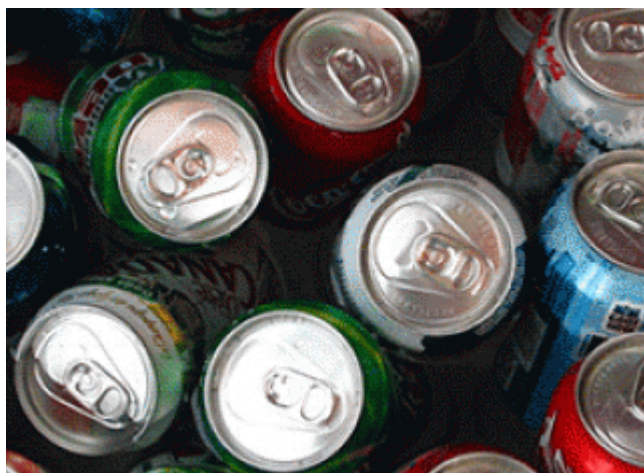


## **PERTURBATEURS ENDOCRINIENS : LES ENNEMIS FAMILIERS**

DOSSIERS N°85

[mise à jour : 10/2012]



Depuis la fin de la seconde guerre mondiale, l'industrie chimique a considérablement modifié nos habitudes de vie et de consommation. Nourriture prête à l'emploi, contenants prévus pour passer du congélateur au micro-ondes, emballages de conservation, contenants alimentaires en plastique, papier thermique (par ex. fax, tickets de caisse ou de self-banking), textiles traités « anti-tache », « anti-feu », « imperméables », cosmétiques et produits d'entretien, produits phyto-sanitaires, Téflon®, fournitures scolaires en PVC ou en polycarbonate, colles et peintures, appareils électro-ménagers, hi-fi, ... Hormis la touche industrielle, quel point commun y a-t-il entre tous ces objets qui peuplent notre quotidien ?

Tous contiennent des perturbateurs endocriniens (PE), substances susceptibles d'affecter notre santé. Ces dernières années, de nombreuses alertes ont été données par les acteurs de la santé et de l'environnement face à la toxicité de certaines substances - phtalates, bisphénol A, parabènes, mais aussi pesticides. Que sont les perturbateurs endocriniens ? Comment fonctionnent-ils, où les trouve-t-on, quels sont les risques et conséquences de leur présence dans nos produits de consommation ? Peut-on les éviter ou à tout le moins les limiter ? Les dispositifs sécuritaires sont-ils adaptés et suffisants ? Faisons le point !

### **Des hormones et des hommes**

Le système endocrinien est composé des glandes endocrines qui secrètent plus d'une cinquantaine d'hormones, également appelées messagers chimiques, déversées directement dans le sang. Ce système nous permet de fonctionner et de nous reproduire. Il contrôle les processus de fécondation et

de construction du fœtus jusqu'à la naissance ; la programmation de nos organes et de notre cerveau en dépendent. Le système endocrinien relève d'un mode complexe de communication et de régulation entre un messager chimique endogène (produit par notre corps) et les cibles sur lesquelles il peut agir afin de modifier certaines fonctions de l'organisme.

Toute substance exogène (provenant de l'extérieur) susceptible d'altérer ce fonctionnement est appelée perturbateur endocrinien (PE) <sup>1</sup>. C'est le cas de certaines substances chimiques très semblables aux hormones naturelles : elles se glissent dans les mêmes récepteurs, où elles stimulent ou inhibent une fonction, provoquant des perturbations parfois extrêmement graves et irréversibles.



Source de l'image : Le sabotage hormonal<sup>2</sup>

Dans ce dossier, nous nous concentrons sur les composés synthétiques les plus courants identifiés comme PE. Ils sont issus de l'industrie chimique, de procédés industriels, de combustion, d'incinérations mais aussi de processus naturels (dégradation biologique, par exemple). Le tableau ci-dessous présente succinctement les principaux (groupes de) PE, les produits dans lesquels on les trouve et les effets sur la santé. Une information plus détaillée est [disponible ici](#) ainsi que dans les documents cités.

Légende du tableau ci-dessous :

	: Rôle.
	: Applications où l'on trouve le PE.
	: Informations supplémentaires.
	: Effets sur la santé.

## Parabènes

	Conservateurs.
	Très présents dans les cosmétiques. Dans l'alimentation (conservateurs E214 à E219).
	À proscrire : méthylparabène , éthylparabène, butylparabène, propylparabène. La principale voie d'exposition est la peau, via les cosmétiques.
	Effet oestrogénique important.

## Bisphénol A (BPA)

	Composant des matières plastiques et des résines époxydes Révélateur des papiers thermiques.
	Contenants alimentaires et vaisselle en plastique dur (polycarbonate) Revêtement anti-oxydation à l'intérieur des cannettes et boîtes de conserve ou des couvercles métallique des bœaux.

✗	Migration du BPA vers les aliments : d'autant plus forte que les aliments en contact avec le plastique sont chauds ou acides. Agit à des doses inférieures aux doses journalières admissibles (DJA).
✗	Incidences sur le développement et le fonctionnement du système reproducteur masculin, le fonctionnement de la thyroïde, sur le développement et le fonctionnement du système nerveux central, sur le système immunitaire. Des corrélations sont établies avec le développement de maladies comme le cancer de la prostate et du sein, des problèmes d'obésité, etc. C'est un oestrogène mimétique dont l'exposition in utero à faible dose provoque des modifications de l'appareil uro-génital mâle laissant présager un risque de cancers accrus chez l'adulte.

## Phtalates

✗	(a) Assouplissant des matériaux et produits en plastique de type PVC et PET. (b) Assouplissant de produits liquides ou en pâte. (c) Support et stabilisateur des molécules parfumantes dont ils prolongent les effets.
✗	(a) Jouets, éléments de décoration et de mobilier, ustensiles de cuisine, revêtements de sol vinyliques, matériels électriques, emballages alimentaires, bouteilles en plastique (eau, etc.) (b) Peintures industrielles, adhésifs et colles, encres, huiles lubrifiantes, produits d'entretien et d'hygiène, produits pharmaceutiques et cosmétiques, etc. (c) Produits d'hygiène et d'entretien, cosmétique.
✗	Très répandus dans l'environnement, on les trouve également dans les aliments, après leur migration à partir d'emballages. Les plus dangereux : DEHP, DBP, DIPB et BBP.
✗	Certains d'entre eux ont une action anti-androgénique et peuvent altérer l'appareil reproducteur mâle. Toxicité pour le fœtus : augmentation de la mortalité intra-utérine et baisse de la survie post-natale. Puberté précoce chez les filles.

## PCB, dioxines, furanes

✗	PCB : utilisés jadis comme isolants thermiques, il en subsiste dans d'anciens appareils.
✗	Lipophiles, on les trouve dans les poissons gras, en particulier ceux qui se trouvent en haut de la chaîne alimentaire. L'exposition est essentiellement alimentaire, allaitement compris.
✗	Interdits depuis plus de 25 ans mais très persistants et accumulés dans la chaîne alimentaire.
✗	Effets délétères sur le développement du fœtus, le système nerveux, la reproduction, les systèmes cardio-vasculaire, immunitaire, gastro-intestinal. L'exposition pré-natale a une forte incidence sur les troubles du comportement et de la reproduction. Lien établi avec le diabète et la cancérogénèse. Neurotoxicité.

## Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

✗	Générés par une combustion incomplète de matières organiques (carburants du chauffage ou du transport).
---	---

<input checked="" type="checkbox"/>	En très haute concentration dans les régions urbanisées et industrialisées.
<input checked="" type="checkbox"/>	Contamination des populations et de l'environnement par des particules dans l'air.

## Perfluorés (PFC)

<input checked="" type="checkbox"/>	Utilisés comme anti-tache, hydrofuges, imperméabilisants, anti-graisse.
<input checked="" type="checkbox"/>	Tissus d'ameublement, vêtements, emballages de fast-food.
<input checked="" type="checkbox"/>	Revêtements en Téflon® des ustensiles de cuisine, traitements Scotchguard™ des tissus d'ameublement, revêtement anti-pluie Goretex®.
<input checked="" type="checkbox"/>	Influent notamment sur le taux de cholestérol et d'hormones thyroïdiennes.

## Polybromés (PBDE)

<input checked="" type="checkbox"/>	Retardateurs de flamme.
<input checked="" type="checkbox"/>	Tissus d'ameublement, coussins en polyuréthane, appareils électriques et électroniques.
<input checked="" type="checkbox"/>	Relargage dans l'air ambiant et fixation sur la poussière.
<input checked="" type="checkbox"/>	Corrélation entre PBDE et obésité ou encore PBDE et fonctionnement de la thyroïde.

## Alkylphénols (AP) et alkylphénols éthoxylates (APE)

<input checked="" type="checkbox"/>	Agents de surface, mouillants, dispersants.
<input checked="" type="checkbox"/>	Produits de nettoyage, cosmétiques, spermicides, peintures, résines, traitement du papier, emballages plastiques (PVC, polystyrène), produit d'imprégnation de lingettes jetables pour le corps.
<input checked="" type="checkbox"/>	Très forte action oestrogénique. Atteintes de la fertilité, de la reproduction et du développement. Suspicion d'augmentation du cancer du sein. Semblent en partie responsables du syndrome métabolique (régulation de l'action des glucocorticoïdes) et de troubles du comportement sexuel.

## Pesticides

<input checked="" type="checkbox"/>	Protection contre maladies des plantes et attaques d'insectes, champignons, etc.
<input checked="" type="checkbox"/>	Traitement des fruits et légumes. Lutte contre les insectes et moisissures dans la maison et au jardin. Conservateurs de produits d'alimentation, d'hygiène, cosmétiques, etc.
<input checked="" type="checkbox"/>	Nombreux résidus de pesticides sur les fruits et légumes : risques d'effets cocktail en combinaison avec les pesticides utilisés par ailleurs (produits d'entretien et d'hygiène, cosmétiques, etc.)

✘	Baisse de la fertilité. Développement de cancers. Maladies neurologiques.
---	---

## Paracelse contre les faibles doses

À la réglementation sur les produits chimiques, née dans les années 50, est associée la notion de dose journalière admissible (DJA), basée sur le principe de Paracelse : « la dose fait le poison ». Selon ce principe, plus la dose est faible, plus la probabilité d'avoir des effets négatifs diminue. C'est la relation dose-effet dont parlent les toxicologues. Pour obtenir la DJA, on applique un facteur de sécurité en divisant par 100 la « dose sans effet toxique observé » (NOAEL) obtenue sur des animaux de laboratoire. La DJA est une quantité exprimée en milligramme de produit par kilo de poids corporel. Ainsi, le BPA a une DJA de 0,05 mg/kg. Cela signifie concrètement qu'un individu de 70 kg pourrait consommer 3,5mg de BPA par jour pendant toute sa vie, sans risque pour sa santé. En fait, la DJA n'est pas une garantie de sécurité absolue. Les industriels comme les agences de réglementation arguent qu'un individu ne pourra jamais ingérer suffisamment d'aliments contenant du BPA pour atteindre la DJA. C'est vrai. Toutefois, les PE ne fonctionnent pas comme d'autres substances toxiques.

Depuis 30 ans, plusieurs centaines d'études montrent les effets du BPA à des doses très faibles, parfois 5000 fois inférieures à la DJA. Pour 38 scientifiques signataires de la déclaration de la Conférence de Chapel Hill<sup>3</sup>, le BPA est suspecté d'être impliqué dans les grands problèmes de santé actuels : cancer du sein, cancer de la prostate, diabète de type II et obésité, atteinte de la reproduction, problèmes neuro-comportementaux, maladies cardio-vasculaires, ...

Le BPA est devenu un symbole de la lutte qui oppose les agences de réglementation et l'industrie, d'une part, et un nombre croissant de scientifiques et les associations environnementales d'autre part, pas seulement sur la DJA, mais aussi sur la manière dont sont évalués les PE. En matière de PE, il n'y a pas de relation linéaire entre la dose et l'effet : les effets des faibles doses ne peuvent être prédits en regard des effets des hautes doses. Dès lors, des changements fondamentaux dans l'évaluation des substances chimiques et de leur sécurité sont nécessaires pour protéger l'être humain. En outre, la DJA prend en compte une seule substance chimique à la fois, ignorant effets cocktail et synergies, pourtant avérés dans des études portant sur les animaux. Certes, l'animal et l'humain ne réagissent pas toujours de la même manière mais la question est suffisamment préoccupante et documentée pour que soit mis en oeuvre, à tout le moins, le principe de précaution. En l'occurrence, face aux risques encourus, l'absence de certitude scientifique absolue ne doit pas servir de prétexte pour remettre à plus tard l'adoption de mesures effectives visant à protéger la santé des populations.

## Réglementation: la valse hésitation

En Europe, des actions sont entreprises qui vont dans le bon sens même si on peut les juger trop lentes et insuffisantes. Etape importante du processus européen, le Règlement sur l'enregistrement, l'évaluation, l'autorisation et les restrictions des substances chimiques ([REACH](#)) est entré en application en juin 2007. Des milliers de substances chimiques fabriquées ou importées en Europe doivent désormais être enregistrées. Les entreprises doivent fournir à l'Agence européenne pour les produits chimiques ([ECHA](#)) des informations relatives à la santé et à la sécurité. Le succès de REACH dépendra de la rapidité d'identification des substances dangereuses sur le marché européen et sur leur remplacement par des alternatives plus sûres.

Des initiatives se prennent aussi au niveau national. Ainsi, le 25 novembre 2010, sous la pression du Danemark, auquel la Belgique se joint, et contre l'avis de l'EFSA (Agence européenne de sécurité alimentaire), la Commission Européenne interdit le BPA dans les biberons en plastique vendus dans l'UE. Les associations environnementales plaident pour que le BPA soit interdit dans tous les contenants alimentaires. Ce sera le cas en France, à compter du 1er juillet 2015. En Belgique, des propositions en ce sens ont été refoulées au Sénat et à la Chambre, sous l'influence des lobbies des plastiques, arguant notamment qu'il faudra des années pour que des alternatives soient développées et validées. Un peu fort quand on sait que le BPA est pointé du doigt depuis des années.

Début 2012, la Commission européenne publie un rapport sur l'état de l'art de l'évaluation des perturbateurs endocriniens (State of the Art Assessment of Endocrine Disruptors, final report<sup>4</sup>). Dans la foulée, elle s'engage à faire en sorte que les risques associés aux mélanges soient dûment pris en compte et évalués. « Vu le très grand nombre d'associations chimiques possibles, le premier défi à relever dans le cadre de la nouvelle approche sera de recenser les mélanges prioritaires, afin de concentrer les ressources sur les associations les plus susceptibles d'être néfastes. [...] La Commission veillera à ce que, dès lors qu'un mélange prioritaire aura été recensé, il fasse l'objet d'une évaluation coordonnée et intégrée. Par ailleurs, elle élaborera, d'ici à 2014, des lignes directrices techniques en vue de codifier les meilleures pratiques pour l'évaluation des mélanges prioritaires. [...] Elle créera en outre une plateforme de surveillance des données chimiques.» <sup>5</sup> -

En août 2012, lors des tergiversations européennes, le Danemark manifeste son intention d'interdire sans attendre les 4 phtalates (DEHP, DIBP, DBP et BBP) les plus problématiques dans les produits de consommation susceptibles d'entrer en contact avec la peau ou les muqueuses, hors médicaments et dispositifs médicaux.

Globalement, l'action réglementaire européenne et la mise en oeuvre de REACH sont trop lents. L'association ChemSec tente d'accélérer le processus en élaborant la « [Liste SIN](#) » (pour « Substitute It Now »). Initialement, ce sont ainsi 356 substances chimiques très problématiques qui ont été identifiées sur la base de REACH. En mai 2011, y ont été ajoutées 22 substances de la catégorie PE<sup>6</sup>. ChemSec demande aux décideurs de prendre en compte cette catégorie particulière pour développer une stratégie et des critères d'identification ainsi qu'un contrôle et une réduction de l'exposition. Il s'agit prioritairement, selon l'avis des médecins, de réduire l'exposition de la femme enceinte et des enfants en bas âge.

## Que peut faire le consommateur?

Inadéquation de la DJA et des méthodes d'évaluation des risques, influence des lobbies industriels sur les décisions des agences de sécurité, monde scientifique partagé, informations contradictoires, le consommateur ne sait plus à quel saint se vouer. Pourtant, il peut agir, à son niveau, sans attendre les dispositions réglementaires. Les principales voies d'exposition étant l'alimentation et nos habitudes de consommation, voici quelques pistes pour la réduire, avec pour priorité absolue de limiter l'exposition des enfants et des femmes enceintes.

Commençons par traquer les petites doses quotidiennes de poison.

Première voie majeure d'exposition aux PE, notre alimentation :

- pour commencer, évitons de mettre en contact des aliments, surtout chauds, avec du plastique : mieux vaut cuire et stocker les aliments dans des plats en verre, terre cuite ou métal inoxydable, manger dans de la vraie vaisselle, même (et surtout) pour les petits. Sécuritaire, la boîte à tartines en plastique est incontournable : les aliments seront protégés par du papier ciré

(sachet de pain).

- opter pour une alimentation saine, variée, idéalement constituée de produits frais, saisonniers, non traités
- limiter les plats préparés, les aliments sous plastique ou en conserves

Seconde voie d'exposition directe, les produits d'hygiène et autres cosmétiques, en contact direct avec la peau ou les muqueuses (dentifrice, par exemple) :

- choisir des produits simples, labellisés, en particulier pour les petits
- fabriquer ses propres produits
- bannir tout produit contenant les parabènes identifiés comme PE, de même que le Triclosan

Ensuite, on peut aussi s'attaquer aux autres domaines de consommation :

- assurer la qualité de l'air intérieur en limitant les produits libérant des composés organiques volatils et en aérant régulièrement (cf fiches [sante-habitat.be](http://sante-habitat.be) et [ecoconso.be](http://ecoconso.be))
- limiter le plastique aussi hors alimentation pour limiter les phtalates et les COV : préférer les matériaux naturels, non traités pour les jouets, fournitures scolaires, éléments de mobilier, tapis, etc. Proscrire les quatre phtalates les plus problématiques (DEHP, DBP, DIPB et BBP) en s'informant auprès du fabricant (cf infra). Notons aussi que les produits d'entretien et les cosmétiques peuvent en contenir.
- laver les produits avant leur première utilisation : les nouveaux vêtements, draps de lit et de bains peuvent contenir des substances absorbables par la peau. Eviter les produits de traitement anti-tache, imperméabilisants.

## Le droit de savoir

Quoi qu'il en soit, exerçons notre «droit de savoir » : depuis REACH, le processus d'autorisation exige des fabricants ou importateurs des substances les plus dangereuses (cancérogènes, mutagènes, persistantes) qu'ils obtiennent une autorisation avant la mise en marché. Le consommateur peut, avant ou après l'achat d'un produit, demander au fabricant quelles substances les plus nocives il contient. Il doit répondre endéans 45 jours et fournir des indications pour un usage sécuritaire du produit. Si l'entreprise ignore la demande ou ne répond pas correctement, le consommateur peut se tourner vers le SPF Economie pour qu'il serve de levier. Le consommateur peut aussi consulter la liste rendue publique par l'ECHA sur la base des informations fournies par les entreprises. Peu de notifications encore, ce qui laisse supposer que tous n'ont pas encore rempli leur devoir d'information.

Pour conclure, la réglementation européenne impose des interdictions et des restrictions de mise en marché et d'usage pour le grand public en regard de substances reconnues comme altérant la fertilité humaine ou causant des effets toxiques sur le développement dans l'espèce humaine. Certaines substances susceptibles d'avoir des effets reprotoxiques n'y figurent pas car les preuves sont jugées trop faibles. Le principe de précaution ne devrait-il pas prévaloir ?

Selon un rapport du PNUJ paru en septembre 2012<sup>7</sup>, la valeur de l'industrie chimique est passée de 171 milliards de dollars en 1970 à 4.120 milliards de dollars en 2010. Il est clair que les enjeux socio-économiques sont énormes et que l'industrie n'est pas prête à renoncer à des marchés monumentaux générateurs de plantureux bénéfices. C'est pourtant de cette même industrie que viendront les innovations annonciatrices d'un monde moins toxique. Des recherches portent sur des alternatives, notamment au BPA<sup>8</sup>. Certes, il faut qu'elles soient sécuritaires et financièrement acceptables. Jusqu'ici, la santé a souvent été sacrifiée sur l'autel du profit. Au consommateur, par ses choix de consommation, de pousser l'industrie au changement.



Enfin, il n'y a pas de raison que nous laissions notre santé aux seules mains de décideurs politiques dont les agendas n'ont pas les mêmes intérêts que le nôtre. Notre santé, c'est d'abord notre affaire!

## Pour en savoir plus :

- Veille du Réseau Environnement-Santé : <http://reseau-environnement-sante.fr/>
- [Synthèse Reproduction et environnement](#), expertise collective, INSERM
- Actualité des PE : <http://www.sante-environnement.be/spip.php?mot127>
- WWF, perturbateurs endocriniens et biodiversité : [www.wwf.fr](http://www.wwf.fr) (PDF)
- Conseils pour limiter l'exposition au PE
  - [1, 2, 3, Je mange durable !](#)
  - [1, 2, 3, Je choisis des cosmétiques et produits d'hygiène écologiques](#)
  - [1, 2, 3, Je passe à l'entretien écologique](#)
  - [1, 2, 3, Je construis ou rénove écologique !](#)
  - [1, 2, 3, Je jardine écologiquement !](#)

## Références bibliographiques :

- (1) Le concept de perturbation endocrinienne et la santé humaine, Jean-Pierre Cravedi, Daniel Zalko, Jean-Pierre Savouret, Arnaud Menuet, Bernard Jégou, in MEDECINE/SCIENCES 2007; 23: 198-204
- (2) Le sabotage hormonal : <http://www.sabotage-hormonal.org/spip.php?article10>
- (3) Reproductive Toxicology 24 (2): 2007, 131-138 :  
<http://www.environmentalhealthnews.org/newscience/2007/2007-0801bpaconsensus.pdf>
- (4) <http://ec.europa.eu> (PDF)
- (5) Communiqué de presse - Commission européenne 31/05/2012 - <http://europa.eu>
- (6) SIN List 2.0 se focalise sur les PE:  
[http://www.chemsec.org/images/stories/2011/chemsec/22\\_new\\_SIN\\_substances\\_SIN\\_List\\_2.0.pdf](http://www.chemsec.org/images/stories/2011/chemsec/22_new_SIN_substances_SIN_List_2.0.pdf)
- (7) [UNEP "Global Chemicals Outlook" report](#)
- (8) BPA : 5.1. Produits alternatifs, pp 47-60,  
<http://www.ineris.fr/substitution-bpa/sites/default/files/documents/bisphenol-A.pdf>

Des réponses personnalisées à vos questions : 081 730 730 | [info@ecoconso.be](mailto:info@ecoconso.be) | [www.ecoconso.be](http://www.ecoconso.be)

---

### Liens

- [1] <https://www.ecoconso.be/fr/content/conditions-dutilisation-de-nos-contenus>
- [2] <http://www.ecoconso.be/Les-principaux-perturbateurs> target=
- [3] [http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/chemicals/reach/index\\_fr.htm](http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/chemicals/reach/index_fr.htm)
- [4] <http://echa.europa.eu/fr/>
- [5] <http://www.sinlist.org/>
- [6] <http://reseau-environnement-sante.fr/>
- [7] [http://www.inserm.fr/content/download/34821/220855/file/Synth%25C3%25A8se\\_Reproduction\\_environnement.pdf](http://www.inserm.fr/content/download/34821/220855/file/Synth%25C3%25A8se_Reproduction_environnement.pdf)
- [8] <http://www.sante-environnement.be/spip.php?mot127>
- [9] [http://www.wwf.fr/content/download/6421/51263/version/2/file/Perturbateurs.endocriniens\\_2012.04\\_FR.pdf](http://www.wwf.fr/content/download/6421/51263/version/2/file/Perturbateurs.endocriniens_2012.04_FR.pdf)



- [10] <http://www.ecoconso.be/1-2-3-Je-mange-durable,607>
- [11] <http://www.ecoconso.be/1-2-3-Je-choisis-des-cosmetiques>
- [12] <http://www.ecoconso.be/1-2-3-Je-passe-a-l-entretien>
- [13] <http://www.ecoconso.be/1-2-3-Je-construis-ou-renove>
- [14] <http://www.ecoconso.be/1-2-3-Je-jardine-ecologiquement>
- [15] <http://www.sabotage-hormonal.org/spip.php?article10>
- [16] <http://www.environmentalhealthnews.org/newscience/2007/2007-0801bpaconsensus.pdf>
- [17] [http://ec.europa.eu/environment/endocrine/documents/4\\_SOTA%20EDC%20Final%20Report%20V3%206%20Feb%2012.pdf](http://ec.europa.eu/environment/endocrine/documents/4_SOTA%20EDC%20Final%20Report%20V3%206%20Feb%2012.pdf)
- [18] <http://europa.eu/rapid/pressReleasesAction.do?reference=IP/12/541&format=HTML&aged=0&language=FR&guiLanguage=fr>
- [19] [http://www.chemsec.org/images/stories/2011/chemsec/22\\_new\\_SIN\\_substances\\_SIN\\_List\\_2.0.pdf](http://www.chemsec.org/images/stories/2011/chemsec/22_new_SIN_substances_SIN_List_2.0.pdf)
- [20] [http://www.unep.org/pdf/GCO\\_Synthesis%20Report\\_CBDTIE\\_UNEP\\_September5\\_2012.pdf](http://www.unep.org/pdf/GCO_Synthesis%20Report_CBDTIE_UNEP_September5_2012.pdf)
- [21] <http://www.ineris.fr/substitution-bpa/sites/default/files/documents/bisphenol-A.pdf>

Cette publication est mise à disposition sous un contrat Creative Commons

