

Décryptage

BISPHÉNOL A: DES RISQUES POUR LA SANTÉ DU FOËTUS?

Le bisphénol A (BPA), substance de synthèse intervenant dans la composition de nombreux objets, est soupçonné de perturber le fonctionnement hormonal. Des études récentes semblent mettre en évidence des effets sur la santé à faibles doses mais ne font pas consensus. L'Anses apporte de nouveaux éléments en montrant qu'il existe des risques présumés pour le développement du fœtus suite à l'exposition au BPA des femmes enceintes exerçant le métier de caissière.

BISPHENOL A: RISKS FOR FOETAL HEALTH – Bisphenol A (BPA), a synthetic substance that goes into the makeup of numerous objects, is suspected of disrupting hormonal functioning. Recent studies have highlighted effects on health at low doses but have not led to a consensus being reached. Anses (the French Agency for Food, Environmental, and Occupational Health & Safety) is contributing new findings showing suspected risks for foetal development following exposure to BPA of pregnant women working on checkouts.

NICOLAS BERTRAND, INRS, département Expertise et conseil technique

DOMINIQUE LAFON, INRS, département Etudes et assistance médicales

Le bisphénol A (BPA, cf. Encadré 1) n'en finit pas d'agiter la communauté scientifique. Si certaines études récentes mettent en évidence des effets sur la santé à faibles doses, elles ne font pour l'instant pas l'objet d'un consensus. Les résultats de l'évaluation des risques du bisphénol A pour la santé humaine, publiés en avril 2013 par l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses)¹ apportent néanmoins quelques éléments de réponse. En effet, le rapport conclut à l'existence de situations à risque – présumées seulement, en raison de l'absence de données d'exposition et épidémiologiques –, notamment pour le développement du fœtus suite à l'exposition des femmes enceintes exerçant le métier de caissière. Cette évaluation fait suite à un premier rapport édité par la même agence en septembre 2011 sur les effets sanitaires du bisphenol A, qui avait montré que le BPA peut pénétrer dans l'organisme par voie cutanée (en traversant la peau) ou être ingéré. En revanche, l'inhalation est très peu probable, le BPA n'étant pas volatil.

Pour réaliser l'évaluation des risques sanitaires pour la santé humaine, l'Anses a pris en compte les effets avérés chez l'animal déjà publiés en 2011 et confortés depuis par de nouvelles publications. L'expertise de l'Anses a suivi la méthode classique d'évaluation des risques:

- détermination des dangers;
- détermination de repères toxicologiques entraînant un effet pour les différents dangers retenus;
- caractérisation des expositions des personnes;
- synthèse de l'évaluation des risques.

De nouveaux effets toxicologiques

Les risques évalués portent uniquement sur la femme enceinte et son enfant à naître. Des effets potentiels sur la santé (cf. Encadré 2) n'ont été mis en évidence que pour ce dernier et uniquement lors d'études sur l'animal, sans avoir été pour l'instant confirmés chez l'homme. Les études menées chez l'animal montrent quatre types d'effets sur la descendance:

- prise de poids et augmentation des lipides sanguins (cholestérol, triglycérides);

EN CHIFFRES

186 126

agents de caisse en France, dont

11 %
d'hommes

89 %
de femmes

Sources INSEE 2011



© Patrick Delapierre pour l'INRS

Les agents de caisse sont particulièrement exposés au BPA.

- modifications dans le développement de la glande mammaire avec augmentation de structures cellulaires considérées comme cibles privilégiées des cancérogènes chimiques (d'où un risque accru de développer un cancer du sein en cas d'exposition à un agent cancérogène);

- altération des fonctions d'apprentissage et de mémoire;

- formation de kystes ovariens, augmentation de l'épaisseur de l'endomètre (paroi interne de l'utérus) et perturbation des cycles ovariens.

Ces données toxicologiques sont issues d'études dites non conventionnelles, c'est-à-dire réalisées selon des protocoles non normalisés. C'est une nouveauté par rapport aux évaluations des risques réalisées par les agences sanitaires internationales qui réfutent généralement ces études.

L'autre nouveauté concerne la détermination des repères toxicologiques entraînant un effet pour les différents dangers retenus pour l'évaluation des risques. Ces repères sont issus d'études réalisées avec de très faibles doses corrigées pour prendre en compte un certain nombre de facteurs d'incertitudes. Ils sont donc très bas par rapport aux repères classiquement utilisés par les agences internationales. Le repère toxicologique le plus bas utilisé par l'Anses est de 0,0025 µg/kg/j, à comparer à la valeur de 50 µg/kg/j utilisée notamment par la *European Food Safety Authority* (EFSA).

ENCADRÉ 1 OÙ TROUVE-T-ON LE BISPHÉNOL A ?

Le BPA est une substance synthétisée depuis la fin du XIX^e siècle et utilisée industriellement depuis une cinquantaine d'années. La production mondiale, estimée à plusieurs millions de tonnes par an, est en constante augmentation. Composé transparent, solide à température ambiante, le BPA est utilisé comme monomère pour la fabrication des polycarbonates et des résines époxydes. Les premiers ont de nombreuses applications: contenants ou récipients alimentaires (biberons, bombones d'eau), supports audio et vidéo (CD), industrie automobile (phares de voiture), industrie électrique et électronique, optique (verres et montures de lunettes), équipements médicaux...

Les résines époxydes sont utilisées dans de nombreux produits: revêtements intérieurs des canettes et boîtes de conserves, cartes électroniques, encres, vernis, peintures...

Le BPA est également utilisé dans les papiers thermiques depuis une cinquantaine d'années. Ces papiers sont recouverts d'un révélateur (généralement le bisphénol A ou S) qui se colore lorsqu'il est chauffé. Utilisé en premier lieu pour l'impression des fax, il est aujourd'hui employé pour imprimer les reçus de cartes de paiement et de guichets automatiques de banque, les tickets de caisse, les étiquettes alimentaires ou encore les résultats de certains dispositifs médicaux (électrocardiographe numérique par exemple).





Les électrocardiogrammes peuvent contenir du BPA.

© Stockbyte

ENCADRÉ 2
TOXICITÉ DU BPA: QUE DIT LA RÉGLEMENTATION?

Le bisphénol A est actuellement classé Repr. Cat.3, R 62 (classification selon la directive 67/548/CEE) ou Repr.2 H 361 f (classification selon le règlement CLP).

Une proposition de révision du classement du BPA en tant que toxique pour la reproduction de catégorie 1B au niveau européen a été déposée par la France en octobre 2012, auprès de la European Chemicals Agency (ECHA).

Selon une estimation européenne, environ 1900 tonnes de BPA ont été utilisées en 2005 et 2006 pour fabriquer du papier thermique. Le papier thermique type « Eco-paper » largement utilisé se présente en deux couches, l'une constituée de papier traditionnel, l'autre de papier thermosensible. Cette dernière contient trois composants: de l'encre thermochromique, un développeur de couleur - le plus fréquemment du BPA - et un solvant. Lorsque la couche thermosensible est chauffée par un stylet à une température supérieure au point de fusion du solvant, le BPA interagit avec l'encre thermochromique en libérant des protons, ce qui acidifie le milieu et rend le système coloré. Dans les papiers thermiques de type « Eco-paper » utilisés principalement pour les tickets de caisse et les factures de carte de crédit, le BPA est présent sous forme libre, ce qui n'est pas le cas dans le polycarbonate ou les résines époxy, et n'offre pas de résistance

significative à l'abrasion, ce qui explique l'exposition possible des agents de caisse ou des consommateurs au BPA par contact cutané.

La découverte de ce type d'exposition est récente; les articles qui y sont consacrés ont été publiés entre 2010 et 2013. Ces études ont principalement porté sur la mesure de la présence de BPA dans les tickets thermiques. Aucune d'entre elles n'a été réalisée en France. C'est pourquoi, l'Anses et la Direction générale de la concurrence, de la consommation et de la répression des fraudes (DGCCRF) ont effectué en 2011, dans le cadre de l'évaluation des risques, une campagne de mesures dans des tickets thermiques: 72% contenaient du BPA, 24% du BPS. En fonction des études, les concentrations en BPA varient généralement de 0,3 à 2,8% du poids du ticket.

Durant cette même période, plusieurs études, notamment celle menée à l'INRS (Marquet et Payan, 2011)² ont permis de confirmer et de quantifier le passage du BPA à travers la peau. Toutes ces études ont utilisé des modèles in vitro, ex vivo ou animaux. A l'issue de l'évaluation des risques dont les résultats viennent d'être publiés, l'Anses conclut que la manipulation de tickets thermiques conduit à des situations à risque, selon les effets considérés sur la santé (glande mammaire, cerveau et comportement, appareil reproducteur féminin, métabolisme et obésité). Selon les hypothèses retenues, le risque concerne les enfants à naître des femmes enceintes manipulant des tickets thermiques, du fait de leurs activités professionnelles et/ou de leur consommation. Le niveau de confiance associé à ces résultats est qualifié de « limité » par les experts. En effet, les modèles et hypothèses retenus contribuent certainement à surestimer les expositions internes

calculées sur la base de la manipulation de tickets thermiques. Afin d'évaluer les expositions réelles des professionnels au BPA, l'INRS, avec le concours des services de santé au travail, mène actuellement une campagne de mesure de l'excrétion urinaire du BPA en milieu professionnel. Les résultats sont attendus pour début 2014.

Des soupçons sur le bisphénol S

En termes de prévention, certains fabricants ont d'ores et déjà substitué le BPA dans les papiers thermiques par d'autres molécules de la famille des bisphénols, comme le bisphénol S (cf. Encadré 3). Or, ces produits de substitution sont, eux aussi, soupçonnés d'être des perturbateurs endocriniens et de provoquer des effets similaires au BPA. Pour l'instant, peu d'études toxicologiques ont été menées sur ces molécules de substitution et les équipes de recherche sont de plus en plus nombreuses à se pencher sur le sujet. Dans ce contexte, l'INRS déconseille la substitution des tickets de caisse au BPA par des tickets de caisse au BPS et préconise plutôt d'étudier la faisabilité d'un changement de technique d'impression, par exemple l'impression laser ou à jet d'encre.

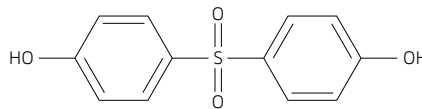
Si l'utilisation de gants pourrait s'avérer être une alternative tentante, le coton ou les autres tissus qui les constituent ne protègent pas du BPA. Ils pourraient même l'absorber comme une éponge et augmenter l'exposition par la peau. L'usage de gants plastiques peut être envisagé pour réduire l'exposition mais ne semble pas toujours compatible avec les situations de travail: ils deviennent inconfortables lorsqu'ils sont portés plusieurs heures et ne permettent pas toujours de conserver une grande dextérité. De plus, aucun test d'efficacité démontrant l'étanchéité des gants plastiques vis-à-vis du BPA n'a été réalisé.

A l'heure actuelle, seuls les usages du BPA dans les biberons et dans les contenants alimentaires sont réglementés en France et en Europe. L'utilisation

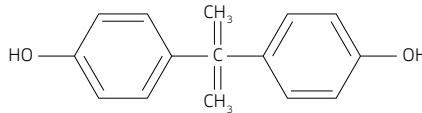
ENCADRÉ 3

LE BISPHÉNOL A ET S, DEUX MOLÉCULES SEMBLABLES

Beaucoup moins de tests toxicologiques ont été réalisés sur le BPS que sur le BPA, mais les premiers résultats obtenus et leur structure chimique extrêmement proche laissent à penser que ces deux substances seraient susceptibles d'engendrer le même type d'effets perturbateurs endocriniens.



BPS

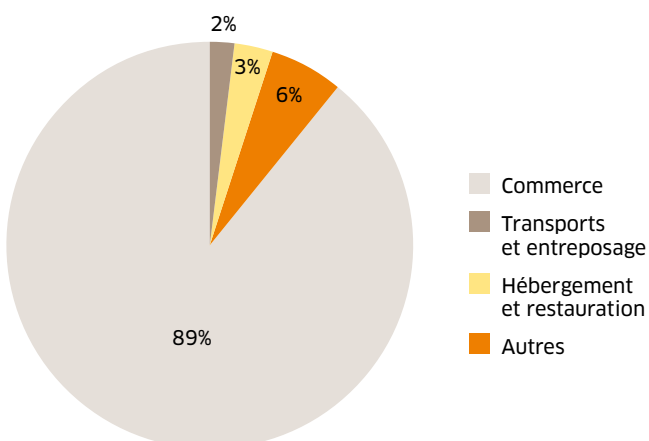


BPA

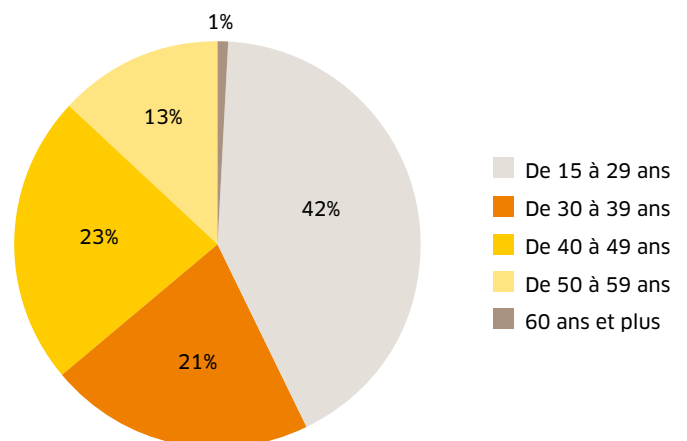
de BPA dans la fabrication de biberons en polycarbonate est interdite depuis le 1^{er} avril 2011, leur importation et leur mise sur le marché depuis le 1^{er} juin 2011 (règlement (UE) 321/2011 du 1^{er} avril 2011 modifiant le règlement (UE) 10/2011). En France, la loi n° 2012-1442 du 24 décembre 2012 publiée au Journal Officiel le 26 décembre 2012 interdit la fabrication, l'importation, l'exportation et la mise sur le marché de tout conditionnement à vocation alimentaire contenant du bisphénol A. ●

1. *Évaluation des risques du bisphénol A (BPA) pour la santé humaine. Tome 1. Avis de l'Anses. Rapport d'expertise collective, mars 2013, 298 p.*

2. MARQUET F. ; PAYAN J.P. ; BEYDON D. ; WATHIER L. ; GRAND-CLAUDE M.C. ; FERRARI E. *In vivo and ex vivo percutaneous absorption of bisphenol A in rats: a possible extrapolation to human absorption? Archives of Toxicology, RFA, vol. 85, 2011, pp. 1035-1043, ill., bibliogr.*



↑ Répartition des agents de caisse par secteur



↑ Répartition par âge des femmes agents de caisse