

# Prévention

Dans les entreprises, la prévention des risques liés aux PE doit être intégrée dans une approche globale d'évaluation et de prévention des risques chimiques, dans le cadre d'une démarche similaire à celle mise en œuvre pour les CMR



## Code du Travail

Les principes généraux de prévention et la réglementation spécifique aux agents chimiques (R. 4412-1 à R. 4412-93) sont applicables  
L'employeur doit notamment évaluer le risque chimique et pour cela déterminer si les processus qu'il met en œuvre sont susceptibles d'exposer ses salariés à des PE

## Substitution

Lorsque leur "date d'expiration" (voir article 58 du règlement REACH) est atteinte, les 8 phtalates et l'alkylphénol présents dans l'annexe XIV du règlement REACH ne peuvent être utilisés que pour les usages autorisés par la Commission Européenne  
Pour les autres PE, s'ils sont classés CMR 1A ou 1B, ils doivent être remplacés par d'autres substances ou procédés (art. R. 4412-66 du code du travail) évalués moins dangereux. Si cela est techniquement impossible, l'employeur doit mettre en place des équipements de protection collective

## Protection collective

Travailler en vase clos  
Capturer les polluants à la source  
Ventiler et assainir les locaux

## Information et formation des salariés

Attention aux salarié(e)s en âge de procréer, aux femmes enceintes/allaitantes et aux jeunes travailleurs dont les apprentis  
Etre vigilant en matière d'hygiène  
**Si besoin, adapter le poste**

## Mesures de Prévention

## Protection individuelle

en complément de la protection collective

## Stockage

Dans des locaux frais, bien ventilés, à l'abri des rayons solaires et à l'écart de toute source de chaleur



## Orienter au plus vite vers le médecin du travail

1. les femmes enceintes ou allaitantes exposées à des PE pour envisager un changement de poste dès le début de la grossesse jusqu'à la fin de l'allaitement
2. les hommes et les femmes exposés à des PE qui rencontrent des difficultés à avoir un enfant, pour faire le point sur leurs expositions professionnelles

## Déchets

Trier, conditionner de façon étanche avec étiquetage  
Evacuer au fur et à mesure  
Faire traiter dans des installations appropriées

## Pour en savoir plus

Agence européenne des produits chimiques <https://echa.europa.eu>  
Anses - Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail <http://anses.fr>  
Commission Européenne <https://ec.europa.eu>  
Etude Elfe <http://www.elfe-france.fr>  
INSERM [www.inserm.fr/thematiques/sante-publique/dossiers-d-information/les-perturbateurs-endocriniens](http://www.inserm.fr/thematiques/sante-publique/dossiers-d-information/les-perturbateurs-endocriniens)  
INRS - Dossier 2016 sur les perturbateurs endocriniens [www.inrs.fr/risques/perturbateurs-endocriniens.html](http://www.inrs.fr/risques/perturbateurs-endocriniens.html)  
InVS - Santé publique France [www.invs.santepubliquefrance.fr](http://www.invs.santepubliquefrance.fr)  
Observatoire des Résidus de Pesticides [www.observatoire-pesticides.gouv.fr](http://www.observatoire-pesticides.gouv.fr)  
Programme National de Recherches sur les Perturbateurs Endocriniens (PNRPE) <http://www.pnrpe.fr>  
Stratégie nationale sur les perturbateurs endocriniens <http://www.developpement-durable.gouv.fr>

# Les Perturbateurs Endocriniens

## Un risque chimique émergent

Décembre 2017



## Définition

Un perturbateur endocrinien potentiel est une substance ou un mélange exogène, possédant des propriétés susceptibles d'induire une perturbation endocrinienne dans un organisme intact, chez ses descendants ou au sein de (sous)-populations.

Définition proposée par l'OMS en 2002, reprise par la commission européenne en 2016 et complétée en novembre 2017 par des critères scientifiques établis pour les PE utilisés comme principes actifs biocides

Ainsi, d'après Multigner (2007), un perturbateur endocrinien (PE) n'agit pas selon un mécanisme classique, toxique direct, mais en interférant avec « la production, la sécrétion, le transport, le métabolisme, la liaison, l'action ou l'élimination des hormones naturelles ».

## Attention

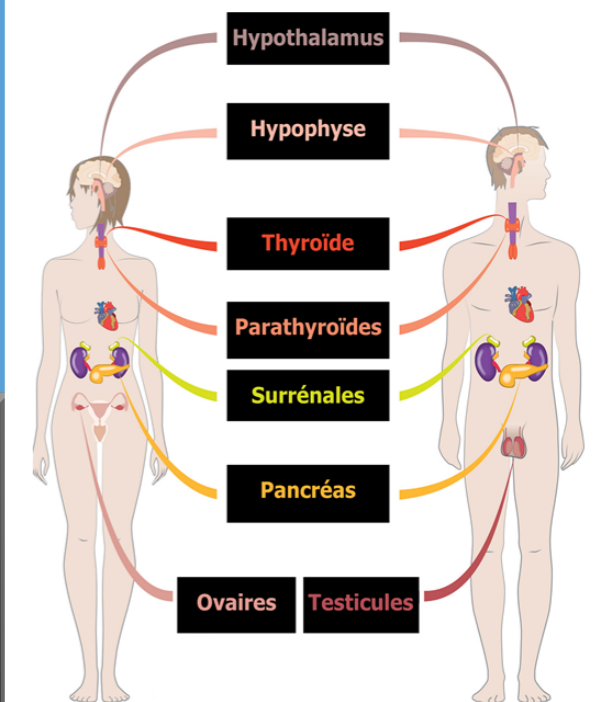
De nombreuses interrogations persistent. Les mécanismes d'action des PE, leurs effets sur la santé, sont encore loin d'être complètement connus et font l'objet de nombreuses études.

Il n'en demeure pas moins que des précautions s'imposent et qu'il convient de mettre en place une démarche de prévention visant à limiter, à défaut de la supprimer, l'exposition des travailleurs et tout particulièrement celle des femmes enceintes/allaitantes ou en âge de procréer.

## Le système endocrinien

C'est un ensemble d'organes qui sécrète les hormones diffusées par voie sanguine dans tout le corps.

Il est indispensable au bon fonctionnement de l'organisme humain. Les hormones jouent un rôle dans la croissance, la reproduction, le métabolisme des sucres, de la calcémie..., interviennent dans la réponse au stress, la régulation de la température corporelle, la fréquence cardiaque, l'alternance veille/sommeil...



Source : Rapport State of the science of endocrine disrupting chemicals (PNUE, OMS)



PRÉFET DE LA RÉGION AUVERGNE-RHÔNE-ALPES

Document élaboré par le groupe Risques Chimiques dans le cadre du Plan Régional Santé au Travail d'Auvergne-Rhône-Alpes 2016-2020





# Mécanismes d'action

- **mimer** l'action d'une hormone naturelle et ainsi simuler son action sans avoir pour autant le même effet bénéfique (effet agoniste)
- **bloquer** une hormone, l'empêcher de se fixer à son récepteur et donc bloquer son action (effet antagoniste)
- **perturber** la production ou la régulation d'une hormone ou de son récepteur

Une exposition répétée à des **doses infimes** de PE peut avoir un effet plus important qu'une exposition à une forte et seule dose.

En raison de la bio-accumulation de certaines substances PE, on peut les retrouver à des taux non négligeables dans l'organisme.

Les effets sur la santé semblent **plus importants à certaines périodes d'exposition** (fenêtres de susceptibilité) : les fœtus, les nourrissons, les jeunes enfants, les adolescents, les femmes enceintes sont plus sensibles et développent plus rapidement des pathologies.

L'**effet cocktail**, dû à une exposition à plusieurs PE, est fréquent du fait de leur grand nombre, de leurs considérables variétés et des multiples situations d'exposition potentielle.

Familles chimiques à effet potentiellement PE (par ordre alphabétique)

| Familles chimiques  | Utilisations   | Exemples de substances  |
|---|--|---|
| Alkylphénols  | Adjuvants pour détergents, pesticides, peintures à l'eau...                                      | 4-nonylphénol linéaire et ramifié, éthoxylate de 4-nonylphénol linéaire et ramifié, 4-ter-pentylphénol (PTAP), 4-(1,1,3,3-tétraméthylbutyl)phénol   |
| Composés polybromés (retardateurs de flammes)               | Equipements électroniques, mousse pour mobilier, tapis, plastiques des habitacles de voiture,... | Polybromodiphényléthers (PBDE), polybromobiphényles (PBB)   |
| Composés organochlorés et organophosphorés                  | Pesticides anciens   | DDT, lindane, pentachlorophénol, dieldrine, chlordane, malathion (organophosphoré) ( <i>tous sont désormais interdits en France</i> )   |
| Dérivés phénoliques   | Plastiques alimentaires, cosmétiques, tickets de caisse, boîtes de conserve, désinfectants, ...  | Bisphénols, parabènes, halogéno-phénols   |
| Dibenzodioxines et dibenzofuranes                           | Fumées d'incinération des déchets  | Tétrachloro-2,3,7,8 dibenzo-para-dioxine (TCDD), 2,3,4,7,8-pentachlorodibenzofurane (2,3,4,7,8-PeCDF)   |
| Hormones  | Médicaments contraceptifs, anabolisants  | 17β-œstradiol, progestérone, testostérone   |
| Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)               | Fumées de combustion : fumée de cigarettes, émissions de moteurs diesel, incendies, ...          | Benzo(a)pyrène  |
| Phtalates   | Plastiques, cosmétiques, ...   | Phtalate de bis(2-éthylhexyle) (DEHP), phtalate de dibutyle (DBP), phtalate de benzyle et de butyle (BBP), phtalate de diisobutyle (DIBP), phtalate de diisononyl (DINP, utilisé comme substitut du DEHP) |
| Polychlorobiphényles (PCB) ( <i>interdits depuis 1987</i> ) | Anciens transformateurs électriques, condensateurs, lubrifiants, ...                             | PCB 126, PCB Aroclor 1242, Chlophen A60   |
| Triazines, dicarboxidimes chloroacétamides                  | Pesticides anciens et actuels  | Atrazine ( <i>interdite</i> ), alachlore ( <i>interdit</i> ), iprodione   |

Liste non exhaustive, à titre d'exemple.

# Sources d'exposition

Les perturbateurs endocriniens sont d'origine naturelle (humaine, végétale - phytoestrogènes par exemple) ou anthropique (créés par l'activité humaine).

Le 4 juillet 2017, les États membres ont voté en faveur du projet proposé par la Commission Européenne (CE) concernant les critères destinés à définir les perturbateurs endocriniens. Ces critères scientifiques permettent de faire la distinction entre les perturbateurs endocriniens avérés et présumés. La validation de ces critères est l'aboutissement des longs travaux que la CE a conduits depuis 1999 (voir notamment COM-2001-262 et COM 2016-350). La CE a établi une liste d'environ 550 substances prioritaires. Pour une grande majorité de ces substances, des études complémentaires sont à effectuer pour caractériser leurs effets perturbateurs endocriniens réels. Les familles de substances représentées dans ces 550 substances sont notamment celles mentionnées dans le tableau ci-dessous. Mais comme par ailleurs les connaissances progressent, cette liste de substances prioritaires a vocation à s'allonger au fil du temps. Elles sont en effet très répandues surtout dans l'eau et l'alimentation.

En **milieu professionnel**, les expositions sont, comme en population générale, le plus souvent multiples, mais à des doses plus importantes. De nombreuses activités sont concernées.

# Réglementation

En fonction des usages des substances, plusieurs textes réglementaires sont applicables (règlement européen n° 1907/2006 dit règlement REACH, règlement européen n° 1272/2008 dit règlement CLP, règlements européens relatifs aux produits phytosanitaires et aux biocides, législation relative aux cosmétiques, législation relative à la qualité de l'eau...).

Le but de cette plaquette n'étant pas de faire un catalogue de la réglementation, seuls les règlements REACH et CLP seront abordés ainsi que le Code du travail.

## Mise sur le marché

Conformément au règlement REACH,

→ toute substance mise sur le marché en France à plus de **1 tonne par an** doit être enregistrée auprès de l'Agence Européenne des produits chimiques.

**⚠ La mise sur le marché des produits phytosanitaires et des biocides ne relève pas du règlement REACH.**

→ les perturbateurs endocriniens sont, au sens du règlement REACH, des **substances extrêmement préoccupantes (SVHC)**. A ce titre ils peuvent être inscrits dans la « **liste des substances candidates à l'autorisation** ».

A la date de rédaction de cette plaquette, parmi les **174 SVHC** qui sont inscrites dans la « **liste des substances candidates à l'autorisation** », il y a **3 dérivés phénoliques, 9 phtalates et 2 nonylphénols**.

Les SVHC inscrites dans la « **liste des substances candidates à l'autorisation** » et considérées comme prioritaires sont ensuite incluses dans l'**annexe XIV du règlement REACH** c'est-à-dire soumises à autorisation.

A la date de rédaction de cette plaquette, l'annexe XIV compte **43 substances** dont **8 phtalates et un alkylphénol** qui, de ce fait, ne peuvent être utilisés que si la **Commission Européenne a octroyé une autorisation**.

## Classification et étiquetage

Dans le règlement CLP, il n'y a pas de classe de danger spécifique au caractère perturbateur endocrinien. Cependant, certains perturbateurs endocriniens sont **classifiés toxiques pour la reproduction** (effets sur la fertilité et sur le fœtus).

## Fiches de données de sécurité

Les fournisseurs n'ont pas l'obligation d'indiquer dans la rubrique "composition" de la FDS les substances qui ne sont pas classifiées dangereuses au sens du règlement CLP, ni celles qui ne possèdent pas de valeur limite d'exposition professionnelle (VLEP) fixée au niveau européen, ni celles qui ne sont pas candidates à l'autorisation.

**Certains perturbateurs endocriniens peuvent donc être présents dans un mélange, sans que la FDS de ce dernier ne le mentionne.**

## Suivi de l'exposition des salariés

L'employeur a pour obligation de respecter les articles du code du travail suivants :

- R. 4222-10 (mesurage des concentrations en poussières totales et alvéolaires),
- R. 4412-27 et 76 (mesurage des concentrations en agents chimiques dangereux et contrôle des VLEP réglementaires fixées aux articles R. 4412-149 et R. 4412-150).

# Risques pour la santé

## EFFETS SUR LA SANTE

Même s'il est très difficile d'établir un lien causal entre l'exposition aux PE et la survenue de pathologies, la recherche, toujours en cours, fait remonter une probable implication des PE dans l'apparition de certaines maladies endocrines. Les PE sont susceptibles de provoquer :

Des altérations des fonctions de reproduction (homme et femme)

Quantité/qualité du sperme, fonction ovarienne, baisse de la testostérone, implantation et développement du fœtus (anomalies de la différenciation sexuelle, faible poids de naissance, prématurité, troubles du comportement)

Des malformations de l'appareil reproducteur

Cryptorchidie, hypospadias, hypoplasie testiculaire, kystes des épididymes, endométriose, ovaires polykystiques

Des troubles métaboliques

Obésité, diabète insulino-dépendant, maladies cardio-vasculaires, troubles thyroïdiens, atteintes du système immunitaire

Des augmentations de l'incidence de certains cancers

Prostate, testicules, seins, ovaires, utérus (cancers hormono-dépendants)

# Biosurveillance

En milieu de travail, le repérage des PE est complexe.

Pour de rares PE, comme le bisphénol A (BPA) ou le phtalate de bis(2-éthylhexyle), une surveillance biologique des expositions est possible.

Un suivi de biosurveillance expérimental, piloté par Santé Publique France, est par ailleurs actuellement mis en place avec :

- l'enquête Esteban
- et l'étude Elfe

L'objectif est de caractériser les expositions d'origine environnementale de la population générale à des polluants reprotoxiques et neurotoxiques. Les polluants étudiés incluent le BPA, les phtalates, certains pesticides, les PCB, les dioxines, les retardateurs de flammes...

# Suivi en santé au travail par l'équipe pluridisciplinaire

Ce suivi, en l'absence d'informations stabilisées, doit respecter le principe de précaution

Les salariés exposés à des PE par ailleurs classés CMR 1A ou 1B doivent bénéficier d'un Suivi Individuel Renforcé dont la périodicité ne doit pas excéder 2 ans, avec au moins un avis d'aptitude tous les 4 ans.

Les salariés exposés à des PE non classés CMR 1A ou 1B pourront être vus en Visite d'Information et de Prévention avec un protocole infirmier adapté à cette exposition. L'interrogatoire devra rechercher systématiquement des troubles thyroïdiens, des troubles de la fertilité et de la fécondité, des troubles métaboliques ainsi que tout autre signe clinique pouvant être d'origine endocrinienne. Au moindre doute, le salarié sera orienté vers le médecin du travail et une étude de poste et des expositions professionnelles sera réalisée.

Les femmes enceintes et allaitantes susceptibles d'être exposées à des PE doivent être orientées au plus tôt vers le médecin du travail qui évaluera l'opportunité d'un aménagement de poste et le prescrira si besoin.

Le professionnel de santé, infirmier(ère) ou médecin, a un rôle essentiel dans le cadre de l'information et de la formation tant des salariés exposés à des substances suspectées d'être des PE que des employeurs. Il veillera à ce que ce risque soit inscrit au document unique.