



Association pour la santé environnementale du Québec  
Environmental Health Association of Québec

Cristina Ortiz Peñate

## Santé humaine et effets de l'exposition Plastiques : Problèmes et solutions – Partie 1

### **Les microplastiques dans l'eau embouteillée, la nourriture et les produits d'usage quotidien**

L'accumulation massive de produits en matière plastique synthétique dans notre environnement témoigne du problème de la pollution plastique sur la Terre.<sup>1</sup> Les déchets plastiques sont devenus si endémiques qu'ils apparaissent désormais partout, que ce soit dans les zones urbaines et rurales ou dans les régions les plus reculées et auparavant vierges du monde. Une analyse de la croissance de la production mondiale de plastique au cours des 70 dernières années révèle l'ampleur réelle de la pollution plastique sur la Terre.

Depuis le début de la production en masse dans les années 1950, la production mondiale de plastiques est passée de 1,5 million de tonnes métriques à un chiffre impressionnant de 368 millions de tonnes métriques,<sup>2</sup> alors que moins de 10 % des déchets plastiques ont été recyclés depuis lors.<sup>3</sup> Cette augmentation montre que la forte hausse de la demande de plastique au fil des ans ne s'est pas accompagnée d'une décharge appropriée des plastiques produits. Cette incohérence est due à la durabilité des plastiques, qui, tout en offrant robustesse et résistance, entrave la capacité des plastiques à être décomposés en de nouveaux produits, ce qui oblige à créer chaque année de nouveaux plastiques à partir du pétrole pour satisfaire la demande.

Association pour la santé environnementale du Québec / Environmental Health Association of Québec (ASEQ-EHAQ)

C.P. 364, Saint-Sauveur, Québec J0R 1R0 / P.O. Box 364, Saint-Sauveur, Québec J0R 1R0

☎ 514-332-4320 ☎ 450-227-4143 bureau@aseq-ehaq.ca / office@aseq-ehaq.ca

aseq-ehaq.ca HypersensibiliteEnvironnementale.com ecoasisquebec.ca LaVieEcolo.ca

Alors que l'attention du monde entier se concentre sur les gros morceaux de plastique qui polluent visiblement notre environnement, des scientifiques ont révélé l'existence de milliards de particules microplastiques dans notre environnement, qui sont encore plus omniprésentes que les gros objets en plastique que nous voyons dans notre entourage. Les particules microplastiques en question sont de minuscules morceaux de moins de 5 millimètres qui résultent de la fragmentation naturelle des plastiques causée par la dégradation et l'exposition aux rayons UV. La principale préoccupation des scientifiques est que, outre qu'ils proviennent de plastiques plus grands fabriqués avec des composés toxiques, les microplastiques sont eux-mêmes des matériaux chimiquement actifs capables d'attirer d'autres composés potentiellement dangereux à leur surface. Parmi les toxines qui s'accumulent à la surface des microplastiques figurent des métaux tels que le plomb et le cadmium, des composés industriels toxiques tels que les phtalates, les bisphénols et les polychlorobiphényles (PCB), ainsi que des pesticides.

### **Des plastiques chimiquement actifs dans nos maisons**

Compte tenu du manque d'informations concernant les dangers des microplastiques, les gens n'ont pas conscience des différentes sources d'exposition à la pollution plastique qui existent dans leur environnement quotidien. Beaucoup ne le savent peut-être pas, mais certaines des principales sources de dégagement de microplastiques dans nos maisons proviennent d'articles d'usage commun comme les bouilloires en plastique, les bouteilles d'eau en plastique et les biberons en plastique.

Selon une étude récente du Trinity College de Dublin, les bouilloires en plastique fabriquées en polypropylène, un plastique couramment utilisé dans les appareils de cuisine, libèrent 10 millions de particules microplastiques lorsqu'un litre d'eau est porté à ébullition à plus de 100 °C.<sup>4</sup> Cette découverte est très importante, car elle apporte la preuve que l'eau bouillie avec des bouilloires en plastique peut être contaminée par des particules de plastique invisibles à l'œil nu. Selon cette même étude, les biberons libèrent environ 16 millions de microplastiques lors de leur stérilisation à des températures supérieures à 70 °C, ce qui signifie que, à moins que de l'eau fraîche et stérile ne soit utilisée pour rincer les biberons stérilisés avant de les remplir de lait, les bébés qui se nourrissent de biberons en plastique pourraient ingérer des millions de minuscules particules de plastique. Étant donné que les biberons en plastique

représentent plus de 80 % du marché des biberons dans le monde, les conclusions ci-dessus ont certainement suscité l'inquiétude des parents.

D'autres résultats inquiétants concernent les microplastiques dans l'eau en bouteille. Dans une étude menée par l'Université de l'État de New York à Fredonia, des scientifiques ont analysé 259 bouteilles d'eau de 11 marques différentes dans 9 pays et ont trouvé des microplastiques dans 90% des échantillons.<sup>5</sup> Le type de plastique le plus communément trouvé était le polypropylène, qui est utilisé dans la fabrication des bouchons de bouteilles. Dans une bouteille de Nestlé Pure Life, les chercheurs ont trouvé jusqu'à 10 000 particules de plastique par litre d'eau. Sur la base de cette étude, les chercheurs ont estimé que les niveaux de fibres plastiques dans les marques populaires d'eau en bouteille pourraient être deux fois plus élevés que ceux trouvés dans l'eau du robinet.

Le problème des microplastiques dans l'eau en bouteille s'intensifie encore en présence d'une chaleur extrême, car les liaisons chimiques des produits en plastique ont tendance à se rompre lorsqu'ils sont exposés à des températures intenses. Selon différentes études, il a été constaté que les bouteilles d'eau en polyéthylène téréphtalate (PET) libèrent des doses importantes d'antimoine, un produit chimique hautement toxique, lorsqu'elles sont chauffées à plus de 60 °C.<sup>6</sup> Certains autres produits fabriqués en PET, comme les sachets de thé en soie, ont également été découverts comme libérant des microplastiques lorsqu'ils sont exposés à des températures élevées. Une étude de l'Université McGill en 2019 a révélé que les sachets de thé en PET libèrent 11,6 milliards de microplastiques et 3,1 milliards de nanoplastiques à des températures d'infusion de 95°C.<sup>7</sup> Ceci est particulièrement préoccupant pour les Canadiens, qui boivent collectivement environ 10 milliards de tasses de thé par an.<sup>8</sup>

D'autres sources d'exposition aux microplastiques dans nos maisons ont été liées à l'industrie de l'emballage alimentaire. Les emballages en plastique, par exemple, sont très problématiques. Souvent fabriqués en PVDC, PVC ou PET, les emballages plastiques libèrent des produits chimiques hautement toxiques lorsqu'ils se dégradent, ce qui peut introduire de grandes quantités de microplastiques dans nos aliments.<sup>9</sup> Les emballages alimentaires tels que les récipients en plastique pour les plats à emporter et les livraisons sont également préoccupants, car la chaleur dégagée par les aliments peut provoquer la décomposition des substances chimiques, qui peuvent s'infiltrer dans nos repas. En général, les principaux récipients à éviter sont ceux en polystyrène (PS), plus

connu sous le nom de styromousse, car ce matériau est un cancérigène connu et est également difficile à recycler. L'Académie américaine de pédiatrie recommande vivement aux consommateurs d'éviter tous les produits en plastique fabriqués en PS, représentés par le numéro de recyclage 6, ainsi que ceux fabriqués en polychlorure de vinyle (PVC), numéro de recyclage 3, et les autres polycarbonates, numéro de recyclage 7.<sup>10</sup> Ces produits fabriqués à partir de ces matériaux pourraient libérer des substances chimiques comme le styrène, dont l'exposition est liée à la dépression et à la fatigue, les phtalates, qui peuvent endommager le foie, les reins, les poumons et le système reproductif, et le BPA, qui est associé au cancer, aux troubles métaboliques et à l'infertilité. Le BPA est également utilisé dans le revêtement des canettes en aluminium, bien qu'il soit prouvé qu'il agit comme un perturbateur endocrinien.

Dans l'ensemble, les sources de libération de microplastiques à la maison sont très vastes. Même les emballages plastiques adaptés aux micro-ondes ne sont pas totalement inoffensifs, car les réglementations exigent que la quantité de produits chimiques qui s'échappent des récipients soit inférieure à une quantité maximale admissible spécifique, ce qui signifie que toute quantité inférieure à la quantité maximale peut techniquement être considérée comme inoffensive.<sup>11</sup> Les sources d'exposition les plus subreptices (cachées) dans la maison sont peut-être les matériaux de construction tels que les couvres planchers en vinyle, les meubles recouverts de retardateurs de flamme et les appareils électroniques et jouets pour enfants laminés avec des substances toxiques. Une étude suédoise de 2018 a montré que les femmes enceintes vivant dans des maisons avec des sols en vinyle présentaient des taux de phtalates plus élevés dans leur urine que les femmes enceintes vivant dans des maisons avec d'autres matériaux de revêtement de sol.<sup>12</sup> Les femmes ont été exposées aux substances toxiques parce que celles-ci avaient migré des produits dont elles faisaient partie vers leur environnement domestique. Des études précédentes ont révélé la présence de microplastiques dans le placenta de bébés à naître, soulignant les dangers de l'exposition de la mère à la pollution plastique et soulevant la question de savoir si les substances chimiques présentes dans les microplastiques peuvent causer des dommages à long terme au système immunitaire en développement des foetus.<sup>13</sup> Dans le même ordre d'idées, une étude de l'Université Duke publiée en 2019 a trouvé des traces de toxines nocives dans l'urine et le sang d'enfants vivant dans des maisons avec des couvres planchers en vinyle et des canapés contenant des retardateurs de flamme. Les enfants qui vivaient dans des maisons où le canapé se trouvait dans le salon avaient

des concentrations 6 fois plus élevées d'éthers diphenyliques polybromés (PBDE) retardateurs de flamme dans leur sérum sanguin et les enfants vivant dans des maisons avec un revêtement de sol 100 % vinyle avaient 15 fois plus de phtalate de benzyle et de butyle dans leur urine. Parmi les effets potentiels de l'exposition aux PBDE et aux phtalates de benzyle et de butyle, on peut citer le diabète, les problèmes de foie, les maladies de la thyroïde, les problèmes respiratoires et les perturbations des fonctions endocriniennes.

### **Les scientifiques contre l'industrie du plastique**

Les fabricants de plastique utilisent des additifs tels que les PCB, les pesticides et les retardateurs de flamme pour manipuler le plastique afin d'en augmenter la flexibilité, la durabilité et la transparence. L'utilisation de polymères tels que les phtalates, le BPA et le PVC est particulièrement préoccupante compte tenu des preuves inquiétantes trouvées lors des études sur les animaux concernant l'exposition à ces produits chimiques.

Les phtalates sont des plastifiants couramment utilisés dans les jouets pour bébés, les équipements et matériaux de traitement des aliments, les dispositifs médicaux et les produits de construction en vinyle, entre autres. Des recherches récentes ont montré que les jouets contiennent plus de 100 substances, dont des phtalates, des plastifiants et des retardateurs de flamme, susceptibles de nuire à la santé des enfants.<sup>14</sup> Bien que les effets des phtalates sur la santé humaine soient encore inconnus, la recherche animale sur les effets de l'ingestion de phtalates a montré des impacts directs sur le développement des spermatozoïdes et des lésions testiculaires sur les rats, les souris et les cobayes.<sup>15</sup> Pour les humains, les phtalates sont soupçonnés de nuire à la santé reproductive masculine et d'affecter les résultats du développement neurologique des enfants, notamment un QI plus faible, des problèmes d'attention, d'hyperactivité et une moins bonne communication sociale.<sup>16</sup> Des scientifiques appartenant à des groupes d'experts collaborent pour rassembler des preuves de l'impact de ces substances chimiques sur le développement du cerveau des enfants, dans l'espoir de sensibiliser le public aux dangers d'une exposition précoce à ces substances.<sup>17</sup> Selon une étude réalisée en 2017 sur les effets de l'exposition chimique tout au long de la vie sur le développement sexuel et la fertilité des êtres humains, les substances chimiques insuffisamment réglementées qui s'échappent des produits de consommation et des utilisations agricoles et industrielles ont déjà commencé à faire baisser le nombre de

spermatozoïdes parmi les hommes.<sup>18</sup> L'épidémiologiste de l'environnement et de la reproduction Shanna Swan, qui a dirigé l'étude, a constaté que le nombre de spermatozoïdes dans le monde occidental avait plongé de 59 % entre 1973 et 2011 en raison de l'exposition continue à des " substances chimiques omniprésentes " présentes dans les plastiques, les cosmétiques et les pesticides. D'après cette étude, l'effet cumulatif de l'exposition aux phtalates devrait faire diminuer le nombre de spermatozoïdes jusqu'à zéro d'ici 2045, déclenchant une grave crise de fertilité susceptible de mettre en danger l'espèce humaine.

Le bisphénol-A (BPA) est utilisé pour fabriquer un type de plastique plus dur, et on le trouve le plus souvent dans des produits tels que les récipients alimentaires en plastique, les ustensiles en plastique, les canettes en aluminium et les reçus de caisse. Cette substance chimique est connue par la communauté médicale comme étant un perturbateur endocrinien, car elle est censée interférer avec la fonction hormonale normale des humains et des animaux. Une étude menée en 2012 par l'université de Harvard sur les effets du BPA sur des singes a révélé que des niveaux d'exposition au BPA comparables à ceux des humains provoquaient des perturbations dans le système reproducteur des spécimens, notamment une diminution de la qualité des œufs et de la fertilité.<sup>19</sup> Des études spécialisées sur les effets de l'exposition au BPA sur la santé humaine ont révélé des liens entre cette substance chimique et le développement de problèmes de santé tels que le cancer du sein et de la prostate, le diabète, l'obésité, l'infertilité et des troubles métaboliques.<sup>20</sup> Il est également supposé que les perturbateurs endocriniens déclenchent et/ou aggravent des maladies chroniques.

Le chlorure de polyvinyle (PVC) est utilisé pour différentes applications en fonction de sa forme, qui peut être rigide ou souple. Il est le plus souvent utilisé dans la construction, mais on le trouve également dans les rideaux de douche, les vêtements et les revêtements de sol, entre autres. Ce polymère est considéré comme toxique en raison de sa forte teneur en chlore, et peut provoquer des effets sur la santé, comme des problèmes respiratoires, lorsqu'il est associé à des phtalates.

Malgré les inquiétudes de la communauté scientifique, l'industrie du plastique maintient que l'exposition à des microplastiques chimiquement actifs ne présente pas nécessairement un risque pour la santé. La Food and Drug Administration (FDA) des États-Unis soutient que la quantité de substances chimiques libérées par les produits en plastique n'est pas suffisamment importante pour causer des problèmes de santé,

malgré le consensus scientifique selon lequel l'ingestion de doses minuscules de substances chimiques telles que le BPA peut potentiellement s'accumuler et présenter un risque important.<sup>21</sup> En réponse aux préoccupations croissantes des consommateurs, de nombreux fabricants de plastique ont rendu leurs produits libres de BPA en remplaçant cette substance chimique par d'autres substances structurellement similaires, comme le Bisphénol-S, mais les substances chimiques alternatives ne sont pas nécessairement plus sécuritaires que le BPA étant donné qu'elles présentent des propriétés très similaires.<sup>22</sup>

### **Éviter l'exposition aux microplastiques et aux produits chimiques**

Au niveau mondial, environ 8,4 millions de tonnes métriques de phtalates et autres plastifiants sont consommés chaque année.<sup>23</sup> Dans l'ensemble, les paragraphes ci-dessus confirment que l'environnement domestique est un facteur potentiel d'exposition à des substances chimiques nocives par le biais des plastiques. Bien que cette recherche n'en soit qu'à ses débuts pour découvrir les risques réels des microplastiques pour la santé humaine, on peut supposer que l'ingestion et l'inhalation d'un si grand nombre de microplastiques ne sont pas bonnes pour la santé, étant donné les toxines et les agents pathogènes qui peuvent se trouver sur ces particules.

À mesure que les scientifiques s'efforcent de fournir des preuves de l'impact des microplastiques, de nouveaux sujets de préoccupation continuent d'apparaître. Cependant, tant que les risques potentiels des microplastiques pour la santé resteront inconnus, l'industrie du plastique continuera à manquer de surveillance réglementaire. Dans ce contexte, il appartient aux individus de prendre les mesures nécessaires pour éviter ce type d'exposition en faveur de leur santé.

Éviter les produits en plastique peut être bénéfique non seulement pour les humains mais aussi pour l'environnement. Cette section présente quelques conseils pour éviter le problème des microplastiques à la maison.

- Utilisez une bouilloire en verre au lieu d'une bouilloire en plastique.
- Après la stérilisation, rincez les biberons à l'eau froide et stérile pour éliminer les microplastiques qui ont pu être libérés. Si possible, remplacez les biberons en plastique par des biberons en verre.
- Buvez de l'eau du robinet, de l'eau filtrée ou de l'eau dans des bouteilles en acier plutôt que dans des bouteilles en plastique.

- Utilisez des sachets de thé traditionnels ou des infuseurs à thé plutôt que des sachets de thé en soie fabriqués en PET.
- Évitez les plastiques portant les codes de recyclage 3 (phtalates), 6 (styrène) et 7 (bisphénols).
- Conservez les aliments et les boissons dans des récipients en verre plutôt qu'en plastique.
- Si vous conservez les bouteilles et les récipients en plastique, évitez de les mettre au micro-ondes et lavez-les à la main plutôt qu'au lave-vaisselle, car les températures élevées peuvent provoquer une usure qui contribue à la dégradation des polymères plastiques.
- Utilisez de la cire d'abeille ou du papier ciré réutilisable au lieu d'une pellicule plastique.
- Lorsque vous cherchez des alternatives aux récipients à emporter, choisissez des boîtes en carton brun ou blanc composées de carton 100 % recyclé, qui portent un sceau indiquant qu'elles sont compostables.
- Achetez des fruits et légumes frais sans emballage plastique, achetez des produits sur un marché de producteurs locaux pour réduire l'empreinte carbone de vos produits.
- Évitez certains meubles en fonction des matériaux et des substances dont ils sont faits et nettoyez souvent votre maison pour éviter l'accumulation de microplastiques sur les différentes surfaces - utilisez un chiffon en microfibre humide pour faire l'époussetage et passez fréquemment l'aspirateur.
- Réduisez la quantité de jouets en plastique neufs offerts aux enfants pour éviter une exposition accrue aux substances chimiques présentes dans ces jouets.

Grâce aux actions ci-dessus, les particuliers peuvent commencer à gérer leur exposition aux microplastiques à la maison tout en apportant une contribution positive à notre planète. L'étape suivante consiste à reconnaître nos contributions individuelles au problème du plastique et à prendre position contre la production exorbitante de plastique dans le monde. La réduction des déchets, la réutilisation des produits et le recyclage des matériaux mis au rebut constituent la meilleure façon d'aborder la gestion des déchets. Ces stratégies et d'autres actions contre le niveau excessif actuel de la demande de plastique dans le monde seront explorées dans les prochains segments de cette série intitulée Plastiques : Problèmes et solutions.



## Références

- 1 Moore, Charles. "Plastic pollution". *Encyclopedia Britannica*, 15 Oct. 2020, [www.britannica.com/science/plastic-pollution](http://www.britannica.com/science/plastic-pollution)
  - 2 Tiseo, Ian. "Global Plastic Production 1950-2019 (in Million Metric Tons)\*". 27 Jan. 2021, [www.statista.com/statistics/282732/global-production-of-plastics-since-1950/](http://www.statista.com/statistics/282732/global-production-of-plastics-since-1950/)
  - 3 OECD. "Improving Plastics Management: Trends, Policy Responses, and the Role of International Cooperation and Trade". Policy Perspectives. OECD Environment Policy Paper No. 12. 2018. [www.oecd.org/environment/waste/policy-highlights-improving-plastics-management.pdf](http://www.oecd.org/environment/waste/policy-highlights-improving-plastics-management.pdf)
  - 4 Li, D., Shi, Y., Yang, L. et al. "Microplastic release from the degradation of polypropylene feeding bottles during infant formula preparation". *Nature Food* 1, 746–754 (2020). <https://doi.org/10.1038/s43016-020-00171-y>
  - 5 Tyree, Chris, and Dan Morrison. "Plus Plastic: Microplastics Found in Global Bottled Water". Investigative Report. 2018. <https://orbmedia.org/stories/plus-plastic/>
  - 6 Westerhoff, Paul et al. "Antimony Leaching from Polyethylene Terephthalate (PET) Plastic Used for Bottled Drinking Water". *ScienceDirect. Water Research*. Volume 42, Issue 3, Pages 551-556, Feb. 2008. [www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0043135407005246?via%3Dihub#!](http://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0043135407005246?via%3Dihub#!)
- Fan, Ying-Ying et al. "Effects of storage temperature and duration on release of antimony and bisphenol A from polyethylene terephthalate drinking water bottles of China". *Environmental pollution (Barking, Essex : 1987)* vol. 192 (2014): 113-20. doi:10.1016/j.envpol.2014.05.012
- Chapa-Martínez, C.A. et al. "An evaluation of the migration of antimony from polyethylene terephthalate (PET) plastic used for bottled drinking water". *ScienceDirect. Science of The Total Environment*. Volume 565, Pages 511-518. September 2016. [www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048969716308865](http://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048969716308865)
- 7 Laura M. Hernandez et al. "Plastic teabags release billions of microparticles and nanoparticles into tea". *Environmental Science & Technology* 2019 53 (21), 12300-12310. DOI: 10.1021/acs.est.9b02540. <https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/acs.est.9b02540>
  - 8 Marketplace, Megan Griffith-Greene. "Pesticide Traces in Some Tea Exceed Allowable Limits". *CBC News. CBC/Radio Canada*, 08 Mar. 2014. [www.cbc.ca/news/canada/pesticide-traces-in-some-tea-exceed-allowable-limits-1.2564624](http://www.cbc.ca/news/canada/pesticide-traces-in-some-tea-exceed-allowable-limits-1.2564624)
  - 9 Gibbens, Sarah. "The Sticky Problem of Plastic Wrap". *Environment: The story of Plastic*. National Geographic, 12 July 2019.

<https://www.nationalgeographic.com/environment/2019/07/story-of-plastic-sticky-problem-of-plastic-wrap/>

- 10 Fox, Eleanor Goldberg. "Food Packaging Is Full of Toxic Chemicals – Here's How It Could Affect Your Health". The Guardian. Guardian News and Media, 28 May 2019. <https://www.theguardian.com/us-news/2019/may/28/plastics-toxic-america-chemicals-packaging>
- 11 Viswanathan, Radhika, and Julia Belluz. "The Problem with All the Plastic That's Leaching into Your Food." Vox, Voxmedia, 11 Sept. 2018, [www.vox.com/science-and-health/2018/9/11/17614540/plastic-food-containers-contamination-health-risks](http://www.vox.com/science-and-health/2018/9/11/17614540/plastic-food-containers-contamination-health-risks)
- 12 Shu, Huan, et al. "PVC Flooring at Home and Uptake of Phthalates in Pregnant Women." *Wiley Online Library*, John Wiley & Sons, Ltd, 10 Nov. 2018, [onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/ina.12508](http://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/ina.12508)
- 13 Ragusa, Antonio, et al. *Plasticenta: First Evidence of Microplastics in Human Placenta*. 2 Dec. 2020, [www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412020322297](http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412020322297)
- 14 Aurisano, Nicolò, et al. "Chemicals of Concern in Plastic Toys." *Environment International*, Pergamon, Volume 146, January 2021, 106194. ScienceDirect. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2020.106194>
- 15 Talsness, Chris E et al. "Components of plastic: experimental studies in animals and relevance for human health." *Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological sciences* vol. 364,1526 (2009): 2079-96. doi:10.1098/rstb.2008.0281
- 16 Ejaredar, Maede et al. "Phthalate exposure and childrens neurodevelopment: A systematic review." *Environmental research* vol. 142 (2015): 51-60. doi:10.1016/j.envres.2015.06.014
- 17 LaMotte, Sandee. "Chemicals in Plastics Damage Babies' Brains and Must Be Banned, Expert Group Says." CNN, Cable News Network, 20 Feb. 2021, [www.cnn.com/2021/02/20/health/baby-brain-damage-plastic-phthalates-wellness/index.html?utm\\_medium=social&utm\\_source=twCNN&utm\\_content=2021-02-20T18%3A45%3A09&utm\\_term=link](http://www.cnn.com/2021/02/20/health/baby-brain-damage-plastic-phthalates-wellness/index.html?utm_medium=social&utm_source=twCNN&utm_content=2021-02-20T18%3A45%3A09&utm_term=link)
- 18 Hagai Levine, Niels Jørgensen, Anderson Martino-Andrade, Jaime Mendiola, Dan Weksler-Derri, Irina Mindlis, Rachel Pinotti, Shanna H Swan, "Temporal trends in sperm count: a systematic review and meta-regression analysis", *Human Reproduction Update*, Volume 23, Issue 6, November-December 2017, Pages 646–659, <https://doi.org/10.1093/humupd/dmx022>
- 19 Hunt, Patricia A. et al. "Bisphenol A alters early oogenesis and follicle formation in the fetal ovary of the rhesus monkey". *Proceedings of the National Academy of Science of the United States of America*. PNAS Early Edition. vol. 109 ( aug, 2012), issue 43, pages 17525-17530. [www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1207854109](http://www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1207854109)

- <sup>20</sup> Wang, Zhe et al. *"Low-Dose Bisphenol A Exposure: A Seemingly Instigating Carcinogenic Effect on Breast Cancer."* *Advanced science* (Weinheim, Baden-Wurttemberg, Germany) vol. 4,2 1600248. 21 Nov. 2016, doi:10.1002/advs.201600248
- <sup>21</sup> Center for Food Safety and Applied Nutrition. *"Bisphenol A (BPA)."* U.S. Food and Drug Administration, FDA, 27 June 2018, [www.fda.gov/food/food-additives-petitions/bisphenol-bpa](http://www.fda.gov/food/food-additives-petitions/bisphenol-bpa)
- <sup>22</sup> Gibbens, Sarah. *"Exposed to Extreme Heat, Plastic Bottles May Ultimately Become Unsafe."* *Environment*. National Geographic, 19 July 2019, [www.nationalgeographic.com/environment/2019/07/exposed-to-extreme-heat-plastic-bottles-may-become-unsafe-over-time/](http://www.nationalgeographic.com/environment/2019/07/exposed-to-extreme-heat-plastic-bottles-may-become-unsafe-over-time/)
- <sup>23</sup> *"Plasticisers Fact Sheet"*, European Plasticisers. Infinite opportunities. Cefic Aisbl, March 2020, [www.plasticisers.org/wp-content/uploads/2019/08/Plasticisers\\_Factsheet\\_EN\\_MAY2020.pdf](http://www.plasticisers.org/wp-content/uploads/2019/08/Plasticisers_Factsheet_EN_MAY2020.pdf)



**Santé humaine et effets de l'exposition Plastiques :  
Problèmes et solutions – Partie 1**

Page 12 of

12