

Le Bisphenol A

Qu'est ce que c'est ?

Son nom chimique complet est le 4,4-isopropylidènediphénol. Il est formé par la condensation d'acétone et de deux noyaux phénols. Il a été synthétisé en 1891 par le chimiste russe Alexandre Dianin. En 1930 le biochimiste anglais Charles Edward Dodds qui cherchait des oestrogènes de synthèse a découvert qu'il avait une activité biologique similaire à celle des oestrogènes. Il a finalement abandonné cette molécule au profit du diéthylstilbestrol, ou DES plus connu en France sous le nom de distilbène qui a été utilisé dans les années 1950 et 1960 avec des conséquences tragiques.

Sa capacité à polymériser a été mise en évidence en 1905 par le chimiste allemand Thomas Zinckes et il a été développé pour ce type d'application à la fin des années 1957 par l'industrie chimique.

Info Web:

http://www.chm.bris.ac.uk/motm/bisphenolA/Bisphenol_A.pdf

Où est-ce qu'on le trouve ?

C'est un composé chimique aromatique de synthèse utilisé dans la fabrication industrielle des plastiques de type polycarbonates (2/3 de la production) et de celle des résines époxy (1/3).

Les polycarbonates sont présents dans un grand nombre d'objets courants (CD, lunettes, pièces automobiles, certaines bouteilles plastiques, biberons, jouets d'enfants). On retrouve les résines époxy dans les revêtements intérieurs des boîtes de conserve ou les amalgames dentaires. Le bisphénol A entre également dans la composition du PVC et de certains plastifiants ainsi que dans les papiers thermosensibles (délivrés par les caisses enregistreuses).

Info Web:

http://www.francetvinfo.fr/decouverte/ces-objets-du-quotidien-qui-contiennent-du-bisphenol-a_299983.html

Comment y est-on exposé ?

Selon les agences sanitaires internationales, la principale source d'exposition de la population générale est alimentaire. Elle résulte du passage du bisphénol A dans l'aliment ou la boisson à partir des polymères plastiques et résines époxy utilisés pour les surfaces des contenants / emballages. En effet du BPA résiduel peut migrer des divers contenants alimentaires qui contiennent le polymère et contaminer la nourriture ou la boisson qui est contenue. C'est le cas lors d'un chauffage prolongé, après exposition à des produits acides ou lors de lavage avec des détergents agressifs et rinçage insuffisant. Les travaux de l'équipe de Pierre-Louis Toutain à Toulouse suggèrent que le BPA peut entrer dans l'organisme par la muqueuse située sous la langue et non pas seulement par voie intestinale. On suspecte également des sources d'exposition par contact, à travers la peau.

Info Web:

<http://www.societechimiquedefrance.fr/produit-du-jour/bisphenol-a.html>

<http://alternatives.blog.lemonde.fr/2013/04/12/le-b-a-ba-dune-vie-sans-plastique-et-sans-bpa/>

Quel est le niveau d'exposition chez l'homme ?

Les mesures de bisphénol A effectuées dans le sang, l'urine, le lait maternel et d'autres tissus indiquent que plus de 90 % des personnes vivant dans les pays occidentaux sont exposées à des niveaux détectables de bisphénol A. Chez l'adulte, on estime que la consommation de boissons contenues dans des bouteilles en polycarbonates, d'aliments en conserve ou de denrées chauffées au four, microondes dans leur emballage, entraîne une ingestion moyenne de 0,1 µg de bisphénol A par kg de poids corporel et par jour.

Des taux supérieurs la limite de détection de 0,5 µg/l ont été retrouvés dans le placenta, le liquide amniotique et le fœtus chez les rongeurs et dans l'espèce humaine. Le bisphénol A est donc capable de passer la barrière placentaire et d'atteindre le fœtus. L'Agence nationale de sécurité sanitaire a mis en évidence des risques potentiels de l'exposition au BPA pour la santé des femmes enceintes et de leur fœtus notamment. Elle confirme la nécessité d'en réduire l'exposition.

Info Web:

<http://www.inserm.fr/espace-journalistes/reproduction-et-environnement-une-expertise-collective-de-l-inserm>

Quelles sont les conséquences d'une exposition ?

L'exposition au bisphénol A pendant la phase de constitution des organes au cours de la gestation (e.g. au cours du développement) semble particulièrement critique. De nombreuses études mettent en effet l'accent sur les conséquences d'une exposition au bisphénol A *in utero* et pendant la lactation car elle est susceptible d'interférer directement avec le développement de l'embryon, puis du nouveau-né et d'engendrer des effets à long terme sur la reproduction du jeune et de l'adulte (mâle ou femelle). Chez le rat et la souris mâle, après exposition pendant la gestation et la période postnatale, plusieurs études révèlent des effets du bisphénol A sur l'appareil génital. La transmission à la descendance de certains de ces effets chez les rongeurs exposés suggère que le bisphénol A peut induire des altérations de l'information épigénétique et perturber l'expression de gènes. Chez les femelles après exposition pendant la gestation et la période postnatale, le BPA peut induire une puberté précoce, des altérations de l'utérus, du vagin, de l'ovaire, et de l'endomètre. Par ailleurs, après une exposition *in utero*, des anomalies du comportement maternel et du comportement sexuel sont observées dans les deux sexes. Des effets métaboliques ont également été observés. Les cellules pancréatiques semblent directement touchées par le bisphénol A entraînant des variations dans les sécrétions d'insuline et de glucagon, deux hormones qui jouent un rôle dans l'apparition du diabète de type 2.

Une étude menée en Chine entre 2004 et 2008 a montré, chez des travailleurs fabriquant des produits à base de bisphénol A, que cette exposition (avec des niveaux environ 50 fois plus élevée qu'en population générale) était associée à une augmentation des troubles déclarés de leur fonction sexuelle. Par ailleurs, certains travaux ont montré une diminution de la concentration spermatique en association avec les taux urinaires de BPA. Cependant ces résultats ne sont pas retrouvés systématiquement et il demeure de nombreuses incertitudes sur l'importance de ce lien. Selon un travail américain, de fortes concentrations de bisphénol A (BPA) dans les urines pourraient être un signe prédictif de cancer de la prostate. Présent à un faible niveau, ce perturbateur endocrinien provoquerait des dommages au niveau cellulaire (en impactant le cycle cellulaire, augmentant le nombre de centrosomes)

Info Web:

<http://www.inserm.fr/thematiques/sante-publique/expertises-collectives>

Quel est son mode d'action ?

Le bisphénol A est un perturbateur endocrinien, c'est à dire une substance étrangère à l'organisme qui produit des effets délétères sur l'organisme ou sa descendance, à la suite d'une modification de la fonction hormonale. De manière générale, il s'agit de substances chimiques d'origine naturelle ou artificielle qui peuvent interférer avec le fonctionnement des glandes endocrines, organes responsables de la sécrétion des hormones. Cette action peut passer par différentes voies:

- Le perturbateur endocrinien peut mimer l'action d'une hormone naturelle et entraîner ainsi la réponse due à cette hormone
- La substance peut empêcher une hormone de se fixer à son récepteur et ainsi empêcher la transmission du signal hormonal
- Enfin la substance peut perturber la production ou la régulation des hormones ou de leurs récepteurs.

Par ses similitudes structurales à l'œstradiol, le bisphénol A est capable d'agir sur les récepteurs d'œstrogènes : ER α et ER β . Il est considéré comme un œstrogène faible parce que son affinité pour ces récepteurs est 10 000 fois inférieure à celle de du 17 β -œstradiol.

Récemment des indications se sont accumulées suggérant que le BPA pourrait agir sur d'autres types de récepteurs. Il pourrait ainsi agir par l'intermédiaire du récepteur transmembranaire de l'œstradiol GPR30. Des effets via d'autres récepteurs nucléaires d'hormones tels que le récepteur de l'hormone thyroïdienne, le récepteur des androgènes, et les récepteurs des glucocorticoïdes, ont également été suggéré. Plus récemment, le récepteur nucléaire orphelin (ERR γ) A été montré pour capable de lier BPA avec une affinité mille fois plus forte que celle des récepteurs des oestrogènes.

Info Web

<http://www.anses.fr/fr/content/perturbateurs-endocriens-1>
<http://e.hormone.tulane.edu/>

Quelle est la situation réglementaire ?

La dose journalière admissible au BPA a été fixée par l'EFSA et les principales agences de réglementation et est de 50 μ g/kg/jour. Cependant de plus en plus d'études suggèrent des effets à des doses plus faibles et la validité de la DJA est donc discutée. L'incertitude scientifique ne doit pas écarter les risques probables, selon l'Anses.

Le Parlement français a voté fin 2012 une loi prohibant cette substance chimique dans les contenants alimentaires, dès 2013 pour ceux destinés aux bébés et début 2015 pour les autres. Cette réglementation pose la question des produits de substitution qui n'ont pas encore fait l'objet d'études suffisantes pour mesurer leur éventuelle toxicité.

Info Web

<http://www.efsa.europa.eu/fr/topics/topic/bisphenol.htm>
<http://www.anses.fr/fr/content/bisphénol-l-anses-met-en-évidence-des-risques-potentiels-pour-la-santé-et-confirme-la>
http://legifrance.gouv.fr/affichTexte.do;jsessionid=0A3A54D71E15A04A20F206ABA3BA2017.tpdjo08v_2?cidTexte=JORFTEXT000026830015&dateTexte=&oldAction=rechJO&categorieLien=id
<http://www.anses.fr/sites/default/files/documents/CHIM2009sa0331.pdf>
http://www.acte-international.com/workshop_center/atmosphere/pri04_01_13_ALR.htm