dans les biberons depuis le 1er janvier 2011. Il a ensuite été interdit dans les contenants alimentaires destinés aux moins de 3 ans à partir du 1er janvier 2013, et le sera pour tous les contenants à partir de 2015.

Les nourrissons, jeunes enfants et femmes enceintes ou allaitantes sont plus sensibles aux effets du BPA. C'est pourquoi il leur est particulièrement recommandé de réduire leur exposition, en adoptant des gestes simples tels que :



Source : ORS Rhône-Alpes

► **Eviter d'utiliser de la vaisselle et des récipients en plastique polycarbonate** pour la conservation des aliments et des boissons, ainsi que pour le réchauffage au micro-ondes ; **éviter de les chauffer** s'ils sont utilisés, pour éviter la libération de BPA dans les aliments

► Ne pas verser de boissons ou d'aliments très chauds dans les récipients en polycarbonate

► Adopter une alimentation variée et équilibrée et **privilégier les produits frais** : éviter l'achat de canettes et de conserves. Vider leur contenu dans une casserole pour les faire réchauffer

► En cas d'allaitement maternel, continuer à **allaiter normalement son bébé** : les bénéfices de l'allaitement sont plus importants pour lui que le risque potentiel lié à la présence de BPA dans le lait maternel

► Veiller à l'**achat de biberons sans BPA**, surtout lors de déplacements à l'étranger

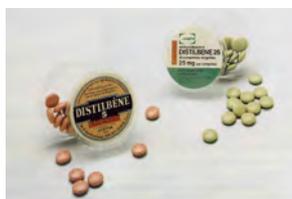
► Continuer à utiliser des préparations ou des aliments pour nourrisson : les bénéfices d'une alimentation spécifique et adaptée aux nourrissons sont plus importants que le risque potentiel lié à l'exposition au BPA.

Le Distilbène®, un médicament aux effets transgénérationnels

Le diéthylstilbéstrol (ou DES), commercialisé sous le nom de Distilbène®, est un médicament qui fut administré aux femmes enceintes entre 1948 et 1977, afin de faire diminuer le risque de fausses couches et d'autres complications de la grossesse. Pendant cette période, environ 200 000 femmes auraient été traitées par le DES pendant leur grossesse, et 160 000 enfants en seraient nés⁶.

Des cas de cancers de la sphère génitale sont alors apparus chez des filles de femmes traitées : en 1971, aux Etats-Unis, les premiers cas de cancers du vagin et du col de l'utérus chez des jeunes filles qui avaient été exposées *in utero* ont attiré l'attention ; en France, le premier cas de cancer du vagin lié au Distilbène® est apparu en 1975 ; la contre-indication chez la femme enceinte date de 1977. Le DES est aujourd'hui commercialisé uniquement dans le traitement de maladies de la prostate.

Les principaux troubles dus à une exposition *in utero* au DES sont : le cancer du vagin et du col de l'utérus, des anomalies morphologiques et fonctionnelles au niveau du vagin, de l'utérus et des trompes, des troubles de la fertilité, des grossesses extra-utérines, un risque accru de fausses couches précoces et tardives, d'hémorragies, etc. Certaines anomalies ont aussi été observées chez les garçons : cryptorchidie*, hypospadias*, kystes épидidymaires*. D'autres anomalies sont aujourd'hui suspectées d'être liées à une exposition *in utero* au DES, dont le cancer du sein notamment⁶.



Boîtes de Distilbène®
Source : Réseau DES France

Une étude épidémiologique de grande ampleur, pilotée par l'association Réseau DES France et financée par l'Agence Nationale de Sécurité du Médicament et des produits de santé (ANSM), a été lancée en France en avril 2013. Elle a pour but d'étudier les effets indésirables de l'exposition *in utero* au DES sur trois générations, et notamment le lien éventuel avec un risque accru de cancer du sein.



Affiche de prévention associative (DES France)
Source : PNRPE

La gestion des risques liée aux PE

Les PE et leurs effets sur la santé humaine sont aujourd'hui sujets à de nombreuses controverses, mais compte tenu des risques potentiels et du fait que l'ensemble de la population est exposé, ils sont considérés comme un risque émergent très sérieux. Ils apparaissent dans plusieurs plans de santé publique :

- le **Plan National Santé Environnement 2009-2013 (PNSE 2)**⁷ : « Mieux gérer les risques liés aux reprotoxiques et aux perturbateurs endocriniens » constitue l'action 18 du plan, et l'action 50 prévoit de « renforcer la recherche sur les PE », ainsi que la veille sanitaire et la surveillance épidémiologique dans ce domaine,
- le **Plan Ecophyto 2018** vise à réduire de moitié l'usage des pesticides, et à supprimer progressivement les molécules les plus dangereuses du marché,
- le **Plan national sur les résidus de médicaments dans l'eau (2011)** vise à anticiper un risque éventuel pour l'Homme de la présence de ces composés dans l'eau, et attache une attention particulière aux médicaments anticancéreux et aux dérivés hormonaux.

Les PE font partie des risques « émergents » identifiés lors de la conférence environnementale de septembre 2012. A ce titre, une **stratégie nationale sur les PE** est en cours d'élaboration par un groupe de travail dédié (parlementaires, représentants des organismes publics de recherche, d'expertise et de surveillance, d'associations de protection de l'environnement et de défense des consommateurs, représentants des entreprises et organisations professionnelles et des ministères concernés). Cette stratégie consistera à accentuer la recherche, notamment sur les effets sanitaires des PE, les effets sur la biodiversité, et les solutions de substitution. Il est proposé d'expertiser au moins cinq substances par an pour en évaluer le caractère PE et gérer au mieux les risques correspondants. Des actions d'expertise, d'information du public et de réflexion sur l'encadrement réglementaire devraient aussi être intégrées dans cette stratégie.

La biosurveillance

Un dispositif de biosurveillance, acté par le Grenelle de l'Environnement et piloté par l'Institut de veille sanitaire (InVS), est actuellement en place. Il s'agit d'une méthode de surveillance de l'exposition des populations à divers facteurs environnementaux, dont des polluants chimiques. Elle consiste à doser dans l'organisme (sang, cheveux, urines, ...) les concentrations de substances ou de leurs produits de dégradation (appelés « biomarqueurs* »). Cela permet de connaître le niveau d'imprégnation de la population par les polluants étudiés.

Deux enquêtes de ce type sont actuellement en cours, et incluent le dosage de biomarqueurs d'exposition, entre autres à des PE :

- l'enquête **Esteban** (Environnement, Santé, Biosurveillance, Activité physique, Nutrition), qui porte sur une centaine de biomarqueurs d'exposition

à des polluants dans la population générale (4 000 adultes et 1 000 enfants) ;

- l'étude **Elfe** (Etude Longitudinale Française depuis l'Enfance), qui suit, depuis 2011, 20 000 nouveaux-nés et leur mère, de leur période péri-natale jusqu'à leurs 20 ans. Etant donné l'importance de l'exposition *in utero* aux PE, cette cohorte permettra d'obtenir des informations novatrices sur l'impact des PE durant cette période.

Ces études permettront de caractériser les expositions d'origine environnementale de la population générale à des polluants reprotoxiques* et neurotoxiques, de mesurer la fréquence de certaines maladies à différents âges et d'étudier les associations entre expositions environnementales, pathologies, et développement. Les polluants étudiés incluent notamment le bisphénol A, les phtalates, certains pesticides, les PCB, les dioxines, les retardateurs de flamme...

La recherche sur les PE

La cohorte Pélagie (Perturbateurs Endocriniens : Etude Longitudinale sur les Anomalies de la Grossesse, l'Infertilité et l'Enfance) suit, depuis 2002, environ 3 500 mères-enfants en Bretagne. Elle a pour but de répondre aux questions de l'impact des expositions pendant la grossesse à des contaminants chimiques environnementaux sur le développement intra-utérin et le développement de l'enfant. Elle s'intéresse notamment aux pesticides, aux solvants, aux sous-produits de la chloration de l'eau, aux phtalates et aux retardateurs de flamme. Elle a ainsi déjà mis en évidence un doublement du risque de malformations congénitales avec l'exposition professionnelle de la mère à des solvants en début de grossesse ; elle suggère aussi un impact néfaste d'une exposition à l'atrazine (pesticide) pendant la grossesse sur la croissance intra-utérine⁸.

En 2005, un programme de recherche spécialement dédié aux PE a été lancé : le **Programme National de Recherche sur les Perturbateurs Endocriniens (PNRPE)**. Il soutient des recherches fondamentales et appliquées en appui à l'action publique sur les questions relatives à la perturbation endocrinienne. Piloté par le ministère en charge de l'Écologie et du Développement durable, le PNRPE a déjà lancé trois appels à projets de recherche. Le dernier, lancé en 2010, vise à prévenir les risques sur la santé et l'environnement. Depuis son lancement, 31 projets de recherche ont été financés par le PNRPE. Ce programme a produit des dizaines de publications scientifiques et de nouvelles connaissances importantes à propos des PE : contamination de l'air ambiant par les PE, précisions mécanistiques sur leur mode d'action...

Le Programme national de recherche « Environnement-Santé-Travail » de l'Agence nationale de sécurité sanitaire, de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses) soutiendra, à partir de 2014, 5 projets de recherche sur les PE.

Les particularités des PE : ce qui rend leur étude si complexe

Si les effets sanitaires des PE sur la santé humaine sont encore mal connus et sujets à de nombreuses controverses, cela peut en partie s'expliquer par certaines spécificités relatives à la nature, à l'exposition, et au mécanisme d'action des PE³ :

► **Absence de consensus sur la définition** des PE : ils sont bien définis selon leur mode d'action (interaction avec le système hormonal), mais leur définition n'inclut pas forcément le type d'effets considérés. Certaines définitions considèrent que les PE ont des effets délétères sur l'organisme (OMS), alors que d'autres n'incluent pas cette dimension (Agence américaine de protection de l'environnement). Ce questionnement impacte la réglementation : quelles substances interdire, à quel titre ?

► **Exposition à faibles doses** : en dehors des cas d'exposition accidentelle, l'exposition aux PE environnementaux existe à doses très faibles, c'est-à-dire inférieures à des valeurs de référence. Il se pourrait que les PE agissent sans effet de seuil, et donc même à très faibles doses. De plus, l'exposition existe de manière chronique et ubiquitaire.

► **Effets non monotones** : classiquement, plus la dose d'une substance est importante, plus elle produit d'effet ; c'est ce qu'on appelle les substances à effet monotone. Il se pourrait que les PE interagissent avec les récepteurs hormonaux en ne suivant pas ce principe, et soient plus actifs à des doses faibles qu'à des doses fortes ; ce seraient des substances à effet non monotone. Cette différence par rapport aux principes de la toxicologie classique est notoire et difficile à démontrer (voir Figure 3).

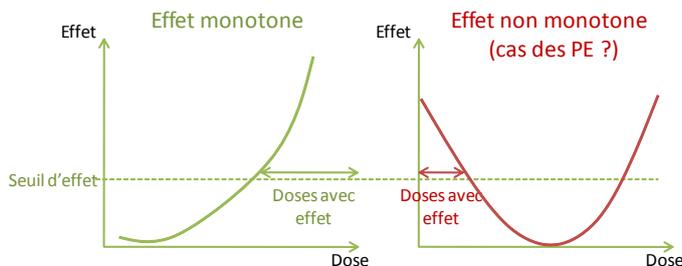


Figure 3 : Effets monotone et non monotone
Source : ORS Rhône-Alpes

► **Exposition multiple** : les substances PE auxquelles nous sommes exposés sont multiples, se trouvent dans différents milieux (air, eau, alimentation, ...), et peuvent interagir entre elles ; c'est le fameux « effet cocktail ». Il rend la mesure et l'estimation de l'exposition complexes, d'autant plus que les mécanismes d'interaction entre les composés sont encore mal connus.

► **Fenêtre d'exposition et effets sur la descendance** : les individus seraient plus sensibles aux PE à certaines périodes de la vie, telles que la période pré-natale (intra-utérine), les premières années de vie, ou la puberté. Les effets des PE à ces périodes seraient plus importants que ceux observés en dehors de celles-ci, car elles correspondent aux moments pendant lesquels le système hormonal se met en place. Cela signifie qu'une maladie qui apparaît à l'âge adulte peut avoir pour origine une

exposition fœtale, et donc apparaître au sein de la génération suivant celle ayant été directement exposée (exemple des filles de mères traitées au Distilbène®, exposées en période pré-natale et ayant développé un cancer du vagin à l'âge adulte - voir encadré).

L'ensemble de ces spécificités expliquent la complexité de l'étude des PE : leur relation dose-effet est encore mise en question, les conditions réelles d'exposition sont très difficiles à reproduire de manière expérimentale, la sensibilité aux PE est différente selon les périodes de la vie, et leurs effets peuvent apparaître sur plusieurs générations.

Aspects réglementaires

Les PE sont des substances chimiques, elles entrent donc dans le cadre du **règlement européen REACH** (en Registre, Evaluation, Autorisation des substances CHimiques). Depuis le 1er juin 2007, ce règlement oblige les entreprises qui fabriquent et importent des substances chimiques à évaluer les risques liés à leur utilisation, ainsi qu'à prendre les mesures nécessaires pour gérer tout risque identifié pour la santé ou pour l'environnement.



En décembre 2011, une première substance, le 4-ter-octylphénol, a été inscrite en tant que PE sur la **liste des substances extrêmement préoccupantes**, du fait de ses effets probables graves sur l'environnement.

Les substances identifiées comme ayant des propriétés PE pour lesquelles il est scientifiquement prouvé qu'elles peuvent avoir des effets graves sur la santé humaine ou sur l'environnement, peuvent désormais, après étude au cas par cas, être soumises à la **procédure d'autorisation**, réservée aux substances extrêmement préoccupantes. Cette procédure vise à garantir que les risques liés à ces substances sont valablement maîtrisés et que ces substances sont progressivement remplacées par d'autres substances ou technologies appropriées. Dans certaines conditions, l'inclusion dans cette liste comporte une obligation d'information quant à la présence de la substance dans les articles, et toute mise sur le marché ou utilisation devra faire l'objet d'une demande d'autorisation. La Commission Européenne peut aller jusqu'à interdire la production ou l'utilisation des substances inscrites sur cette liste.

Les perturbateurs endocriniens en Rhône-Alpes

Compte tenu de sources d'exposition ubiquitaires, la problématique des PE n'est pas spécialement région-dépendante. On peut cependant noter quelques points spécifiques de la région Rhône-Alpes :

Pollution des milieux

La consommation de poissons d'eau douce pêchés dans le Rhône et dans de nombreux plans d'eau et rivières de la région est interdite du fait de leur **contamination par les polychlorobiphényles**, et ce depuis 2007. Un programme d'actions pour le bassin Rhône-Méditerranée a d'ailleurs été mis en œuvre pour la période 2008-2010, sur la base du plan national d'actions sur les PCB de 2008.

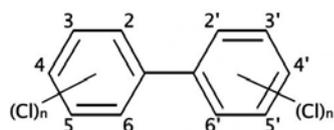


Figure 4 : Structure chimique des Polychlorobiphényles (PCB)

Gestion des risques

► La mesure 50 du **second plan régional santé environnement** prévoit de développer des programmes de suivi et de recherche locaux pour répondre aux interrogations liées à la caractérisation, la traitabilité et aux impacts de polluants émergents, dont les PE font partie. Le site Pilote de Bellecombe (SIPIBEL), en Haute-Savoie, en est un exemple : il vise la caractérisation, l'évaluation des risques sanitaires et environnementaux, et la traitabilité en station d'épuration des effluents hospitaliers.

► Le Plan Ecophyto 2018 a été décliné en un **plan Ecophyto régional** en 2010. Il comprend 7 enjeux régionaux, dont notamment : suivre l'évolution de l'usage des pesticides, réduire l'usage des pesticides en zones agricoles et non agricoles, réduire l'impact des pesticides par la limitation des transferts.

Recherche

► L'équipe « **Epidémiologie environnementale appliquée à la reproduction et la santé respiratoire** », dirigée par Rémy Slama à Grenoble (Institut Albert Bonniot), étudie l'effet de polluants environnementaux, et notamment des PE, sur la reproduction et la santé respiratoire.

► Plusieurs équipes de l'unité Cancer Environnement du **centre Léon Bérard de Lyon** travaillent sur le rôle des perturbateurs endocriniens (pesticides, dioxines, bisphénol A) dans le développement des cancers du sein et du testicule, tant au niveau épidémiologique que cellulaire et moléculaire (projets TESTEPERA, CLARENCE, GEO3N).

Document réalisé par l'Observatoire Régional de la Santé Rhône-Alpes, Claire Marant Micallef, Lucie Anzivino-Viricel, et Philippe Pépin, avec le soutien de la Région Rhône-Alpes.

Bibliographie

1. Barbier G. Perturbateurs endocriniens, le temps de la précaution. Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques, rapport n° 765, juillet 2011
2. International Programme on Chemical Safety. Global assessment of the state-of-the-science of endocrine disruptors. OMS, 2002
3. Quignot N, Barouki R, Lesné L, Lemazurier E, Jegou B. Mécanismes et enjeux de la perturbation endocrinienne. BEH, n° 7-8-9, 21 février 2012, pp 115-119
4. United Nations Environment Program. State of the science on endocrine disrupting chemicals - 2012. OMS, 2013
5. Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail. Evaluation des risques du bisphénol A (BPA) pour la santé humaine. Tome 1 : Avis de l'Anses, Rapport d'expertise collective. Anses, mars 2013
6. Agence française de sécurité sanitaire des produits de santé. Complications liées à l'exposition in utero au diéthylstilbestrol (DES) (Distilbène®, Stilboestrol-Borne®). Actualisation 2011. Afssaps, juin 2011
7. Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de la Mer. Santé Environnement 2ème Plan national 2009-2013 (PNSE 2). Juillet 2009
8. Chevrier C. La cohorte Pélagie: un suivi de mères et d'enfants en Bretagne depuis 2002. Air Pur, n° 79, 2010

Pour en savoir plus

Programme National de Recherche sur les Perturbateurs Endocriniens (PNRPE)
<http://www.pnrpe.fr>

Agence nationale de la sécurité sanitaire, de l'environnement, et du travail
<http://www.anses.fr>

Institut National de Veille Sanitaire
<http://www.invs.sante.fr>

Observatoire des Résidus de Pesticides (ORP)
<http://www.observatoire-pesticides.gouv.fr>

Site Internet de l'étude Elfe
<http://www.elfe-france.fr>

Site Internet de DES France
<http://www.des-france.org>

Lexique

Biomarqueur : paramètre qui reflète la réponse biologique à une exposition. Cette réponse est un changement observable et/ou mesurable au niveau moléculaire, biochimique, cellulaire, physiologique ou comportemental, qui permet de révéler l'exposition présente ou passée d'un individu à au moins un agent chimique, biologique ou physique.

Kyste épидидymaire : nodule rempli de liquide, situé au niveau de l'épididyme (tube pelotonné sur le testicule recevant les canaux qui proviennent de celui-ci).

Cryptorchidie : anomalie de la descente testiculaire constatée à la naissance.

Hypoplasie testiculaire : diminution du volume des testicules .

Hypospadias : anomalie des voies génitales externes mâles qui s'ouvrent à la face inférieure de la verge.

Reprotoxique : substance portant atteinte au développement de l'enfant au cours de la gestation et après la naissance, ou affectant la fertilité.

Sex ratio : rapport des proportions des sexes à la naissance.

