

PARCOURS PREVENTION DES RISQUES & NUISANCES TECHNOLOGIQUES
MASTER INGENIERIE DE LA SANTE – CAMPUS TIMONE MARSEILLE

Titre : Les perturbateurs endocriniens



Travaux encadrés d’alternants réalisés dans le cadre du module
« Facteurs de risque et prévention »
Master IS-PRNT – Année 2017/2018

Composition du Groupe de travail :

Camille ROVIDA
 Mathieu MICHEAU
 Maxence Roux

Travaux coordonnés par :

M. Raphaël Chevallier, référent(e) de la DIRECCTE PACA
 Olivier BATAILLE et Cyril PUJOL
 Avec alternants Laurène DANIELE et Victoria FELIX, de M2 IS-PRNT en conduite de projet

Date : 26/06/2018

PARCOURS PREVENTION DES RISQUES & NUISANCES TECHNOLOGIQUES
MASTER INGENIERIE DE LA SANTE – CAMPUS TIMONE MARSEILLE

Table des matières

Introduction.....	3
I. Les perturbateurs endocriniens : définition, caractéristiques et cadre réglementaire	4
I.1. Généralités sur les perturbateurs endocriniens	4
I.1.1. Le système endocrinien	4
I.1.2. Qu'est-ce qu'un perturbateur endocrinien (PE) ?	4
I.2. Caractérisation des effets des PE sur le corps humain	5
I.2.1. Les effets et les modes d'action des PE	6
I.2.2. Notion de seuil toxicologique.....	6
I.3. Réglementation française et européenne sur les PE ; listes des produits et substances identifiés.....	7
I.3.1. Cadre réglementaire : différence entre législation européenne et française	7
I.3.2. Liste des produits susceptibles de contenir des PE et listing des substances suspectées PE. 11	
II. Partie II : Où peut-on retrouver des PE sur le lieu de travail ?	12
II.1. Quelles sont les sources d'exposition aux PE hors lieux de travail	12
II.2. Utilisation du règlement REACH	13
II.2.1. Le rapport sur la sécurité chimique	13
II.2.2. Méthode de reconnaissance des PE	13
II.2.3. Informations complémentaires	14
II.3. Comment reconnaître les PE	14
II.3.1. Tâches et processus émettant des PE	14
II.3.2. Tableau de reconnaissance	17
III. Partie III : Propositions d'actions afin de prendre en compte le risque lié aux PE	18
III.1. Principe de précaution.....	18
III.2. Application du principe aux PE	19
III.3. Exemples d'application du principe au domaine de la santé	21
III.3.1. La crise de la vache folle.....	21
III.3.2. Le Distilbène (DES).....	21
III.3.3. Le Bisphénol A	21
Conclusion.....	23
Annexes.....	24
Sitographie	24

PARCOURS PREVENTION DES RISQUES & NUISANCES TECHNOLOGIQUES

MASTER INGENIERIE DE LA SANTE – CAMPUS TIMONE MARSEILLE

INTRODUCTION

Depuis quelques décennies, plusieurs études scientifiques ont révélé des tendances aggravantes des maladies touchant les organes reproducteurs et altérant la fertilité des personnes. Des inquiétudes ont été formulées par rapport à certaines substances naturelles ou chimiques quant à leurs impacts sur le système hormonal. Le mode de fonctionnement de ces substances, appelées « Perturbateurs Endocriniens » (PE), et le rôle qu'elles jouent dans l'augmentation des pathologies sont soumis à des multiples controverses scientifiques et sociétales.

Si vous avez suivi l'actualité des dernières années, un composé organique commun dans notre environnement a fait l'objet d'enquêtes approfondies. Ce produit, le Bisphénol A (BPA), était utilisé notamment pour tapisser l'intérieur de nos canettes ou de nos boîtes de conserves mais était également très présent dans les plastiques des biberons. En France, une loi a été votée en 2012 pour interdire son utilisation dans les contenants alimentaires, loi qui est finalement entrée en vigueur en 2015. Pourtant ce n'est qu'en 2017 que ce produit fût classé comme reprotoxique par le Canada en premier lieu, puis par l'Agence Européenne des Produits Chimiques (ECHA).

Alors pourquoi une telle loi a-t-elle été mise en place alors que la dangerosité du produit n'était pas clairement identifiée ?

L'état français a utilisé le « principe de précaution » afin de préserver la santé de ses citoyens et des générations à venir. Ce principe est employé lorsqu'un produit est soupçonné raisonnablement, sur la base d'études scientifiques sérieuses, de provoquer à un être vivant un dommage quelconque. Dans le cas du BPA, la précaution a permis de devancer les études scientifiques de près de 5 ans et de protéger plus rapidement la population française.

Aujourd'hui, les conséquences et les effets d'une exposition à long terme aux PE ne sont pas clairement définis et ne permettent pas de mettre en place convenablement des actions préventives efficaces. Vous qui êtes chef d'entreprise, vous qui êtes préventeur, vous pouvez faire évoluer les choses et protéger la santé de vos salariés et collègues.

Ce guide vous permettra de développer avant tout votre connaissance des PE ainsi que des conséquences soupçonnées sur le corps humain. Vous serez capables de déterminer la présence, ou non, de PE au sein de votre entreprise, au sein de vos procédés et d'évaluer l'exposition sur les salariés que cela engendre. Enfin vous trouverez ici des solutions possibles pour réduire et diminuer les risques supposés liés aux PE.

PARCOURS PREVENTION DES RISQUES & NUISANCES TECHNOLOGIQUES
MASTER INGENIERIE DE LA SANTE – CAMPUS TIMONE MARSEILLE

I. LES PERTURBATEURS ENDOCRINIENS : DEFINITION, CARACTERISTIQUES ET CADRE REGLEMENTAIRE

I.1. Généralités sur les perturbateurs endocriniens

I.1.1. Le système endocrinien

Le système endocrinien est composé de glandes qui ne sont pas dotées de canaux et d'autres structures semblables. Le système endocrinien comprend les ovaires, les testicules, les glandes thyroïde, parathyroïdes et surrénales, l'hypophyse, l'épiphyse cérébrale, le pancréas ainsi que les cellules sécrétrices d'hormones situées dans le tube digestif, les reins, le cœur et le placenta. Les glandes endocrines sécrètent des substances chimiques appelées **hormones**, alors que les autres glandes de l'organisme produisent d'autres substances ou liquides.

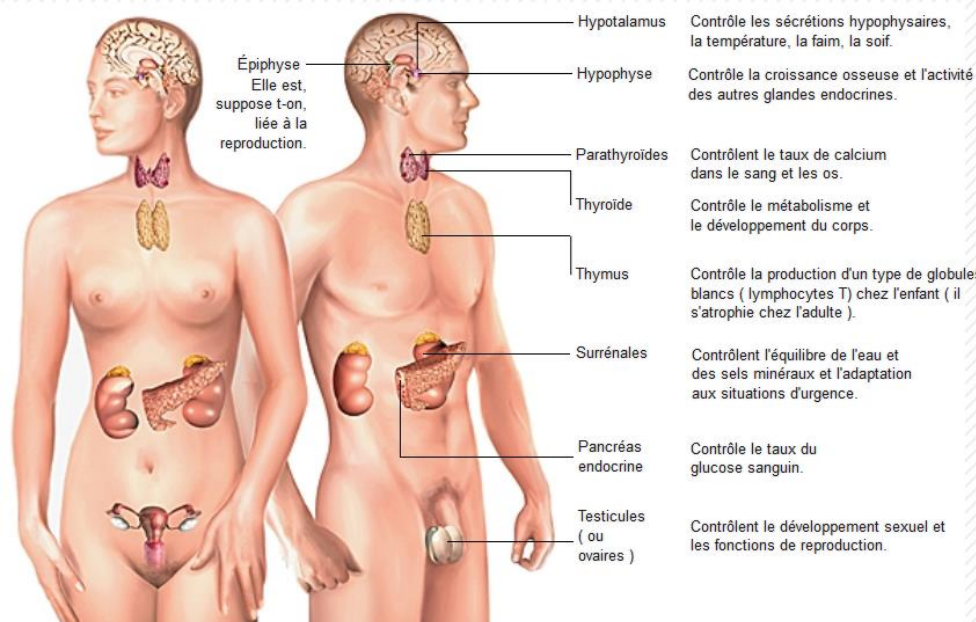


Figure 1 Schéma du système endocrinien: localisation des organes cibles et fonctions afférentes

Les hormones (aussi appelées « messagers chimiques ») qui sont produites par les glandes endocrines pénètrent dans les capillaires (et les vaisseaux lymphatiques) de l'appareil circulatoire. Elles se déversent dans la circulation sanguine jusqu'à des « **récepteurs** » spécifiques situés dans les organes ou les systèmes cibles, où elles peuvent déclencher leurs effets biologiques.

Le système endocrinien est important parce qu'il coordonne et régule nombre des fonctions essentielles de l'organisme, comme :

- Croissance et développement
- Comportement
- Reproduction et développement de l'embryon
- Production, utilisation et stockage de l'énergie
- Équilibrage et maintien électrolytiques (eau et sel) dans l'organisme
- Réaction aux stimuli (par exemple : peur, agitation)

Le système endocrinien régule nombre des fonctions de l'organisme, tant des réactions immédiates que des fonctions permanentes. Les hormones stabilisent ou équilibrent les fonctions de l'organisme. Les concentrations hormonales sont à leur tour influencées par les stimuli auxquels l'organisme est exposé et sont régies par des mécanismes complexes de rétroaction. Toute perturbation de cet équilibre peut occasionner des changements dans le développement, la croissance, la reproduction ou le comportement qui peuvent avoir des conséquences pour l'animal ou l'être humain ou la génération suivante.

I.1.2. Qu'est-ce qu'un perturbateur endocrinien (PE) ?

PARCOURS PREVENTION DES RISQUES & NUISANCES TECHNOLOGIQUES MASTER INGENIERIE DE LA SANTE – CAMPUS TIMONE MARSEILLE

Les PE sont des molécules chimiques d'origine **naturelle** (ex : phyto-œstrogène) ou **artificielle** (ex : retardateurs de flammes bromés) qui peuvent interférer avec la synthèse, le stockage, le transport, le métabolisme, la fixation, l'action ou l'élimination des hormones naturelles. Ces substances sont susceptibles de modifier le fonctionnement d'une partie du système endocrinien et d'entraîner des conséquences sur la reproduction et le comportement de l'Homme. Leurs effets peuvent également se manifester dans la **descendance** des sujets exposés.

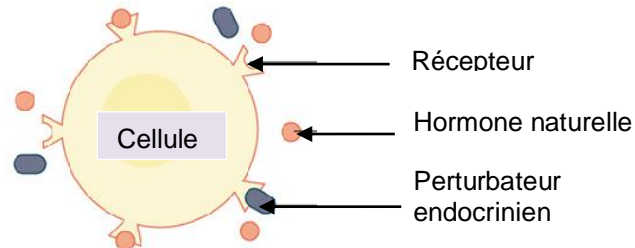


Figure 2 Représentation du mode d'action des perturbateurs endocriniens sur les récepteurs cellulaires

Selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) et le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE), les perturbateurs endocriniens se définissent comme suit :

« Un perturbateur endocrinien (PE) désigne une substance (ou un mélange) exogène qui altère la (les) fonction(s) de l'appareil (du système) endocrinien et induit en conséquence des effets nocifs (adverses) sur la santé d'un organisme intact, ou de ses descendants, ou au sein de (sous-) populations » (07/2017)

Aujourd'hui, très peu d'études permettent d'établir un lien direct de cause à effet entre la survenue de troubles et maladies chez l'Homme et l'exposition aux PE. Les effets néfastes sont majoritairement observés chez l'animal. Les effets des perturbateurs endocriniens sur la santé varient selon l'âge et l'état physiologique des individus exposés. Il existe des « **fenêtres de susceptibilité** » ou des « **périodes de vulnérabilité** » durant lesquelles certaines populations (femme enceinte ou en âge de procréer par exemple) sont plus sensibles à leurs actions.

Par ailleurs, les effets des perturbateurs endocriniens peuvent également concerner la descendance des individus exposés. On parle alors d'**effets transgénérationnels**. De ce fait la notion de PE suspecté (en opposition à avéré) a été mise en place.

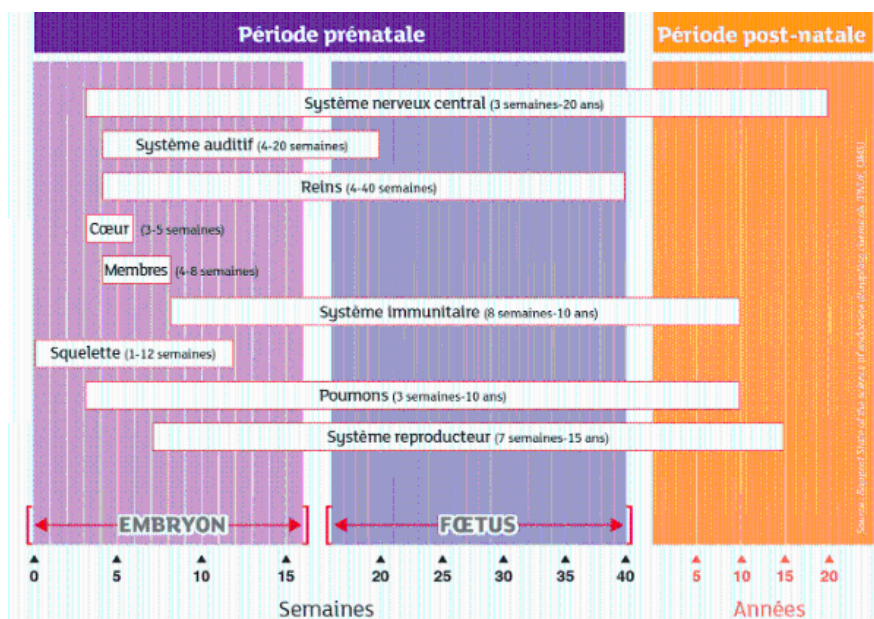


Figure 3 Périodes de vulnérabilité aux PE des principaux organes et systèmes chez l'Homme

I.2. Caractérisation des effets des PE sur le corps humain

PARCOURS PREVENTION DES RISQUES & NUISANCES TECHNOLOGIQUES **MASTER INGENIERIE DE LA SANTE – CAMPUS TIMONE MARSEILLE**

I.2.1. Les effets et les modes d'action des PE

Les PE peuvent interférer sur le système endocrinien de 3 façons :

- Imiter l'action d'une hormone naturelle et provoquer la réponse des cellules cibles à cette hormone ;
- Bloquer la fixation d'une hormone sur son récepteur au niveau des cellules cibles ; le signal normal n'est pas émis et l'organisme ne réagit pas comme il le devrait.
- Gêner ou bloquer la production ou la régulation d'une hormone ou de son récepteur et donc modifier le signal hormonal

Lorsque la substance perturbatrice stimule ou inhibe le système endocrinien, la quantité d'hormone produite peut être supérieure ou inférieure à la normale. Dans certains cas, même une dose infime du perturbateur endocrinien peut avoir un effet détectable. En outre, de petites quantités de diverses substances chimiques qui perturbent le système endocrinien peuvent avoir un effet cumulatif en termes de dangerosité. Dans certains cas, les sous-produits peuvent avoir un effet plus nocif que la substance chimique d'origine.

I.2.2. Notion de seuil toxicologique

Les produits chimiques font l'objet d'études de toxicologie qui ont pour objectif de définir les effets potentiellement toxiques de ces substances à dose forte, et surtout la dose n'entraînant aucun effet adverse chez l'animal. Sur la base de cette dose non toxique chez l'animal, on applique une marge de sécurité pour définir une valeur acceptable, ou valeur de référence.

Certains travaux, essentiellement menés chez l'animal et sur un petit nombre de substances et dont les résultats n'ont souvent pas été reproduits, remettent en cause ces notions en mettant en avant l'idée selon laquelle certains perturbateurs endocriniens pourraient être toxiques même à très faible dose. Ainsi pour un nombre limité de substances, la notion de dose seuil peut être remise en cause, par exemple lorsque les effets observés à la plus faible dose sont différents des effets observés à une dose plus forte. La courbe qui représente l'intensité de l'effet néfaste en fonction de la concentration adopte alors une forme de « u » ou de « u » inversé. Une courbe qui ne montre qu'une augmentation ou une diminution est qualifiée de monotone, une courbe qui montre une augmentation et une diminution est qualifiée de non-monotone (ce n'est pas la dose qui fait le poison).

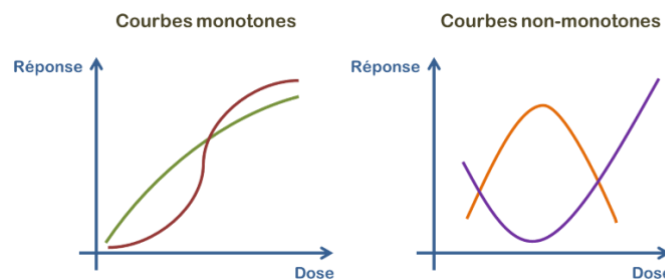


Figure 4 Courbes monotones et non-monotones représentant la réponse en fonction de la dose de PE

Dans le cas de courbes en « u » inversé, le fait de ne pas observer d'effet à forte dose ne garantit pas l'absence d'effet à une dose inférieure. Ceci a notamment été reporté dans plusieurs publications sur le BPA, décrivant des effets à des doses faibles supérieurs à ceux induits pas des doses plus élevées (courbe non-monotone).

Dans la grande majorité des cas, les études de toxicologie réalisées sur les perturbateurs endocriniens confirment la pertinence de la notion de seuil.

De plus, l'existence éventuelle d'effets à faible dose doit être évaluée au cas par cas, car il n'est pas possible aujourd'hui de la généraliser à tous les perturbateurs endocriniens.

PARCOURS PREVENTION DES RISQUES & NUISANCES TECHNOLOGIQUES
MASTER INGENIERIE DE LA SANTE – CAMPUS TIMONE MARSEILLE

2.1 Pathologies suspectées d’être provoquées par les PE

Les perturbateurs endocriniens d’origine naturelle ou de synthèse peuvent interférer avec le système endocrinien, par exemple en mimant les effets d’une hormone à un moment inapproprié. Certaines études menées chez l’animal ont montré qu’un tel effet peut être à l’origine de pathologies. L’observation des effets avérés des perturbateurs endocriniens chez l’homme est beaucoup plus rare et moins documentée. Les effets néfastes observés chez l’animal apparaissent ainsi comme des hypothèses de travail vu que leur transposition à l’homme n’est pas formellement démontrée.

Tableau 1 Exemples de pathologies suspectées d’être provoquées suite à une exposition aux PE:

Pathologie	Caractérisation
Trouble de la fertilité chez l’homme	<ul style="list-style-type: none"> • Baisse de la qualité du sperme • Malformations congénitales de l’appareil urogénital (hypospadias ou malformation de l’urètre, cryptorchidie ou malposition des testicules) • Baisse de la testostérone
Trouble de la fertilité chez la femme	<ul style="list-style-type: none"> • Endométriose • Puberté précoce • Anomalies de l’ovaire
Puberté précoce	Apparition de signes objectifs de puberté avant l’âge de 8 ans chez les filles et 9 ans chez les garçons
Poids à la naissance, durée de gestation et accouchement prématuré	<ul style="list-style-type: none"> • Faible poids de naissance • Prématurité • Allongement de la durée de la gestation
Cancer	Apparition de cancers hormono-dépendants (cancer du sein, de l’utérus, de la prostate et des testicules)
Autres pathologies suspectées d’être en relation avec l’exposition aux PE	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diabète 2. Obésité 3. Troubles de la fonction thyroïdienne 4. Baisse du quotient intellectuel 5. Progression des « troubles du spectre autistique »

I.3. Réglementation française et européenne sur les PE ; listes des produits et substances identifiés.

I.3.1. Cadre réglementaire : différence entre législation européenne et française

I.3.1.1. Textes européens encadrant les PE

Malgré l’absence de définition commune, la notion de perturbation endocrinienne a progressivement été intégrée par la Commission européenne dans l’ensemble de la réglementation européenne pertinente. C’est ainsi qu’à ce jour, ces substances sont traitées au travers de plusieurs textes :

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). Un système d’autorisation et de restriction particulier est mis en place pour les substances considérées comme « hautement préoccupantes ». Il s’agit des substances cancérogènes, mutagènes

PARCOURS PREVENTION DES RISQUES & NUISANCES TECHNOLOGIQUES

MASTER INGENIERIE DE LA SANTE – CAMPUS TIMONE MARSEILLE

et toxiques pour la reproduction (CMR), persistantes, sujettes à bioaccumulation et de toutes celles qui ont des propriétés de perturbation endocrinienne et pour lesquelles on dispose de preuves scientifiques de probables effets graves sur la santé humaine ou l'environnement.

Le règlement (CE) n°1107/2009 du 21 octobre 2009 établissant les règles régissant l'autorisation des phytopharmaceutiques (produits employés dans les soins aux cultures agricoles), ainsi que la mise sur le marché, l'utilisation et le contrôle de ceux-ci à l'intérieur de l'Union. Il stipule notamment qu'une substance active ne peut être approuvée que si elle n'est pas considérée comme ayant des effets perturbateurs sur le système endocrinien, pouvant être néfastes pour l'homme, à moins que l'exposition à cette substance ne soit négligeable.

Il contraint la Commission européenne à proposer des critères scientifiques pour leur identification. Critères temporaires proposés en juin 2016, concernant les substances classées en tant que cancérogènes de catégorie 2 et toxiques pour la reproduction catégorie 2.

Applicable uniquement pour la première approbation d'une substance active ou lors des renouvellements pour les substances actives ayant déjà fait l'objet d'une approbation (entre 2016 et 2019).

Dérogation possible à ces critères :

- En cas d'exposition négligeable pour l'Homme.
- Si la substance active est nécessaire pour contrôler un danger phytosanitaire grave non maîtrisable par d'autres moyens disponibles (y compris méthodes non chimiques).
- Valable 5 ans au maximum

Le règlement n° 528/2012 du 22 mai 2012 concernant la mise sur le marché et l'utilisation des produits biocides (employés dans les soins aux cultures agricoles par exemple). Selon ce texte, ne sont pas approuvées les substances actives qui sont considérées comme ayant des propriétés perturbant le système endocrinien pouvant être néfastes pour l'homme. Les coformulants sont traités dans le cadre de REACH.

Critères d'exclusion basés sur les propriétés intrinsèques des substances : idem pesticides concernant les PE. L'obligation pour la Commission de proposer le 14 décembre 2013 au plus tard des critères scientifiques pour l'identification de ce type de substances, ainsi que les mêmes critères temporaires

Dérogation (différents pesticides) :

- Lorsque les risques (et non les expositions) pour l'homme et l'environnement sont négligeables, notamment lorsque le produit est utilisé dans des systèmes fermés ou dans d'autres conditions qui visent à exclure tout contact avec l'homme et la dissémination dans l'environnement.
- Lorsque la substance active est indispensable pour prévenir ou combattre un risque grave pour la santé humaine, pour la santé animale ou pour l'environnement.
- Lorsque la non-approbation de la substance active aurait des conséquences négatives disproportionnées pour la société par rapport aux risques liés à son utilisation.

De plus l'article 19(4) du règlement stipule que la mise à disposition sur le marché d'un produit biocide pour utilisation par le grand public n'est pas autorisée lorsqu'il possède des propriétés perturbant le système endocrinien.

Le règlement (UE) n°2017/2100 de la commission du 4 septembre 2017 définissant les critères scientifiques pour la détermination des propriétés perturbant le système endocrinien, conformément au règlement (UE) n° 528/2012 du Parlement européen et du Conseil.

Le règlement (UE) n°2017/2100 de la commission du 19 avril 2018 modifiant l'annexe II du règlement (CE) n°1107/2009 en établissant des critères scientifiques pour la détermination des propriétés perturbant le système endocrinien.

PARCOURS PREVENTION DES RISQUES & NUISANCES TECHNOLOGIQUES
MASTER INGENIERIE DE LA SANTE – CAMPUS TIMONE MARSEILLE

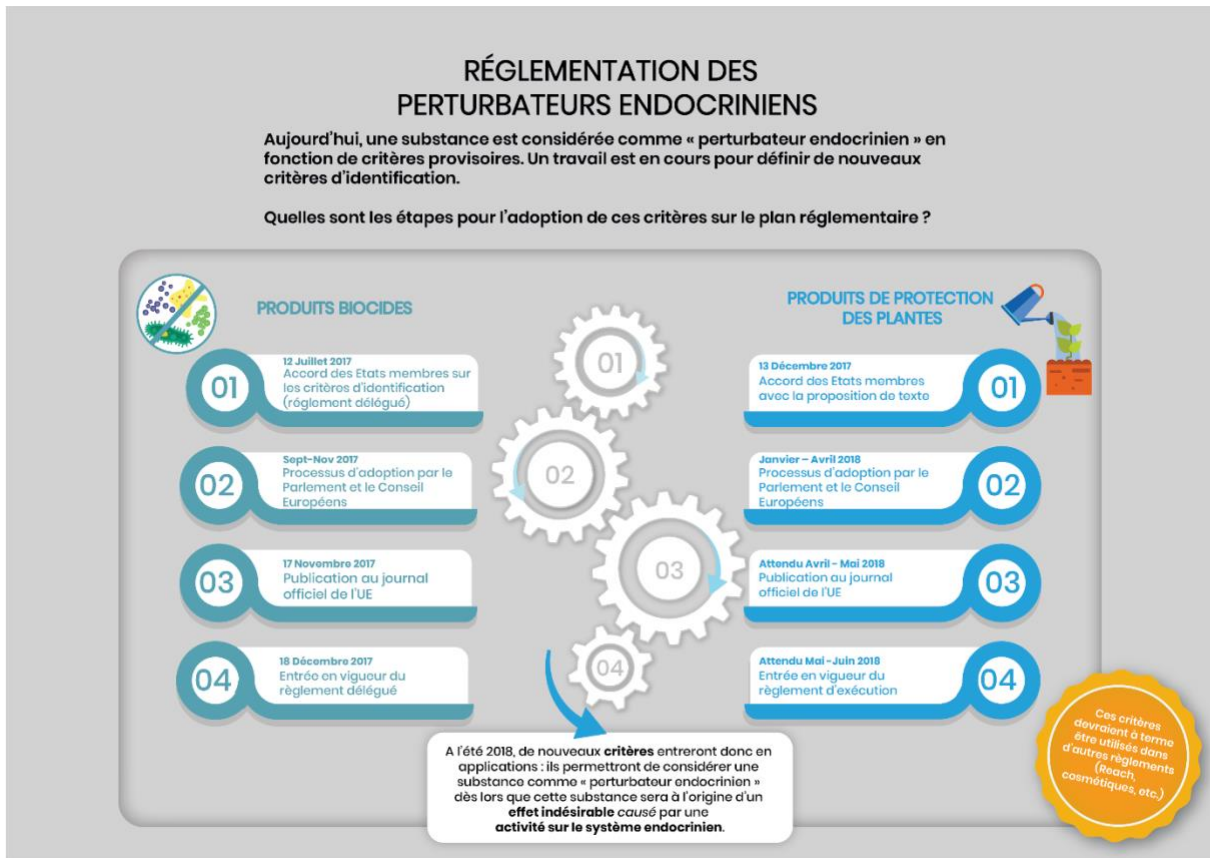


Figure 5 Réglementation sur les PE

Règlement cosmétiques :

Le règlement cosmétique est extrêmement léger en ce qui concerne les perturbateurs endocriniens. Il se contentait de stipuler que la Commission devrait réviser le règlement au plus tard le 11 janvier 2015, lorsque des critères pour l'identification des substances présentant des propriétés perturbant le système endocrinien seront disponibles. Cette obligation n'a pas été respectée par la Commission. De nombreuses études indiquent que des produits cosmétiques mis sur le marché contiennent des perturbateurs endocriniens. Les personnes qui utilisent ces produits dans le cadre d'une activité professionnelle (par exemple, le personnel des salons de coiffure ou de traitement des ongles) sont exposées à un cocktail d'expositions dont l'impact sur la santé est généralement négligé.

Règlement contact alimentaire :

Ce règlement concerne la sécurité sanitaire des matériaux et objets au contact des denrées alimentaires. Il relève de la Direction générale de la santé et de la protection des consommateurs. C'est le règlement CE n°1935/2004. Les matériaux concernés sont les emballages, conditionnements, ustensiles de cuisine, les sucettes et tous les matériaux pouvant entrer en contact avec les aliments. Il concerne également l'ensemble des denrées alimentaires.

Une nouvelle réglementation est applicable au Bisphénol A et son usage dans des matériaux de contact alimentaire depuis le 12 février 2018. C'est le règlement UE 2018/213.

Directive-cadre sur l'eau :

L'annexe VIII de la directive-cadre sur l'eau dresse une liste indicative des principaux polluants (voir p. 59) pour lesquels les États membres doivent effectuer une surveillance de la pollution et établir des normes de qualité environnementale. Les substances dont il est prouvé qu'elles peuvent avoir des effets perturbateurs endocriniens font partie des polluants de l'eau reconnus par la directive-cadre.

L'article 16 de la directive-cadre sur l'eau concerne les stratégies à mettre en place pour lutter contre la pollution de l'eau. La première étape consistait à établir une première liste de « substances prioritaires » qui doivent faire l'objet d'une surveillance particulière car elles présentent un risque significatif pour

PARCOURS PREVENTION DES RISQUES & NUISANCES TECHNOLOGIQUES MASTER INGENIERIE DE LA SANTE – CAMPUS TIMONE MARSEILLE

(ou via) l'environnement aquatique. Ces substances ont été regroupées dans l'annexe X de la directive-cadre.

L'annexe X a ensuite été remplacée par l'annexe II de la directive qui fixe des normes de qualité environnementale pour les substances dans les eaux de surface. Elle contient 33 substances ou groupes de substances dont notamment des pesticides, des biocides, des métaux, des retardateurs de flamme bromés et des perturbateurs endocriniens bien connus comme le DEHP ou le nonylphénol.

Législation sur les dispositifs médicaux :

La directive impose que les dispositifs médicaux contenant certains phtalates (DEHP, DBP, DIBP et BBP) classés comme cancérigènes, mutagènes et reprotoxiques (CMR) soient identifiés. Elle spécifie en outre que si de tels dispositifs sont prévus pour traiter des enfants et des femmes enceintes ou allaitantes, le fabricant doit justifier l'utilisation de ces substances. Une nouvelle proposition, actuellement en cours d'évaluation au niveau européen requiert que les substances ayant des propriétés de perturbateur endocrinien et des effets présumés sur la santé soient réduites dans les dispositifs médicaux. La proposition n'inclut cependant aucun mécanisme concret qui permettrait de les éliminer progressivement ou d'encourager le développement d'alternatives plus sûres.

I.3.1.2. Textes français encadrant les PE

Il n'existe pas à ce jour de réglementation spécifique applicable en tant que telle aux perturbateurs endocriniens. La prévention des risques liés à ces substances répond en conséquence aux mêmes exigences que toute démarche de prévention. Sa formalisation est identique à celle mise en œuvre pour l'ensemble des risques professionnels et consiste pour l'employeur à évaluer les risques, les supprimer ou les réduire, informer et former les salariés.

Elle s'appuie notamment sur :

- Les principes généraux de prévention (articles L. 4121-1 et suivants)
- Les dispositions particulières applicables aux risques chimiques (articles R. 4412-1 et suivant) définis dans le Code du travail.

Des dispositions spécifiques sont toutefois prévues pour les femmes enceintes et allaitant. Il est en effet interdit de les affecter ou de les maintenir à des postes de travail les exposant aux PE qui satisfont aux critères de classification pour la toxicité pour la reproduction de catégorie 1A, 1B, ou catégorie supplémentaire des effets sur ou via l'allaitement – classé H 362, au sens du règlement CLP (article D. 4152-10 du Code du travail).

La question des PE constitue un enjeu sanitaire et environnemental de premier ordre reprise dans les documents suivants :

- La stratégie nationale sur les PE
- Le 3^e Plan Santé Travail 2016-2020 (PST3)
- Le 3^e Plan Santé Environnement 2015-2019 (PNSE3)
- Programme national de recherche environnement-santé-travail (PNREST)
- Programme national de recherche sur les perturbateurs endocriniens (PNRPE)

Les mesures nationales mises en œuvre par le gouvernement :

- **Action de transparence** : mise en ligne sur le site du ministère de la transition écologique et solidaire des listes des produits pesticides et phytosanitaires contenant une substance identifiée comme perturbateur endocrinien.
- **Agences sanitaires** : mise à disposition des agences sanitaires françaises des moyens permettant de mener des études indépendantes sur les substances chimiques à enjeux
- **Information des consommateurs** :
- Étude de la mise en place d'un étiquetage de la présence des perturbateurs endocriniens dans les cosmétiques, les jouets et les emballages alimentaires
- Lancement d'un site internet d'information sur les substances dangereuses et d'une campagne de communication.

PARCOURS PREVENTION DES RISQUES & NUISANCES TECHNOLOGIQUES MASTER INGENIERIE DE LA SANTE – CAMPUS TIMONE MARSEILLE

- Donner aux entreprises et aux pouvoirs publics les moyens de repérer plus vite les perturbateurs endocriniens : mise en place d'une plate-forme publique privée pour accélérer le déploiement de méthodes d'identification rapides
- **Renforcer les moyens de la recherche sur les perturbateurs endocriniens, au niveau national** : l'ensemble des outils d'appui financier à la recherche seront mobilisés pour accentuer les efforts dans le domaine.
- **Protéger les Français de possibles effets néfastes du bisphénol S** : Le Bisphénol S fait ainsi désormais l'objet de publications inquiétantes sur ses effets. Le gouvernement mènera l'ensemble des actions nécessaires au niveau national et européen pour assurer un niveau de protection équivalent à celui choisi pour le bisphénol A.
- **Renforcer la formation des professionnels de santé** sur les perturbateurs endocriniens dans le cadre du développement professionnel continu (DPC).

Nota : Ceci est valable en date de rédaction du document. La réglementation concernant les PE est en pleine élaboration et va continuer à évoluer au fil des années. Les références documentaires citées ci-dessous devront être vérifiées et étayées à chaque instant.

Un projet de loi prévue pour le mois de septembre 2017 a vu le jour. En effet, cette dernière viserait à protéger et informer les consommateurs de produits de consommation comportant des PE. Cette loi propose de marquer les produits concernés d'un pictogramme « déconseillé aux femmes enceintes ».

I.3.1.1. Le règlement REACH

Le règlement REACH (Registration, Evaluation and Autorisation of Chemicals) sera notre base pour retrouver des PE sur les lieux de travail. Ce règlement indique les obligations de tous les fabricants et importateurs de produits chimiques.

En outre, pour les substances produites ou importées en quantité supérieure ou égale à 1T par an, l'industriel doit renseigner les informations du produit dans un logiciel. Cet ensemble d'information se retrouve dans la base de données REACH-IT. Lorsque toutes ces informations sont renseignées, un numéro d'enregistrement est attribué au produit. Nous retrouvons l'ensemble de ces informations sur le site www.echa.europa.eu.

Pour les substances produites en quantité supérieure ou égale à 10T par an, le fabricant ou importateur doit réaliser un rapport sur la sécurité chimique. Nous détaillerons le contenu de ce rapport dans la partie suivante.

La deuxième partie consiste à l'évaluation des dossiers d'enregistrement par les autorités.

La troisième partie est l'inventaire des classifications et étiquetages. Ces informations sont à fournir par l'industriel.

Ensuite, REACH met en place un système d'autorisation. Les substances éligibles à ce système sont les substances CMR (cancérogène, mutagène et toxique pour la reproduction) catégorie 1A ou 1B, les PBT (polytéréphtalates de butylène), les vPvB et d'autres substances suscitant un niveau de préoccupation équivalent telles que les perturbateurs endocriniens. Le dispositif d'autorisation est défini au titre IV du règlement. Son objectif est de permettre aux entreprises d'obtenir une autorisation provisoire d'autorisation de ces substances déclarées interdites sur le sol européen. Cela est réalisé dans le but de leur permettre de modifier leur processus ou substituer leurs substances. Ces délais sont indiqués dans l'annexe XIV.

Nous retrouvons l'annexe XIV en cliquant sur le lien ci-dessous :

<https://echa.europa.eu/fr/authorisation-list>

I.3.2. **Liste des produits susceptibles de contenir des PE et listing des substances suspectées PE.**

PARCOURS PREVENTION DES RISQUES & NUISANCES TECHNOLOGIQUES

MASTER INGENIERIE DE LA SANTE – CAMPUS TIMONE MARSEILLE

En juillet 2017 le Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire a rendu publique la liste des PE contenus dans les pesticides et les produits phytopharmaceutiques :

- **Liste des produits biocides susceptibles de contenir des substances perturbatrices endocriniennes**
- **Liste des produits phytosanitaires susceptibles de contenir des substances perturbatrices endocriniennes**

Remarque : il convient de faire un rappel sur certaines définitions afin d'éviter tout amalgame :

Substance chimique : c'est un élément chimique et ses composés, à l'état naturel ou obtenue par un processus de fabrication, y compris tout additif nécessaire pour en préserver la stabilité et toute impureté résultant du processus mis en œuvre, mais à l'exclusion de tout solvant qui peut être séparé sans affecter la stabilité de la substance ni modifier sa composition. Absence d'une définition faisant consensus et absence d'une classification et d'étiquetage spécifique.

Produit chimique : Produit commercialisé ou non, d'origine naturelle ou fabriqué, utilisé ou émis sous différentes formes (solide, poudre, liquide, gaz, poussière, fumée, brouillard, particules, fibres...).

Substance CMR (cancérogène, mutagène, reprotoxique) :

- **Cancérogène** : Agent chimique dangereux à l'état pur (amiante, poussières de bois, benzène...) ou en mélange ou procédé pouvant provoquer l'apparition d'un cancer ou en augmenter la fréquence.
- **Mutagène ou génotoxique** : produit chimique qui induit des altérations de la structure ou du nombre de chromosomes des cellules. Les chromosomes sont les éléments du noyau de la cellule qui portent l'ADN. L'effet mutagène (ou atteinte génotoxique) est une étape initiale du développement du cancer.
- **Toxique pour la reproduction ou reprotoxique** : produit chimique (plomb par exemple) pouvant altérer la fertilité de l'homme ou de la femme, ou altérer le développement de l'enfant à naître (avortement spontané, malformation...).

II. PARTIE II : OU PEUT-ON RETROUVER DES PE SUR LE LIEU DE TRAVAIL ?

II.1. Quelles sont les sources d'exposition aux PE hors lieux de travail

Avant d'agir sur les hormones, les perturbateurs endocriniens doivent trouver une voie d'entrée dans le corps. Les principales portes d'entrée pour ces substances toxiques sont :

- **Voie orale** : on retrouve des perturbateurs endocriniens dans les aliments que l'on mange, les liquides que l'on boit, mais aussi dans les rouges à lèvres ou baumes pour les lèvres, les dentifrices et rince-bouche, et même les médicaments. Lorsqu'on porte les mains ou des objets à la bouche, les saletés ou autres résidus qui y sont collés entrent dans l'organisme. La poussière contient elle aussi des perturbateurs endocriniens.
- **Voie aérienne** : l'air qu'on respire peut-être une source d'exposition. On inspire avec lui des poussières, des vapeurs, des parfums qui entraînent des substances toxiques dans le corps.
- **Voie cutanée** : elle absorbe plus qu'on ne le croit ce dont on l'enduit. Les crèmes ne disparaissent pas par miracle une fois appliquées sur la peau. Elles entrent dans nos cellules et leurs ingrédients peuvent se retrouver ensuite dans le sang. Hydratants, savons peuvent donc entraîner l'absorption de perturbateurs endocriniens par la peau.

Les principales sources d'exposition aux PE sont :

PARCOURS PREVENTION DES RISQUES & NUISANCES TECHNOLOGIQUES MASTER INGENIERIE DE LA SANTE – CAMPUS TIMONE MARSEILLE

- L'alimentation
- L'environnement (air / poussières / sol)
- Les articles et préparations (manipulation de tickets thermiques contenant du BPA, présence de phtalates ou de substances alternatives dans les jouets et articles de puériculture en plastique souple...)
- Les produits cosmétiques
- Les dispositifs médicaux (ex : utilisation du DEHP dans les dispositifs médicaux).

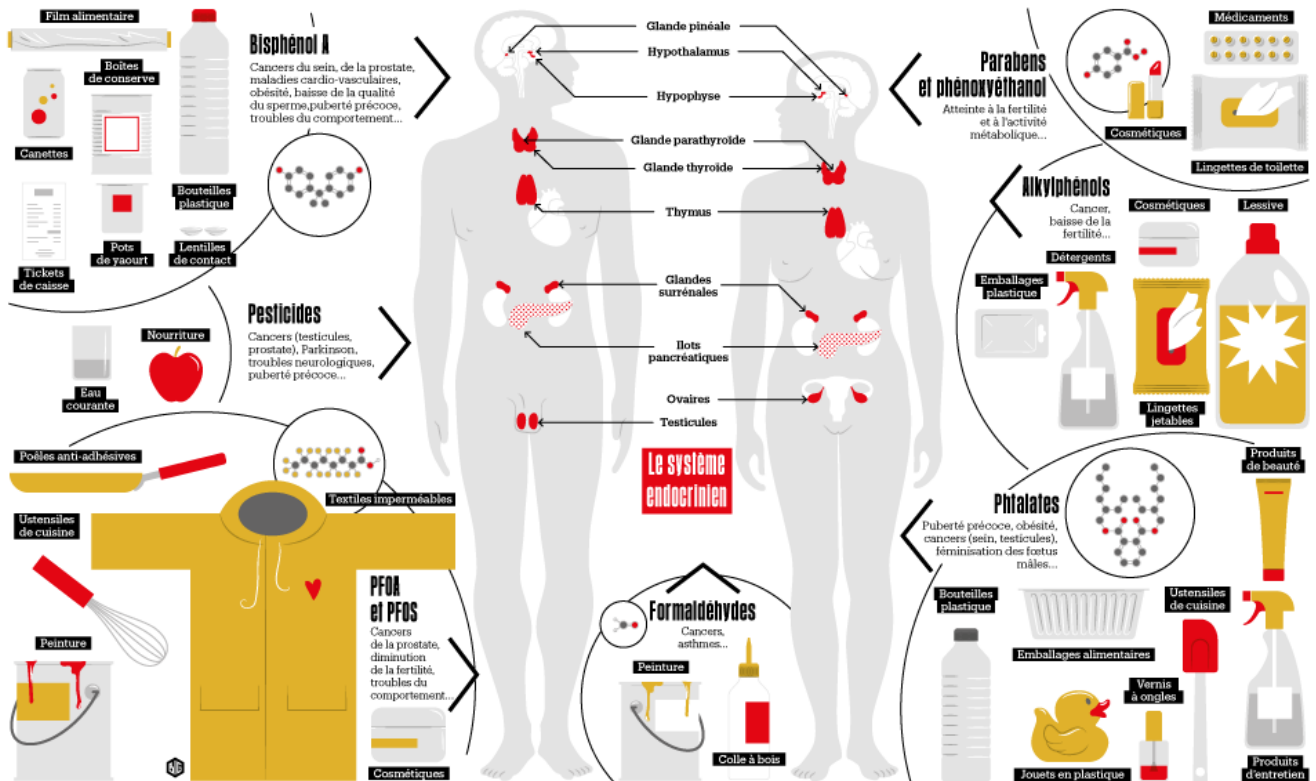


Figure 6 Sources d'exposition aux PE (hors lieux de travail)

II.2. Utilisation du règlement REACH

II.2.1. Le rapport sur la sécurité chimique

Pour les substances produites en quantité supérieure ou égale à 10T par an, le fabricant ou importateur doit réaliser un rapport sur la sécurité chimique.

Ce rapport contient les éléments habituels d'une évaluation des risques pour la santé humaine et pour l'environnement. Il comporte également des mesures de gestion des risques qui sont mises en œuvre par le déclarant et qu'il recommande. Elle comporte aussi des données toxicologiques qui permettent en outre de déterminer la classification et l'étiquetage de la substance. Si la substance est considérée comme dangereuse, le déclarant doit établir des scénarii d'exposition pour l'ensemble des populations exposées, c'est-à-dire autant pour les travailleurs que pour les consommateurs. Ces scénarii d'exposition comprennent les conditions d'utilisation réalistes de la substance ainsi que les mesures de réduction des risques.

II.2.2. Méthode de reconnaissance des PE

PARCOURS PREVENTION DES RISQUES & NUISANCES TECHNOLOGIQUES

MASTER INGENIERIE DE LA SANTE – CAMPUS TIMONE MARSEILLE

Nous avons donc vu que toute substance produite à partir d'1T par an est enregistrée et fait partie de la base de données REACH. Pour les substances produites à partir de 10T par an, elle est également enregistrée mais fait l'objet d'un rapport sur la sécurité chimique.

Pour les substances produites en quantité inférieure à 1T, d'après l'article 40 du règlement CLP, elles sont automatiquement classées sur le site ECHA. On retrouve dans ce classement les notifications de dangerosité et la liste des mélanges dans lesquels on retrouve la substance.

Pour retrouver le caractère de perturbateur endocrinien d'une substance, nous pouvons utiliser les FDS (fiche de données de sécurité).

Une FDS est la fiche d'identité du produit, elle comporte 16 rubriques qui nous apportent un large panel d'informations sur le produit chimique en question. Les rubriques qui nous intéressent sont les suivantes :

Rubrique 2 : Nous pouvons retrouver dans la partie « autres dangers » le caractère de perturbateur endocrinien.

Rubrique 3 : Nous pouvons retrouver les substances qui sont contenues dans le produit étudié. Si ces substances sont des PE, il conviendra, par application du principe de précaution, de traiter comme un PE à part entière. Nous tenons à préciser que, lors des produits « mélanges », le fabricant doit indiquer les 4 substances principales. Cela signifie que si la substance est intégrée en très faible quantité, nous ne retrouverons pas sa dénomination.

Rubrique 15 : Nous pouvons retrouver dans cette rubrique l'indication du caractère de PE du produit. Nous retrouvons également la réglementation française sur laquelle il faudra s'appuyer.

Non retrouvons également la « SIN list » où SIN signifie « Substitute It Now » (A substituer immédiatement). Dans cette liste, nous retrouvons l'ensemble des substances dites SVHC (Substances of Very High Concern) qui signifie que ces substances sont extrêmement préoccupantes.

La liste en question se retrouve en cliquant sur le lien ci-dessous

<http://chemsec.org/business-tool/sin-list/about-the-sin-list/>

II.2.3. Informations complémentaires

Une autre question subsiste, comment retrouver des PE dans les meubles ou vêtements dus aux différents traitements (retardateur de flammes par exemple). Au vu du manque d'information, nous ne pouvons déterminer une méthode qui nous permettrait de savoir si les meubles ou vêtements de travail possèdent ou non des PE.

Lorsque que le repérage des substances a été réalisé, l'évaluateur devra passer à l'étape suivante : le plan d'action. Ce plan d'action sera détaillé dans la partie suivante.

II.3. Comment reconnaître les PE

II.3.1. Tâches et processus émettant des PE

Dans la deuxième partie de ce document, nous allons énumérer les substances chimiques perturbatrices du système endocrinien que l'on peut retrouver sur les lieux de travail. Ces substances peuvent être émises par le processus de fabrication comme l'émanation de vapeurs contenant ces PE, ou par l'exposition à un produit chimique qui va émaner des PE.

Le tableau ci-dessous nous permet de prendre connaissance des types de substances perturbatrices pour le système endocrinien.

PARCOURS PREVENTION DES RISQUES & NUISANCES TECHNOLOGIQUES
MASTER INGENIERIE DE LA SANTE – CAMPUS TIMONE MARSEILLE

Tableau 2 Types de substances perturbatrices pour le système endocrinien

Type de substances	Exemples	Principales activités concernées
Additifs alimentaires antioxydants	Hydroxytoluène butylé BHT (E321) Hydroxyanisole butylé BHA (E320)	Industrie agroalimentaire
Additifs essence	Méthyl tert-butyl éther (MTBE) Ethyl tert-butyl éther (ETBE)	Fabrication et distribution de carburant
Anti UV	2-Ethyl-hexyl-4-méthoxycinnamate 2-hydroxy-4-méthoxy-benzophénone	Fabrication/formulation de cosmétiques
Biocides	Méthyl p-Hydroxybenzoate Acide borique	Fabrication/formulation dans l'industrie chimique, utilisation des produits à usage biocides, utilisation de produits contenant des conservateurs biocides
Bisphénols	Bisphénol A Bisphénol S BADGE	Fabrication/transformation de résines époxydiques et de polycarbonates, manipulation de papiers thermiques (tickets de caisse)
Monomères	Résorcinol Naphthalène Epichlorhydrine 4-tert-Butylphénol	Fabrication/transformation des matériaux plastiques
Parfums	Méthylsalicylate	Fabrication/formulation de parfums, Fabrication dans l'industrie agroalimentaire, Fabrication/formulation dans l'industrie
Phytosanitaires	Deltaméthrine Terbutryn	Utilisation dans le secteur agricole, Entretien des espaces verts
Plastifiants	Di-n-butylphthalate (DBP) Diéthyl phthalate (DEP)	Fabrication/transformation de matériaux plastiques
Retardateurs de flammes	Chloroalcanes paraffinés Composés perfluorés	Traitement des matériaux textiles, plastiques et bois, filière des déchets
Solvants	Styrène Hexane Perchloroéthylène	Fabrication/utilisation des solvants ou des produits en contenant
Sous-produits de dégradation	Benzo[a]pyrène Benz(a)anthracène	Emissions lors de certains procédés (cokerie, fonderie, fabrication d'agglomérés de charbon, épandage routier, usinage, trempe, nettoyage des fours et tuyauteries...)
PCB	Polychlorobiphényles	Filières des déchets

Les additifs alimentaires

On retrouve les additifs alimentaires antioxydants en règle générale dans l'industrie agroalimentaire. Ces additifs sont des conservateurs.

Dans l'industrie agroalimentaire, les employés sont exposés à ces produits par inhalation, ingestion ou contact cutané si leur poste de travail leur exige de manipuler de quelque sorte de ce soit le produit en question. Ils peuvent être exposés par le processus normal de fabrication.

On retrouve des additifs alimentaires produits tels que le butylhydroxyanisole (BHA ou E320), le butylhydroxytoluène (BHT ou E321), le ferrocyanure (E535), les parabens (E214 à E219), l'acide benzoïque (E210 à E213), les colorants (A1..), les huiles hydrogénées et acides gras trans.

PARCOURS PREVENTION DES RISQUES & NUISANCES TECHNOLOGIQUES

MASTER INGENIERIE DE LA SANTE – CAMPUS TIMONE MARSEILLE

Les additifs essence

Nous pouvons retrouver par exemple comme additifs essence le MTBE ou méthyl tert-butyl éther et le ETBE ou ethyl tert-butyl éther. Le MTBE était utilisé comme additif oxygéné de l'essence pour augmenter l'indice octane. Aujourd'hui, le MTBE a été remplacé par l'ETBE dans cette fonction précise pour des raisons environnementales. Ces deux composés ont presque les mêmes propriétés physico-chimiques.

Les additifs essence sont retrouvés en général dans l'industrie pétrolière. Les secteurs d'activité concernés sont la fabrication d'autres produits chimiques organiques de base (code NAF 20.14Z), le commerce de gros de produits chimiques (46.75Z), la fabrication de produits explosifs (20.42Z), la fabrication d'huiles essentielles (20.53.Z) ainsi que la recherche et le développement en autres sciences physiques et naturelles (72.19Z).

De plus, le MTBE est également retrouvé dans la synthèse de l'isobutène dans l'industrie chimique ainsi que dans l'industrie pharmaceutique en tant que solvant. Il est aussi mis en œuvre dans l'industrie cosmétique.

Les antis ultraviolets

On retrouve les antis ultraviolets principalement dans les cosmétiques. Nous retrouvons donc des substances tels que le butylated hydroxyanisole (BHA), le p-phénylenediamine et le sodium lauryl sulfate.

Le butylated hydroxyanisole ou butylhydroxyanisole possède la fonction d'antioxydant. On le retrouve dans des produits tels que des produits de traitements des cheveux et des crèmes hydratantes. Le secteur d'activité concerné est donc le secteur du cosmétique, notamment le domaine de la coiffure. Le p-phénylenediamine et ses composés analogues (dont le nom comprend p-phénylenediamine) possèdent la fonction de colorants. On le retrouve dans des produits tels que les colorants capillaires. Tout comme le BHA, il concerne le domaine de la coiffure.

Le sodium lauryl sulfate (SLS) et l'ammonium lauryl sulfate (ALS) portent la fonction de tensioactif (agents lavants). Si sa dangerosité est plus faible que celles des deux autres ci-dessus, il faut tout de même le prendre en compte. Ces substances sont retrouvées dans des savons pour les mains. Cela signifie que lors de leur achat, l'ensemble des employeurs doivent prêter attention à la composition de ces savons.

Les biocides et phytosanitaires

Les biocides et les phytosanitaires sont deux catégories qui contiennent des substances perturbatrices pour le système endocrinien. Sauf que ces deux catégories sont relativement proches. Les produits phytosanitaires visent la protection des végétaux en combattant les organismes qui leur sont nuisibles. Les biocides, quant à eux, ont un but d'hygiène générale. Si on prend l'exemple du rodenticide, s'il est utilisé pour l'hygiène générale de la maison, il sera un biocide. Alors que s'il est utilisé comme un produit répulsif pour protéger une culture, il sera considéré comme un phytosanitaire. On retrouve en ANNEXE 1 la liste des produits phytosanitaires contenant des substances perturbatrices endocriniennes.

Le secteur d'activité concerné par les produits phytosanitaires est l'agriculture. Les tâches concernées sont les travaux d'espaces verts, ainsi que la manipulation et l'utilisation de ces produits.

Les biocides, quant à eux, sont présents dans l'ensemble des secteurs qui pratiquent des activités de nettoyage. Les employeurs devront donc prêter attention aux substances des produits utilisés par leurs personnels.

Les parfums

On retrouve également des PE dans les parfums.

On retrouve les ethylhexyl methoxycinnamate également appelé octyl methoxycinnamate qui joue le rôle de filtre anti-UV.

PARCOURS PREVENTION DES RISQUES & NUISANCES TECHNOLOGIQUES

MASTER INGENIERIE DE LA SANTE – CAMPUS TIMONE MARSEILLE

Il existe aussi le BHT, remplaçant du BHA, qui possède le rôle d'antioxydant

Deux autres substances sont le benzophenone-1 et le benzophenone-3, ils ont comme fonction filtre anti-UV et protecteur de formule.

Les personnes qui travaillent dans l'industrie du cosmétique peuvent être exposées à ces substances lors du processus normal de fabrication.

Les plastifiants

Les plastifiants sont des additifs de matières plastiques afin de les rendre souples. On retrouve les phtalates comme le di-2-éthylhexyle (ou DEHP) par exemple.

Les bisphénols

Les bisphénols sont des constituants des plastiques rigides. Le plus connu de tous est le bisphénol A (ou BPA) qui a été remplacé par le bisphénol S (BPS).

Les retardateurs de flammes

Les retardateurs de flammes polybromés ou agents ignifugeants sont des additifs que l'on trouve dans des produits ralentisseurs de feu utilisés en électronique, pour la protection des meubles et des textiles et dans les appareils électroménagers et des habitacles de automobiles.

Nous retrouvons entre autres les chloroalcanes paraffinés et les composés perfluorés tels que l'acide perfluorooctanoïque (PFOA) et le perfluorooctane sulfonate (PFOS).

Les polychlorobiphényles

Les polychlorobiphényles (PCB) sont des polluants organiques persistants, c'est-à-dire des substances qui se désagrègent très peu dans l'environnement et s'accumulent dans différents milieux et en particulier le sol. La production et l'utilisation des PCB sont interdites depuis 1987. Malheureusement, nous retrouvons encore de nos jours des PCB dans les opérations d'élimination des déchets, durant l'entretien de vieux dispositifs électriques et lors du transport ou de la manipulation d'objets contaminés.

Autres types de substances

D'autres types de PE existent telles que :

- Les solvants : Ce sont des substances qui ont le pouvoir de dissoudre d'autres substances.
- Les sous-produits de dégradation : Ce sont des produits destinés à lutter contre les organismes jugés nuisibles.
- Les monomères : Ce sont des composés constitués de molécules simples.

II.3.2. Tableau de reconnaissance

Le tableau situé en annexe permet aux entreprises de réaliser une recherche des PE dans leurs locaux. Nous avons expliqué l'origine des PE les plus connus dans la partie précédente.

Ce tableau s'utilise de la façon suivante :

1. L'évaluateur pourra utiliser les colonnes concernées en fonction du secteur d'activité auquel l'entreprise est rattachée. Pour cela, il se servira de la ligne « secteur d'activité ».

PARCOURS PREVENTION DES RISQUES & NUISANCES TECHNOLOGIQUES

MASTER INGENIERIE DE LA SANTE – CAMPUS TIMONE MARSEILLE

2. Pour chaque cas - tâche ou processus de fabrication - l'évaluateur vérifiera si l'entreprise est concernée ou non. Pour cela, il se servira des lignes « processus de fabrication » et « tâches ».
3. Quand le repérage des différents points a été réalisé, l'évaluateur aura une idée des types de PE et des substances perturbatrices du système endocrinien auxquels les opérateurs sont exposés grâce aux lignes « types de substances » et « exemple de substances ».

III. PARTIE III : PROPOSITIONS D' ACTIONS AFIN DE PRENDRE EN COMPTE LE RISQUE LIE AU PE

III.1. Principe de précaution

Si beaucoup d'agents et substances, présents dans les milieux de vie privée et professionnels, sont reconnus comme cancérigènes, d'autres sont juste soupçonnés de l'être. Ils sont souvent sources d'incertitudes qui peuvent être liées à la difficulté à démontrer leurs effets et risques sur la santé.

Dans l'analyse des risques, il est important de distinguer la prévention, qui correspond à la gestion de risques connus, de la précaution, qui correspond à la gestion des risques incertains. Pour cela, il a été mis en place un principe dit « de précaution » pour permettre aux Etats de réagir rapidement face à un possible danger pour la santé humaine, animale ou végétale et pour la protection de l'environnement.

Au niveau européen, le principe de précaution est défini dans le droit communautaire par l'article 7 du Règlement 178/2002 du Parlement européen et du Conseil du 28 janvier 2002. Il est accompagné de 6 critères mentionnés par une note de la Direction Générale XXIV, mais également mentionné par la Commission de Bruxelles le 2 février 2000. Ces critères sont :

- Evaluation du danger identifiant à chaque étape le degré d'incertitude scientifique
- Décision d'étudier les différentes options de gestion dans la plus grande transparence
- Mesures proportionnées au risque supputé ou constatation de l'impossibilité provisoire de pouvoir le faire
- Pratiquer, autant que faire se peut, une étude évaluation bénéfico-coût-avantages à mesure que le danger se précise et qu'on peut déterminer le taux de risque
- Etablir une responsabilité en matière de preuves scientifiques, sans flou ni obscurité
- Caractère provisoire des mesures prises, revues périodiquement et à bref délai, mises en œuvre des recherches scientifiques nécessaires pour définir le danger, en confirmer ou en éliminer l'éventualité

Au niveau français, le principe de précaution est défini dans l'article 5 de la Charte de l'Environnement, l'un des quatre textes de la Constitution depuis 2005.

Article 5 : Lorsque la réalisation d'un dommage, bien qu'incertaine en l'état des connaissances scientifiques, pourrait affecter de manière grave et irréversible l'environnement, les autorités publiques veillent, par application du Principe de précaution et dans leurs domaines d'attributions, à la mise en œuvre de procédures d'évaluation des risques et à l'adoption de mesures provisoires et proportionnées afin de parer à la réalisation du dommage.

Le principe de précaution repose sur le recours à la gestion publique de situations de risque potentiellement grave et/ou irréversibles pour la santé. Il s'applique généralement dans les cas où les analyses scientifiques sont incomplètes ou incertaines et ne permettent pas de définir clairement le risque.

PARCOURS PREVENTION DES RISQUES & NUISANCES TECHNOLOGIQUES

MASTER INGENIERIE DE LA SANTE – CAMPUS TIMONE MARSEILLE

Bien que ce principe doive être appliqué par l'Etat, rien n'empêche les entreprises de l'appliquer au sein de leurs locaux par rapport à des produits dont ils jugent les risques incertains.

Comment l'appliquer ?

L'application du principe de précaution peut présenter deux principaux défis pour les entreprises. D'une part, une modification de la réglementation au nom du principe de précaution peut être source de coûts et de contraintes juridiques et ainsi freiner leurs développements voire mettre en péril leurs existences. D'autre part, en cas de risques incertains de leurs produits, les entreprises font donc face à des dilemmes économiques et éthiques.

L'application de ce principe doit reposer sur l'expertise scientifique et non sur des idées ou interprétations. Le principe de précaution est associé au principe de proportionnalité, selon lequel les coûts des mesures nécessaires, à la réduction du risque possible, ne doit pas être disproportionné par rapport aux bénéfices attendus.

Pour plus de facilité ou pour des raisons financières, on peut se limiter aux populations les plus vulnérables comme les nourrissons, enfants en bas âge, femmes enceintes ou allaitantes.

Plusieurs méthodes peuvent être envisagées, on peut parler en premier lieu de l'analyse « coûts-bénéfices économiques » par rapport aux risques encourus lorsque cela est réalisable.

Comme pour l'amiante il y a quelques années, de multiples maladies professionnelles pourraient se développer dans des dizaines d'années dues à l'exposition prolongée aux perturbateurs endocriniens. Sur de longues périodes, c'est peut-être des centaines voire des milliers de MP qui seront diagnostiquées et qui engendreront des coûts considérables pour les entreprises. Ces coûts seront de différentes allant du dédommagement des personnes, à des attaques en justice et aussi à l'augmentation des cotisations AT / MP. Cela représente des investissements énormes qui entraîneront sûrement des faillites d'entreprise. Il est ainsi aisé de définir un rapport « coûts bénéfices » qui sera très favorable pour l'entreprise.

« L'arbitrage entre les risques » est une méthode utilisée en droit administratif aux Etats-Unis. Elle vise à comparer la rentabilité d'une action face aux risques possibles mais a pour effet de surestimer les effets négatifs des risques. L'analyse « coûts-efficacité » a pour but d'identifier, économiquement, la manière la plus efficace de réaliser un objectif préétabli. En matière de risques, elle vise donc à atteindre, à moindre coût, un niveau de risque acceptable ou tolérable, sans préciser comment ce niveau est déterminé. L'Agence Européenne de l'Environnement préconise d'évaluer tous les « avantages et désavantages de l'action et de l'inaction » de manière global afin de décider ou non d'un plan d'actions.

III.2. Application du principe aux PE

Comment appliquer le principe de précaution aux substances dites perturbateurs endocriniens, qu'elles soient suspectées ou avérées ?

Les maladies qui se déclenchent aujourd'hui sont le résultat d'expositions professionnelles datant de plusieurs dizaines d'années. Pour combattre celles de demain, c'est donc aujourd'hui qu'il faut agir.

Il n'existe pas de méthode de protection pour tous les perturbateurs endocriniens car ils ne s'absorbent pas de la même façon (cutanée, oral...) par le corps humain.

Les conséquences sont difficiles à évaluer et les expériences scientifiques ne permettent pas de définir pour le moment des taux de toxicité. Il n'y a aucune relation entre la dose et l'effet concernant la toxicité des perturbateurs endocriniens. C'est pour cela qu'il n'existe pas de VLEP sur les perturbateurs endocriniens contrairement aux produits CMR.

De ce fait, la meilleure précaution possible pour écarter les risques aux salariés liés aux perturbateurs endocriniens est d'utiliser la même méthode de prévention que pour les CMR.

PARCOURS PREVENTION DES RISQUES & NUISANCES TECHNOLOGIQUES

MASTER INGENIERIE DE LA SANTE – CAMPUS TIMONE MARSEILLE

On peut sectionner cette méthode en plusieurs étapes, il est important d'essayer de réaliser les étapes dans l'ordre car elles offrent une protection décroissante aux risques.

Lors de l'évaluation des risques, le repérage des substances susceptibles d'être des perturbateurs endocriniens est une étape clef.

Dans une première étape, il conviendra de rechercher la présence de ces substances PE et toute situation de travail susceptible de donner lieu à une exposition.

La seconde étape consistera à supprimer la substance par changement de process ou, à défaut la substitution du produit par un produit moins dangereux. On retrouve ici un principe fondamental de la prévention des risques qui est de remplacer ce qui est dangereux par ce qui ne l'est pas ou ce qui est moins dangereux. En fonction des Meilleures Techniques Disponibles (MTD), la meilleure protection reste la substitution du produit.

À défaut, il est important de mettre en place d'autres actions afin d'éviter les expositions ou les réduire au plus bas niveau possible pour tous les perturbateurs endocriniens pouvant provoquer des effets sur la santé même à de très faibles doses.

La deuxième étape pour réduire ce risque à la source est de travailler en vase clos. Cette méthode permet de réduire grandement les risques puisque l'absorption par voie cutanée, orale et respiratoire devient impossible. Il faut cependant faire attention et prévoir des mesures de prévention lors de chargement ou rechargement de produits et lors des opérations de maintenance.

Dans le cas où la deuxième étape est compliquée à mettre en place pour des raisons financières ou de complexité de process, la troisième étape est de mettre en place des mesures de prévention collectives et organisationnelles.

Ces mesures de prévention collectives peuvent être de différentes manières :

- Captage des émanations à la source
- Encoffrement
- Mécanisation de certaines actions

Les mesures organisationnelles se traduisent par la réduction du nombre de travailleurs exposés, ou des périodes d'expositions plus courtes.

Lorsque toutes les autres mesures d'élimination ou de réduction des risques s'avèrent insuffisantes ou impossibles à mettre en œuvre, le port d'équipement de protection individuelle est recommandé.

Ces équipements peuvent être de type :

- Vêtements de travail adapté
- Gants risque chimique
- Masque respiratoire

Cette méthode peut être utilisée pour tout type de perturbateurs endocriniens. Cependant, on ne pas définir de priorisation de réduction des risques liés à un perturbateur d'endocrinien plutôt qu'à un autre car les informations disponibles ne le permettent pas.

De ce fait, il est recommandé d'utiliser cette méthode de prévention pour chaque perturbateur endocrinien et de ne pas privilégier les mesures concernant un perturbateur par rapport à d'autres mesures pour un autre perturbateur.

PARCOURS PREVENTION DES RISQUES & NUISANCES TECHNOLOGIQUES MASTER INGENIERIE DE LA SANTE – CAMPUS TIMONE MARSEILLE

III.3. Exemples d'application du principe au domaine de la santé

III.3.1. La crise de la vache folle

L'Encéphalopathie Spongiforme Bovine (ESB), plus communément appelée maladie de la vache folle, a causé une crise sanitaire et socio-économique pendant les années 1990. La maladie aurait infecté environ 200 000 animaux en une dizaine d'années et fait 225 morts.

Elle trouverait son origine dans l'utilisation, pour l'alimentation des bovins, de farines animales, obtenues à partir de parties non consommées des carcasses bovines. C'est en 1996, que des scientifiques se sont aperçus de la possibilité de transmission de la maladie à l'homme par la consommation de produits carnés.

Alors même que l'origine n'était pas clairement définie, Jacques Chirac, actuel président de la République, décida d'interdire l'utilisation de ces farines pour nourrir les bovins ainsi que le retrait de la consommation des produits « à risques ».

En termes de santé publique, cette crise a été le déclencheur du développement du concept de principe de précaution.

III.3.2. Le Distilbène (DES)

Le diéthylstilbestrol, plus communément appelé, Distilbène, est un œstrogène de synthèse qui a été prescrit à partir des années 1940 pour traiter un certain nombre de pathologies (avortement spontané, diabète, hémorragies...). Il a été introduit sur le marché français en 1948 et a été administré aux femmes enceintes pendant près de 30 ans avant d'être retiré du marché en 1977.

La raison pour laquelle le produit a été interdit fût la constatation que l'exposition du fœtus féminin à cette hormone synthétique entraînait des anomalies du développement de l'appareil reproducteur (vagin et utérus) et du sein. Egalement chez les fœtus masculins, les chercheurs ont remarqué une augmentation de l'hypotrophie testiculaire.

Le DES est un exemple de produit qui démontre la nocivité « potentielle » pour l'homme des perturbateurs endocriniens et montre le travail de l'Etat à protéger les populations en utilisant le principe de précaution sans que le lien cause-effet soit clairement établi.

III.3.3. Le Bisphénol A

L'exemple le plus concret et le plus actuel de l'utilisation du principe de précaution est celui du Bisphénol A, communément appelé BPA.

Il est suspecté, en tant que perturbateur endocrinien, de provoquer des troubles de la reproduction et des effets cancérigènes. Ces effets, pourtant non démontrés chez l'Homme dans des études

PARCOURS PREVENTION DES RISQUES & NUISANCES TECHNOLOGIQUES

MASTER INGENIERIE DE LA SANTE – CAMPUS TIMONE MARSEILLE

épidémiologiques, ont été observés à plusieurs reprises chez l'animal. Certaines catégories seraient encore plus susceptibles d'être touchées (nourrissons, enfants en bas âge, femmes enceintes ou allaitantes).

Afin de protéger la population des potentiels effets néfastes et irréversibles du BPA, l'Etat Français a utilisé le principe de précaution.

Depuis 1^{er} Janvier 2011, suite à la loi du 30 Juin 2010, la fabrication et la commercialisation de biberons contenant du BPA est interdite en France. Egalement, en Octobre 2011, une extension de cette loi a été adoptée et a donc interdit la fabrication et la commercialisation de tout produit, contenant du BPA, destiné aux conditionnements d'usage alimentaire. Cette extension de loi sera finalement appliquée en Janvier 2015.

PARCOURS PREVENTION DES RISQUES & NUISANCES TECHNOLOGIQUES

MASTER INGENIERIE DE LA SANTE – CAMPUS TIMONE MARSEILLE

CONCLUSION

Les perturbateurs endocriniens sont un risque nouveau depuis quelques années, fruit de l'évolution en matière de sécurité et des nouvelles sciences qui mettent en évidence les effets néfastes qu'ils provoquent sur l'Homme. Ils sont dangereux pour le corps humain car ils imitent l'action des hormones naturelles et peuvent entraîner des dysfonctionnements du système hormonal soit, en simulant des réponses supplémentaires soit en bloquant les réponses de base.

Ces perturbateurs se retrouvent dans la vie de tous les jours mais également en grand nombre sur les lieux de travail. Ils se présentent sous de nombreuses formes, allant du mobilier aux émanations des processus en passant par la restauration des salariés, et doivent commencer à être appréhendé par les entreprises afin de protéger au mieux les salariés.

Il faut souligner que les études de ces perturbateurs et des effets qu'ils provoquent sont nouvelles et demandent donc d'être considérées avec beaucoup de recul. Bien que des conséquences réelles soient connues pour certains et méconnues pour d'autres, il est important de prendre en compte, dès maintenant, l'ensemble de ces risques pour se préparer au mieux aux évolutions réglementaires à venir.

Cette problématique a déjà été soulevée avec le cas des substances CMR, il y a quelques années, substances qui suivent désormais des règles strictes en matière de sécurité. Nul doute que les perturbateurs endocriniens subiront le même sort et devront être soumis à des exigences fortes suivant une législation qui leur sera propre. La méthode de prévention utilisée pour les CMR est donc légitime pour les perturbateurs endocriniens.

On peut souligner la similarité, au niveau de la méconnaissance des risques et des études, entre les perturbateurs endocriniens et les nanoparticules. Les évolutions réglementaires liées à ces deux thématiques vont exprimer les lignes directrices des futures méthodes de préventions associées à ces risques.

PARCOURS PREVENTION DES RISQUES & NUISANCES TECHNOLOGIQUES
MASTER INGENIERIE DE LA SANTE – CAMPUS TIMONE MARSEILLE

ANNEXES

Au vu de la taille importante des annexes, celles-ci seront placées à l'extérieur du dossier.

SITOGRAPHIE

<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/HTML/?uri=CELEX:32017R2100&from=FR>

<http://www.e-sante.fr/quels-sont-additifs-boycotter/actualite/338>

<https://www.quechoisir.org/decryptage-produits-cosmetiques-les-fiches-des-molecules-toxiques-a-eviter-n2019/>

<https://www.anses.fr/fr/system/files/CHIM2009sa0331Ra-05-An01.pdf>

http://www.officiel-prevention.com/protections-collectives-organisation-ergonomie/risque-chimique/detail_dossier_CHSCT.php?rub=38&ssrub=69&dossid=507

<http://www.cancer-environnement.fr/90-Polychlorobiphenyles-PCB.ce.aspx#>

<https://www.slow-cosmetique.com/le-mag/perturbateurs-endocriniens-parfums/>

<http://www.perturbateurendocrinien.fr/pour-aller-plus-loin/>

<https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/perturbateurs-endocriniens>

INRS