

Risques sanitaires dus à l'exposition au plastique

Synthèse des dernières études scientifiques

MAI 2022

NO PLASTIC

IN MY SEA

Synthèse des dernières études scientifiques sur les risques sanitaires dus à l'exposition au plastique

Introduction

Cette synthèse regroupe plusieurs études scientifiques et déclarations institutionnelles récentes sur les risques sanitaires liés à notre surexposition aux plastiques et à leurs additifs chimiques.

Le développement des connaissances sur les micro plastiques et nano plastiques à partir des années 2000, s'est accompagné de l'émergence d'études sur les risques sanitaires, notamment ces 5 dernières années.

Ces dernières font état d'une exposition massive aux micro et nano plastiques et à leurs additifs chimiques, émanant des différentes catégories de produits en plastique présents dans notre quotidien et de la pollution plastique diffuse.

Elles évoquent des conséquences inquiétantes sur la santé humaine, certaines avérées, d'autres suspectées. La plupart des études mentionnent la nécessité d'intensifier les recherches, les liens de causalité étant parfois difficiles à déterminer du fait des multiples sources d'exposition combinées. L'un des principaux défis est la présence massive du plastique dans notre vie quotidienne ; il est donc difficile d'isoler l'effet d'un mode d'exposition spécifique.

Selon les différentes études analysées, l'exposition aux micro et nano plastiques, ainsi qu'à leurs additifs chimiques, peut avoir des effets inflammatoires et des effets perturbateurs des systèmes endocrinien, digestif, respiratoire et immunitaire avec à la clé des risques importants en termes de pathologies, de réduction de la fertilité, et même d'atteinte neuro-développementale.

La liste des pathologies citées dans les différentes études, avec un lien de causalité avéré ou suspecté, est extrêmement préoccupante, notamment pour les générations à venir exposées in utero, certains experts utilisant le terme de « bébés pré-pollués ».

Cette synthèse ne prétend pas à l'exhaustivité mais permet de montrer une accélération des connaissances et une inquiétude croissante des scientifiques et des instances internationales et européennes.

Les principales sources mentionnées dans ce document proviennent de l'IPEN¹ (International Pollutants Elimination Network), de la Plastic Soup Foundation² qui organise annuellement le congrès « Plastic and health Summit », du CIEL³ (Center for International Environmental Law), et de publications dans des revues scientifiques reconnues apportant de nouvelles informations sur le degré d'exposition et ses conséquences.

¹ <https://ipen.org>

² <https://www.plasticsoupfoundation.org/en/plastic-problem/health/>

³ <https://www.ciel.org>

Table des matières

1) L'EXPOSITION HUMAINE AUX PRODUITS CHIMIQUES, DONT CEUX CONTENUS DANS LES PLASTIQUES, EST CROISSANTE : UN PHENOMENE ALARMANT AU VU DES TOXICITES CONSTATEES	4
A/ La limite planétaire de la pollution due aux produits chimiques dépassée	4
B/ Les instances onusiennes alertent sur les décès constatés et les risques pour les générations futures	5
C/ Un futur traité international sur la pollution plastique qui intègre les préoccupations sanitaires	5
D/ Prise de conscience et changement d'échelle au plan européen	5
E/ Les modes d'exposition aux micro plastiques et à leurs additifs chimiques : inhalation, ingestion et contact avec la peau	6
2) DES MICRO PLASTIQUES ET NANO PLASTIQUES PRESENTS EN QUANTITE A L'INTERIEUR DE NOTRE CORPS	9
A/ Différentes études font état d'un niveau d'exposition important aux micro plastiques	9
B/Le plastique et ses produits additifs circulent dans les fluides corporels et nos organes, avec des corrélations établies avec certaines pathologies	10
3) CERTAINS PLASTIQUES ET ADDITIFS CHIMIQUES PRESENTENT DES EFFETS INQUIETANTS DE PERTURBATION ENDOCRINIENNE	12
A/ Les perturbateurs endocriniens exercent des effets délétères sur le corps humain aux différents stades de la vie	12
B/ La reprotoxicité des perturbateurs endocriniens est leur effet le plus connu, et concerne les femmes comme les hommes	14
C/ Les PE ont été associés aux troubles neuro-développementaux chez l'enfant dans des études récentes inquiétantes	15
D/ Les PE impliqués dans des maladies chroniques telles que les maladies cardio-vasculaires et les cancers	15
E/ Le diabète et l'obésité, épidémies du XXI ème siècle, liés à notre exposition quotidienne aux PE	16
4) AUTRES ENJEUX DE SANTE	17
A/ Des risques pour les systèmes respiratoire, immunitaire, reproducteur et digestif	17
B/ Des risques immunitaires et cellulaires, y compris pour le cerveau	17
C/ Plastique et cancers	18
D/ Prolifération et circulation des maladies	18
E/ Des risques sur l'ensemble du cycle de vie des plastiques	19

1) L'exposition humaine aux produits chimiques, dont ceux contenus dans les plastiques, est croissante : un phénomène alarmant au vu des toxicités constatées

Dès la phase de fabrication, le plastique est traité avec des additifs tels que des plastifiants, des retardateurs de flamme, des stabilisateurs UV et des pigments, des produits souvent perturbateurs endocriniens.

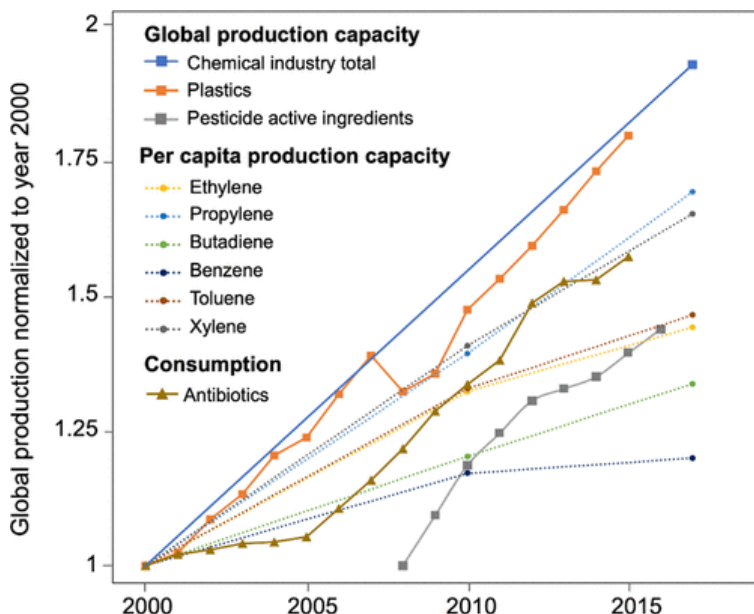
A/ La limite planétaire de la pollution due aux produits chimiques dépassée

Janvier 2022 : Une étude⁴ a pour la première fois évalué l'impact du cocktail des polluants, tels que les plastiques, les antibiotiques et les pesticides sur la planète, et estime qu'un seuil critique vient d'être dépassé.

Avec plus de 350 000 types différents de produits chimiques manufacturés présents sur le marché mondial et une vitesse d'apparition qui rend difficile le contrôle des toxicités, les scientifiques ont jugé que la 5ème des 9 limites planétaires venait d'être franchie.

Certains de ces polluants sont extrêmement persistants, présents sur l'ensemble de la planète, et présentent des impacts négatifs sur les systèmes terrestres, y compris la biodiversité et les cycles biogéochimiques. Ces substances chimiques perturbent l'équilibre des systèmes chimiques déjà présents sur terre et vitaux pour l'homme.

Fondé sur neuf processus biophysiques qui, ensemble, régulent la stabilité de la planète, le concept des limites planétaires définit un espace de développement sûr et juste pour l'humanité.



Graphique issu de l'étude

Tendances mondiales actuelles à la hausse de la production de l'industrie chimique, exprimées sous la forme d'une croissance relative de certaines entités nouvelles entre 2000 et 2017. Capacité de production mondiale pour l'industrie chimique dans son ensemble, la production de plastiques et les ingrédients actifs des pesticides

⁴ [Outside the Safe Operating Space of the Planetary Boundary for Novel Entities](#) Environmental Science & Technology 2022 56 (3), 1510-1521

B/ Les instances onusiennes alertent sur les décès constatés et les risques pour les générations futures

Mars 2022 : Le rapporteur spécial sur les droits de l'homme de l'ONU, David Boyd, révèle dans une publication⁵ du mars 2022 que **la pollution chimique cause plus de décès que le Covid-19 avec au moins 9 millions de décès prématurés par an.**

Il appelle à une réduction et à des interdictions rapides des produits chimiques toxiques.

Ce rapport fait suite à d'autres alertes, dès 2018, sur la violation des droits humains que constitue cette exposition continue à des produits chimiques, avec la mention du terme de bébé « pré-pollué »⁶. Des études ont notamment mesuré la présence de polluants dans des cordons ombilicaux.

C/ Un futur traité international sur la pollution plastique qui intègre les préoccupations sanitaires

Mars 2022 : les contours d'un futur traité international sur la pollution plastique ont été définis lors de l'Assemblée de l'ONU environnement.

La résolution adoptée tient compte des risques sanitaires dans plusieurs points identifiés par l'IPEN dans une publication d'avril 2022⁷.

D/ Prise de conscience et changement d'échelle au plan européen

Avril 2022 : La commission européenne a récemment annoncé des interdictions de substances chimiques dans les années à venir⁸ et vise plusieurs familles de produits connus pour provoquer cancers ou troubles hormonaux. Elle cible plus précisément les substances cancérigènes, mutagènes et reprotoxiques (CMR), perturbatrices endocriniennes, persistantes, bioaccumulables et toxiques (PBT) et les substances très persistantes et très bioaccumulables (vPvB).

Sont concernés :

- Les bisphénols, utilisés dans la fabrication de plastiques et contenants alimentaires, et considérés comme perturbateurs endocriniens
- Les phtalates
- Le groupe des PVC (polychlorures de vinyle), plastiques très peu recyclables utilisés dans de nombreux produits (jouets, emballages, textiles, chaussures, meubles...)
- Les PFAS (substances per- et polyfluoroalkylées), présents dans les emballages de nourriture (boîtes à pizzas...), peintures, vernis ou enduits
- Les retardateurs de flammes (dans les matelas, vêtements, sièges de voiture...)

L'ONG EEB (European Environmental Bureau) a évoqué à cette occasion dans un communiqué⁹ l'utilisation de 200 000 produits chimiques en Europe, dont trois quarts seraient dangereux. L'ONG précise que la mise en œuvre des interdictions annoncées par la commission européenne s'étalera entre 2027 et 2030, avec des contaminations qui vont se poursuivre plusieurs années.

⁵ [Polluted planet : UN expert urges ambitious, urgent action to tackle human rights violations](#)

⁶ Opening remarks by the [United Nations Special Rapporteur on human rights and hazardous substances and wastes](#), Baskut Tuncak at the 73rd session of the U.N. General Assembly

⁷ [Analyse de l'IPEN sur la place des toxicités dans la résolution sur le futur traité sur la pollution plastique](#)

⁸ Sustainable Chemicals: [The Commission advances work on restrictions of harmful chemical substances](#)

⁹ EEB : [The great detox – largest ever ban of toxic chemicals announced by EU](#)

Additifs chimiques dans les plastiques

Un risque global, parfois majoré dans les plastiques recyclés

Diverses substances chimiques utilisées dans la production de plastique peuvent être libérées tout au long du cycle de vie du plastique, posant des risques pour la santé humaine, l'environnement et les systèmes de recyclage.

Fin 2021, l'étude Deep Dive into Plastic Monomers, Additives, and Processing Aids¹⁰ évoque plus de 10 000 produits chimiques utilisés dans les plastiques, dont plus de 2 400 sont potentiellement préoccupants car ils répondent à un ou plusieurs critères de persistance, de bioaccumulation et de toxicité.

Certains additifs chimiques sont en partie régulés, au moins dans certains pays. Mais, la majorité de ces substances sont peu étudiées et réglementées de manière adéquate et sont même utilisées dans les plastiques en contact avec les aliments dans de nombreuses régions du monde.

Février 2022 : L'IPEN a démontré que le développement du plastique recyclé s'accompagne d'une augmentation de la concentration en produits chimiques¹¹

L'étude démontre que des produits chimiques toxiques qui ont été interdits par les conventions internationales sont recyclés à partir de déchets toxiques dans de nouveaux produits de consommation. La composition du produit initial étant mal connue, celle du produit recyclé l'est encore plus et les risques qui en découlent ne sont pas maîtrisables.

En outre, les produits chimiques toxiques continuent d'être utilisés dans les produits de consommation dans les pays évalués, bien qu'ils aient été identifiés comme nocifs et limités dans d'autres régions, ce qui alimente encore plus les déchets plastiques dangereux non circulaires au niveau mondial.

Si l'étude porte sur des produits du quotidien en plastique recyclé faits en Chine, Indonésie et Russie, l'enjeu est aussi européen comme le rappelle le cabinet Greenflex dans cet article : « **La santé, grande oubliée des stratégies d'économie circulaire ?** »¹²

E/ Les modes d'exposition aux micro plastiques et à leurs additifs chimiques : inhalation, ingestion et contact avec la peau

Février 2019 : Le CIEL (Center for International Environmental Law), publie un rapport très complet sur les risques sanitaires liés au plastique sur l'ensemble de son cycle de vie.

L'étude récapitule notamment les différents modes d'exposition pour l'homme :

- **Au moment de l'usage de produits plastiques** : l'exposition se fait via inhalation, ingestion et contact avec la peau. Les consommateurs sont exposés à des micro plastiques, des métaux lourds, des polluants organiques persistants, des substances cancérigènes, des perturbateurs endocriniens.

¹⁰ [Deep Dive into Plastic Monomers, Additives, and Processing Aids](#) ; Helene Wiesinger, Zhanyun Wang, and Stefanie Hellweg. Environmental Science & Technology 2021 55 (13), 9339-9351; DOI:10.1021/acs.est.1c00976

¹¹ [Ipen. How plastics poison the circular economy](#) : Data from China, Indonesia, Russia and countries reveal plastics' public health threats (15/02/2022)

¹² [Article Greenflex](#) "La santé, grande oubliée des stratégies d'économie circulaire"

- Du fait de la présence de micro plastiques et nano plastiques dans l'environnement. La pollution plastique des milieux aquatiques, de l'air et des terres, entraîne une exposition environnementale via inhalation ou ingestion (présence de micro plastiques dans la chaîne alimentaire). Les humains sont exposés à des micro plastiques (poussière pneumatique, fibres textiles), additifs chimiques, polluants organiques persistants, perturbateurs endocriniens, cancérigènes, métaux lourds.

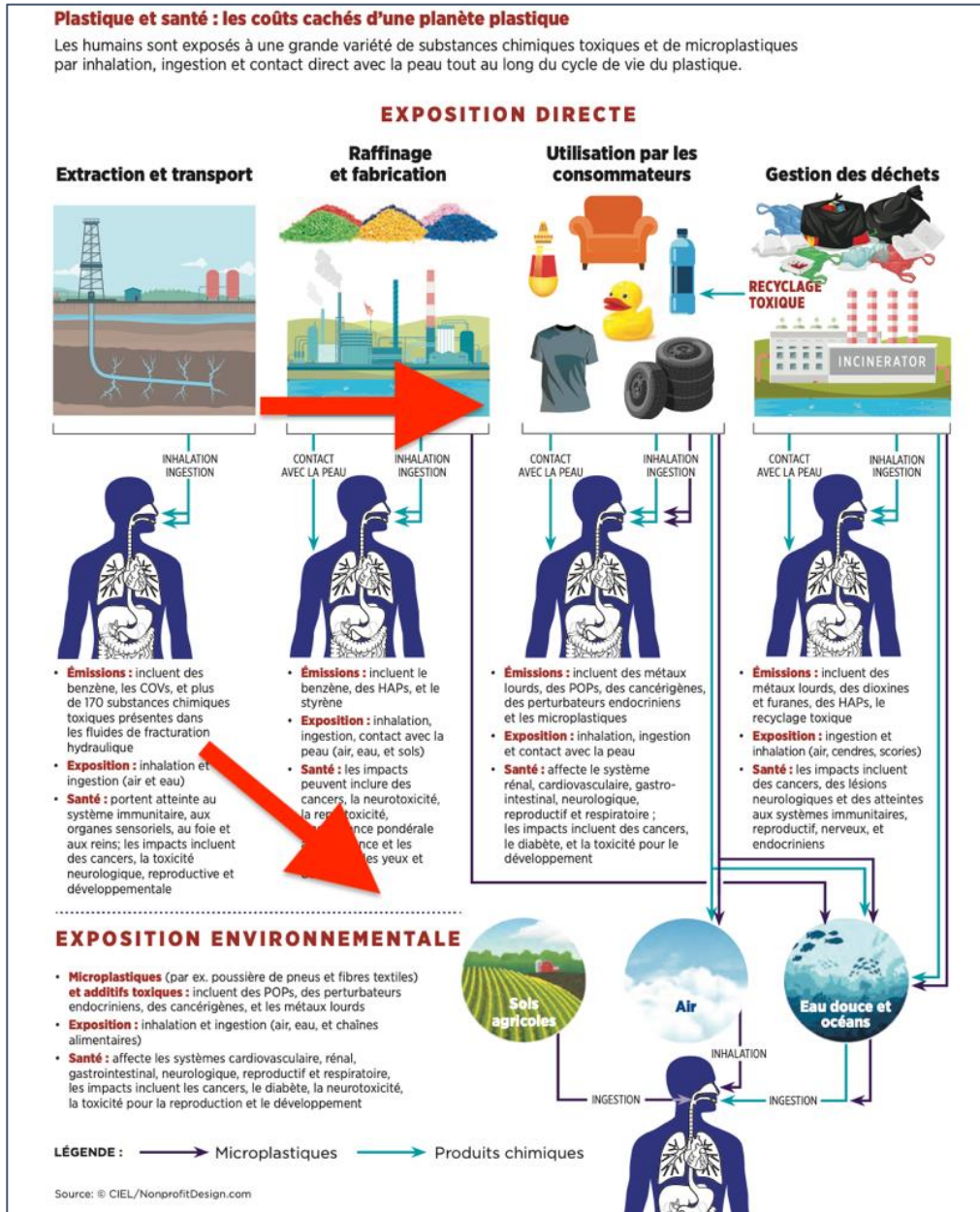


Illustration issue du rapport du CIEL (Plastic and Health)

Fin 2020, le rapport parlementaire « Pollution plastique, une bombe à retardement » évoque un risque sanitaire majeur¹³.

Il alerte sur un « faisceau d'indices qui laisse penser à un risque réel » lié aux microplastiques et sur l'accroissement de cette exposition.

¹³ Rapport parlementaire « Pollution plastique, une bombe à retardement »

Le rôle des liquides et de la température dans la diffusion des micro et nano plastiques

Octobre 2020 : Étude internationale sur les micro plastiques présents dans les biberons¹⁴

L'étude a permis de mesurer dans 48 pays la diffusion de micro plastiques sur les modèles les plus vendus de biberons en polypropylène lors de la stérilisation selon les recommandations de l'OMS : stérilisation du biberon, puis préparation du lait maternisé avec une eau chauffée à 70 °C, pour éliminer d'éventuelles bactéries dangereuses.

L'étude démontre qu'un bébé de 12 mois avale ainsi chaque jour en moyenne 1,5 million de micro plastiques. Certains biberons libèrent jusqu'à 16 millions de micro plastiques par litre en lien avec la température utilisée.

L'étude conclut qu'il est urgent d'évaluer si l'exposition aux micro plastiques à ces niveaux présente un risque pour la santé des nourrissons.

Avril 2022 : Des milliards de nano particules de plastiques avec un risque d'absorption cellulaire¹⁵

Cette étude récente démontre l'absorption de micro plastiques lors de certains usages de consommation.

Les chercheurs ont analysé le cas de l'eau chauffée à 100°C versée dans un récipient en plastique de 300 ml en polyéthylène de basse densité et ont observé la présence d'un billion (mille milliards) de nanoparticules de plastique relâchées par le contenant dans le liquide.

En termes de densité, les particules libérées dans l'eau à partir d'un seul gobelet à boisson chaude de 300 ml équivalent à **une particule pour sept cellules du corps humain** dans une taille nanométrique qui rend possible l'absorption cellulaire.

Les nanoparticules pourraient si elles étaient absorbées endommager les cellules et perturber leur métabolisme.

Produits cosmétiques

Avril 2022 : présence massive de micro plastiques dans les marques cosmétiques

L'association néerlandaise Plastic Soup Foundation a publié en avril 2022 un rapport sur 7000 produits cosmétiques mis sur le marché par les 10 plus grandes marques européennes. Selon ses conclusions, 87 % d'entre eux comportent des micro plastiques¹⁶.

¹⁴ Etude de Nature Food, Li, D., Shi, Y., Yang, L. et al. [Microplastic release from the degradation of polypropylene feeding bottles during infant formula preparation](#). Nat Food 1, 746–754 (2020)

¹⁵ [Common Single-Use Consumer Plastic Products Release Trillions of Sub-100 nm Nanoparticles per Liter into Water during Normal Use](#)
Christopher D. Zangmeister, James G. Radney, Kurt D. Benkstein, and Berc Kalanyan
Environmental Science & Technology 2022 56 (9), 5448-5455

¹⁶ [Plastic-The-Hidden-Beauty-Ingredient.pdf \(beatthemicrobead.org\)](#)

2) Des micro plastiques et nano plastiques présents en quantité à l'intérieur de notre corps

A/ Différentes études font état d'un niveau d'exposition important aux micro plastiques

2019 : 121 000 particules de plastiques ingérées et inhalées par an

Le Monde a publié le 06/06/2019 un article¹⁷ sur une méta-analyse¹⁸ canadienne parue dans la revue *Environmental Science and Technology*, qui conclut que l'homme ingère et inhale 121000 microparticules¹⁹ de plastique par an (la moitié par inhalation). Cette quantité peut être majorée en cas de consommation quotidienne d'eau en bouteille plastique.

D'autres études évoquent une ingestion hebdomadaire pouvant aller jusqu'à 5 grammes de plastique (méta-analyse de l'Université de Newcastle publiée en 2019 en partenariat avec le WWF)²⁰.

Exposition des fœtus et des jeunes enfants

Les fœtus et jeunes enfants sont à la fois plus à risque, notamment en cas de substances perturbatrices endocriniennes, et plus exposés, comme l'indiquent plusieurs études.

Décembre 2020 : des micro plastiques retrouvés dans le placenta.

Pour la première fois, des micro plastiques ont été détectés dans les tissus de placentas humains, y compris du côté fœtal²¹. Au vu des substances chimiques, notamment des perturbateurs endocriniens présents dans ces micro plastiques, les chercheurs s'inquiètent des dérèglements du système immunitaire et des effets transgénérationnels sur le métabolisme ou la reproduction.

Septembre 2021 : les nourrissons ont des concentrations de micro plastiques de 10 à 20 fois plus élevées dans leurs selles que les adultes, selon une étude publiée par des chercheurs de la New York University School of Medicine²². Sont notamment identifiés des micro plastiques de PET (polyéthylène téréphtalate, majoritairement utilisé dans la production de polyester et de bouteilles d'eau). La source d'exposition des nourrissons à ces micro plastiques serait majoritairement via les objets ou textiles mis à la bouche, le fait de ramper sur un tapis, l'utilisation de biberons en plastique.

¹⁷ https://www.lemonde.fr/planete/article/2019/06/06/l-homme-ingere-des-particules-de-plastique-par-millier-et-en-produit-toujours-plus_5472266_3244.html

¹⁸ [Human Consumption of Microplastics | Environmental Science & Technology \(acs.org\)](#)

²⁰ https://www.wwf.fr/sites/default/files/doc-2019-07/20190718_De_la_nature_aux_humains_jusquou_iront_les_plastiques-min.pdf

²¹ [Plasticenta: First evidence of microplastics in human placenta](#), *Environment International*, Volume 146, 2021, 106274.

²² [Occurrence of Polyethylene Terephthalate and Polycarbonate Microplastics in Infant and Adult Feces](#), *Environmental Science & Technology Letters* 2021 8 (11), 989-994

B/Le plastique et ses produits additifs circulent dans les fluides corporels et nos organes, avec des corrélations établies avec certaines pathologies

Les micro plastiques contiennent des substances chimiques hautement toxiques et nocives. Dès la phase de fabrication, le plastique est traité avec des additifs tels que des plastifiants, des retardateurs de flamme, des stabilisateurs UV et des pigments.

- **Janvier 2022 : une présence dans les intestins supérieure chez les malades atteints d'inflammation chronique de l'intestin**

Une étude publiée dans *Environmental science & technology*²³ a révélé que les malades atteints d'inflammation chronique de l'intestin comme la maladie de Crohn ou la rectocolite hémorragique ont plus de micro-plastiques dans leurs selles que les volontaires sains examinés.

Si de précédentes recherches avaient prouvé que les micro plastiques peuvent provoquer une inflammation intestinale et d'autres problèmes intestinaux chez les animaux de laboratoire, cette étude est la première à s'intéresser aux effets potentiels sur les humains. Selon l'étude, les bouteilles d'eau, les emballages alimentaires et l'exposition à la poussière sont les principales sources d'exposition humaine aux micro plastiques.

- **Mars 2022 : découverte pour la première fois de micro plastiques et nano plastiques dans le sang humain**

L'étude publiée dans *Environment International*²⁴ démontre que la moitié des échantillons analysés contenait des traces de PET (polytéréphtalate d'éthylène). Plus d'un tiers renfermait du polystyrène, un quart du polyéthylène. Il est ainsi scientifiquement vraisemblable que des particules plastiques puissent être acheminées jusqu'à des organes via le système sanguin.

Ces inquiétudes s'ajoutent au risque identifié par une autre étude d'août²⁵ qui indique que les micro plastiques peuvent s'accrocher aux membranes externes des globules rouges et limiter leur capacité à transporter l'oxygène.

²³ [Analysis of Microplastics in Human Feces Reveals a Correlation between Fecal Microplastics and Inflammatory Bowel Disease Status](#). Environ Sci Technol. 2022 Jan 4;56(1):414-421. doi: 10.1021/acs.est.1c03924. Epub 2021 Dec 22.

²⁴ Heather A. Leslie, Martin J.M. van Velzen, Sicco H. Brandsma, A. Dick Vethaak, Juan J. Garcia-Vallejo, Marja H. Lamoree, [Discovery and quantification of plastic particle pollution in human blood](#), Environment International, Volume 163, 2022, 107199,

²⁵ [Microplastics destabilize lipid membranes by mechanical stretching](#) Jean-Baptiste Fleury Vladimir A. Baulin

- **Avril 2022, des chercheurs identifient pour la première fois des micro plastiques²⁶ dans des échantillons de poumons** de personnes vivantes.

Les particules les plus courantes trouvées dans les poumons étaient le polypropylène, utilisé dans les emballages et les tuyaux en plastique, ainsi que le PET, présent dans les bouteilles.

Les particules étaient présentes dans toutes les régions du poumon, y compris dans les zones profondes de l'organe. Au total, 11 micro plastiques ont été détectés dans la partie supérieure du poumon, 7 dans la partie médiane et 21 dans la partie inférieure du poumon.

Les chercheurs ont indiqué être étonnés de retrouver le plus grand nombre de particules dans les régions inférieures des poumons, particules de taille relativement importante pour ces voies respiratoires plus petites.

La présence de micro plastiques dans les poumons humains suggère que l'inhalation est une des voies d'exposition aux micro plastiques environnementaux, détaillent les auteurs de l'étude.

L'étude est à mettre en perspective avec l'augmentation du nombre de personnes atteintes de maladies pulmonaires²⁷, notamment l'asthme et la BPCO, qui résulte d'une inflammation chronique.

²⁶ 06/04/2022, "[Microplastics found deep in lungs of living people for first time](#)", The Guardian

Source primaire : Jenner & al., 2022, "Detection of microplastics in human lung tissue using μ FTIR spectroscopy", Science of The Total Environment, Volume 831, 154907. URL : <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969722020009>

²⁷ (25/04/2022) <https://www.nationalgeographic.com/environment/article/microplastics-are-in-our-bodies-how-much-do-they-harm-us>

3) Certains plastiques et additifs chimiques présentent des effets inquiétants de perturbation endocrinienne

Selon l'OMS, les perturbateurs endocriniens sont des "substances chimiques d'origine naturelle ou artificielle étrangères à l'organisme qui peuvent interférer avec le fonctionnement du système endocrinien et induire ainsi des effets néfastes sur celui-ci ou sur ses descendants".

Les additifs chimiques ajoutés au plastique, comme stabilisants, imperméabilisants... migrent lors de l'utilisation des produits, sont absorbés par les utilisateurs et les exposent à des risques de pathologie.

En France, plusieurs organisations associatives et scientifiques ont alerté sur le sujet et permis des premières mesures, telles que l'interdiction du bisphénol A. Mais, ces mesures sont insuffisantes au vu des effets délétères des perturbateurs endocriniens auxquels nous sommes exposés quotidiennement, présents notamment dans les phtalates ou le PVC.

En 2019, un rapport parlementaire est consacré aux "perturbateurs endocriniens présents dans les contenants en plastique"²⁸ et à leurs effets néfastes sur la santé, notamment en termes de croissance, de reproduction, de comportement, de métabolisme...

Les rapporteurs jugent urgent d'agir et proposent de tendre vers "l'exclusion de tout matériau" de contact alimentaire ou cosmétique "en matière plastique contenant des perturbateurs endocriniens présumés ou avérés".

En 2021, l'Anses (Agence nationale de la sécurité sanitaire et environnementale) souligne le retard entre les recherches scientifiques sur les effets du plastique et la diffusion mondiale de ce matériau, et propose des recommandations destinées à « rendre l'identification des perturbateurs endocriniens plus rapide, efficace et partagée, et à favoriser leur évaluation en accord avec les objectifs français et européens de réduction des risques liés aux substances chimiques ». ²⁹

Enfin, comme vu précédemment, la Commission européenne a récemment annoncé des interdictions de substances chimiques dans les années à venir³⁰ et vise plusieurs familles de produits connus pour provoquer cancers ou troubles hormonaux.

A/ Les perturbateurs endocriniens exercent des effets délétères sur le corps humain aux différents stades de la vie

En mimant l'action des hormones, c'est tout le fonctionnement du corps qu'ils bouleversent.

Décembre 2020 : l'IPEN recense dans une étude³¹ les liens entre les PE et quatre grands types de maladies dont la prévalence a explosé ces deux dernières décennies :

²⁸ [Rapport parlementaire sur les perturbateurs endocriniens présents dans les contenants en plastique](#)

²⁹ [Accélérer l'évaluation des perturbateurs endocriniens | Anses - Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail](#) publié le 15/04/2021

³⁰ Sustainable Chemicals: [The Commission advances work on restrictions of harmful chemical substances](#)

³¹ Etude de l'IPEN (décembre 2020) : [edc_guide_2020_v1_6aw-fr.pdf \(reseau-environnement-sante.fr\)](#)

- Les troubles neurologiques et comportementaux
- L'obésité et les dysfonctionnements métaboliques
- L'hypofertilité
- Les cancers hormono-sensibles

TABLEAU 3. LIENS ENTRE LES PE ET LES PRINCIPALES MALADIES

Classe de maladie	Prévalence et démographie	Liens vers les PE et l'environnement
Troubles neurologiques et comportementaux	Prévalence accrue des troubles neuropsychiatriques chez l'enfant tels que les troubles du spectre autistique et le trouble d'hyperactivité avec déficit de l'attention	Associations entre les PE et les troubles du développement neurologique, la baisse du QI, les problèmes d'attention, de mémoire et de motricité fine chez l'homme, résultats soutenus par des modèles animaux
Obésité et dysfonctionnement métabolique	Augmentation mondiale des taux d'obésité et de diabète de type 2	Les « obésogènes » chimiques améliorent le gain de poids, stimulent les cellules adipeuses et prédisposent aux troubles liés au métabolisme tels que le diabète de type 2, les maladies cardiovasculaires, les troubles du métabolisme des lipides et les troubles thyroïdiens.
Troubles de la reproduction	Prévalence accrue de l'infertilité ou de la sous-fertilité	Diminution du nombre de spermatozoïdes et de la qualité du sperme, malformations génitales, synchronisation anormale de la puberté, troubles ovulatoires chez l'homme; corroboré par des modèles animaux
Cancer	La plupart des cancers sont liés à l'environnement, avec peu de cancers liés à un seul gène	Associations entre l'exposition professionnelle aux produits chimiques et l'augmentation du risque de cancer; modèles animaux de cancer du sein, de la prostate, de l'endomètre et d'autres cancers de la reproduction

Tableau issu du rapport de l'IPEN

Mars 2022 : une méta analyse³² recense les effets des PE et insiste sur le risque fœtal

Elle évoque notamment :

- Le fait que le placenta ne protège pas contre les perturbateurs endocriniens. Les bébés sont "pré-pollués", exposés à des perturbateurs endocriniens pendant l'étape la plus importante de leur développement physiologique.
- Les effets trans-générationnels des PE : un enfant non-exposé aux PE peut développer des réponses endocrines inadaptées liées à l'exposition de ses parents aux PE (mécanisme épigénétique).

³² Source indirecte (résumé étude) : <https://theconversation.com/des-contaminants-qui-dereglent-nos-hormones-177796>
et source directe <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0013935122001761?via%3Dihub>

- Des effets sur l'immunité et le métabolisme avec des pathologies associées (obésité, maladies cardiovasculaires...), ainsi que la gestion physiologique du stress.
- Des troubles de la fertilité (voir ci-dessous)
- Le développement de pathologies graves à l'âge adulte chez des fœtus exposés aux PE : diabète de type 2, obésité, cancer du sein, cancer de la prostate.

B/ La reprotoxicité des perturbateurs endocriniens est leur effet le plus connu, et concerne les femmes comme les hommes

Le livre *Count Down*, publié en 2021, par la docteure américaine Shanna Swan fait le point sur les effets des PE sur la reproduction et sur la sexualité.

Count Down^{33 34} est un ouvrage de vulgarisation basé sur des années de recherches sur l'impact des polluants sur la reproduction et la libido humaine. Il démontre comment les Perturbateurs endocriniens modifient la sexualité humaine et mettent en danger la fertilité à grande échelle.

Shanna Swan³⁵ y explique comment **le nombre de spermatozoïdes mobiles dans un éjaculat humain a été divisé par deux** en cinquante ans et pourrait encore diminuer de manière inquiétante.

Elle a aussi travaillé sur la distance ano-génitale à la naissance, en montrant que les petits garçons surexposés³⁶ in utero aux PE naissent avec une distance ano-génitale plus faible que la normale. Cela indique une féminisation in utero et par conséquent des difficultés de reproduction à l'âge fois adulte.

Les PE sont aussi tenus pour responsables de problèmes de fertilité chez les femmes. L'exposition quotidienne aux PE peut perturber le cycle menstruel et donc les capacités d'ovulation.

Les femmes enceintes exposées à des perturbateurs endocriniens risquent d'avoir des grossesses difficiles, des fausses couches ou des accouchements prématurés (et leur fœtus présentera de nombreux risques de santé comme vu précédemment).

Par ailleurs, les jeunes filles ont leurs premières règles de plus en plus tôt, entre 10 et 12 ans, avec notamment un risque de ménopause précoce.

Le livre évoque également :

- une corrélation entre certaines substances chimiques et une réduction du volume des testicules et de la longueur du pénis ;
- une érosion des différences de sexe chez certaines espèces animales ;
- des impacts sur la libido chez les deux sexes.

³³ [Count Down - Dr. Shanna Swan — Dr. Shanna Swan](#)

³⁴ Article de 2022 : <https://theconversation.com/lomnipresence-des-perturbateurs-endocriniens-177802>
<https://theconversation.com/des-contaminants-qui-dereglent-nos-hormones-177796>

³⁵ <https://reporterre.net/Shanna-Swan-Les-perturbateurs-endocriniens-alterent-notre-fertilite>

³⁶ Bornehag, Carl-Gustaf, Fredrik Carlstedt, Bo A G Jönsson, et al. « Prenatal phthalate exposures and anogenital distance in Swedish boys », *Environmental health perspectives*. 2015, vol.123 n° 1. p. 101-107.

C/ Les PE ont été associés aux troubles neuro-développementaux chez l'enfant dans des études récentes inquiétantes

Février 2022 : Des retards de langage constatés sur une cohorte d'enfants

Les perturbateurs endocriniens présents dans les objets du quotidien ont des effets neuro-développementaux importants sur les enfants.

L'exposition à un cocktail de polluants chimiques très répandus provoque des retards de langage chez l'enfant selon une étude majeure publiée en février dans *Science*³⁷.

« Ce travail collectif démontre qu'un mélange de huit produits chimiques composé de phtalates, de bisphénol A et de composés perfluorés, mesurés pendant la grossesse dans le sang ou l'urine des futures mères, affecte le nombre de mots que leurs enfants sont capables de prononcer à l'âge de 30 mois », explique le CNRS dans un communiqué³⁸.

À l'âge de 2 ans et demi, les enfants nés des 10 % des femmes les plus exposées avaient un risque triplé de retard de langage, par rapport à ceux nés des 10 % des femmes les moins exposées.

Les scientifiques ont aussi montré que 54 % des enfants inclus dans l'étude avaient un risque de retard de langage liée à leur exposition pré-natale à des mélanges de substances chimiques.

Pour en arriver à cette conclusion, les chercheurs ont suivi une cohorte de 1 800 femmes enceintes suédoises. Ils ont mesuré pendant la grossesse leur exposition à ces différents polluants via des analyses d'urine, de sang et des données cliniques. Ils les ont ensuite suivies jusqu'au 30^e mois de leur enfant, dont ils ont évalué les capacités en termes de langage. Un retard dans ce domaine peut indiquer un plus fort risque de troubles du développement neurologique. Cela se traduit par de l'autisme, un retard mental, des troubles de l'attention ou de la mémoire.

Les chercheurs ont associé à cette étude en conditions réelles (étude épidémiologique) des travaux en laboratoire. C'est la première fois que les scientifiques allient les deux pour démontrer les effets de perturbateurs endocriniens.

L'étude³⁹ de l'IPEN citée précédemment (2020) évoque aussi une sur-prévalence d'autisme et de troubles de déficit de l'attention avec hyperactivité (TDAH).

D/ Les PE impliqués dans des maladies chroniques telles que les maladies cardio-vasculaires et les cancers

Octobre 2021 : 100 000 décès prématurés par maladie cardio-vasculaire attribués aux phtalates.

Les phtalates ont des effets délétères sur le système cardio-vasculaire : une étude a calculé que 100 000 décès prématurés par an aux Etats-Unis sont dus aux phtalates dans le plastique, par augmentation du nombre de maladies cardio-vasculaires⁴⁰

³⁷ Etude sur les produits du quotidien parue en Suède dans la revue *Science* le 18/02/2022 ([From cohorts to molecules: Adverse impacts of endocrine disrupting mixtures \(science.org\)](#)) : cité dans *Le Monde* [Des polluants du quotidien délétères pour la construction du cerveau des jeunes enfants \(lemonde.fr\)](#)

³⁸ [Communiqué de presse du CNRS](#)

³⁹ Etude de l'IPEN (décembre 2020) : [edc_guide_2020_v1_6aw-fr.pdf \(reseau-environnement-sante.fr\)](#)

⁴⁰ [Présence de phtalates dans le plastique : 100 000 décès prématurés par an aux Etats-Unis, selon une étude \(lemonde.fr\)](#)

Cancers hormono-dépendants

Plusieurs études évoquent les liens entre les PE et les cancers hormono-dépendants qui touchent les organes reproducteurs (seins, utérus, ovaires, prostate, testicule) mais aussi la thyroïde.

Au-delà, les facteurs environnementaux et les perturbateurs endocriniens sont fortement suspectés dans le développement des cancers de l'enfant, dont la prévalence est en forte augmentation.

Février 2022 : Une étude démontre que les phtalates pourraient accroître de 20% le risque de cancers pédiatriques chez les enfants exposés⁴¹.

L'augmentation des cancers pédiatriques est souvent associée à des risques environnementaux et de nombreux scientifiques appellent à agir de manière plus préventive.

Cette étude récente démontre que l'exposition aux phtalates pendant l'enfance a été associée à l'incidence de l'ostéosarcome et du lymphome avant l'âge de 19 ans.

E/ Le diabète et l'obésité, épidémies du XXI ème siècle, liés à notre exposition quotidienne aux PE

Les PE peuvent mimer l'action de l'insuline et ainsi perturber le métabolisme du glucose. Le diabète de type 2 est alors favorisé, et le corps préfère stocker son énergie plutôt que l'utiliser, ce qui associé à la vie sédentaire moderne, peut expliquer l'épidémie d'obésité que nous connaissons en Occident.

Avril 2022 : liens avec l'obésité

Les additifs chimiques comptent aussi des molécules inconnues : les travaux de Martin Wagner⁴², spécialiste d'écotoxicologie, montrent comment ces molécules inconnues, présentes par milliers dans nos objets du quotidien, peuvent perturber le métabolisme des adipocytes, activer les cellules de stockage des graisses et contribuer au développement de l'obésité.

Les femmes sont exposées à un plus grand risque que les hommes de développer une obésité ou un cancer lié aux additifs chimiques du plastique.

Elles présentent en effet un tissu adipeux différemment réparti et en plus grande quantité, donc plus de risque⁴³ de stocker des polluants cancérigènes comme les phtalates. Le corps féminin est particulièrement sensible aux produits toxiques pendant la puberté, la grossesse, la lactation et la ménopause.

Les femmes sont également plus exposées que les hommes à l'inhalation du plastique : par leur travail, car elles font plus souvent le ménage, et elles y sont aussi exposées plus intimement lorsqu'elles portent des tampons et des serviettes hygiéniques.

⁴¹ [Medication-Associated Phthalate Exposure and Childhood Cancer Incidence](#), *JNCI: Journal of the National Cancer Institute*, 2022, djac045,

⁴² Conférence de Martin Wagner : [Do chemicals in plastic consumer products contribute to obesity? — The Collaborative on Health and the Environment \(healthandenvironment.org\)](#)

⁴³ Atlas du plastique, partie santé, <https://fr.boell.org/fr/2020/02/05/les-femmes-surexposees-au-plastique> cité dans l'article de Libération du 21/04/2022 : « L'atlas du plastique » ou de l'indigestion – Libération (liberation.fr))

4) Autres enjeux de santé

A/ Des risques pour les systèmes respiratoire, immunitaire, reproducteur et digestif

Les études sur les micro plastiques ont mis en évidence in vivo et in vitro des risques pour la santé. Ils entrent dans le corps par ingestion et par inhalation et se déposent sur les organes. Ils peuvent entraîner une inflammation chronique des tissus et ainsi perturber le système immunitaire, mais aussi le système respiratoire, reproducteur et digestif.

2019 : Le rapport « Plastic and health » du CIEL fait état de multiples risques sanitaires

Selon le rapport du CIEL « Plastique et santé »⁴⁴ les micro plastiques qui pénètrent le corps humain peuvent causer des troubles de santé divers :

- inflammations,
- génotoxicité,
- stress oxydatif,
- apoptose,
- et nécrose.

Ces mécanismes peuvent être la cause de :

- cancers,
- maladies cardiovasculaires,
- inflammation de l'intestin,
- diabète,
- polyarthrite rhumatoïde,
- inflammation chronique,
- maladies auto-immunes,
- maladies neurodégénératives,
- et accidents vasculaires cérébraux.

B/ Des risques immunitaires et cellulaires, y compris pour le cerveau

Novembre 2021 : une étude⁴⁵ identifie les impacts des micro plastiques sur les cellules humaines

Une équipe de chercheurs a réuni 17 études in vitro pour évaluer la réaction des cellules humaines aux micro plastiques et conclu à un endommagement des parois cellulaires, des réactions allergiques et dans certains cas la mort de la cellule.

⁴⁴ <https://www.ciel.org/wp-content/uploads/2019/03/Plastic-Health-French.pdf>

⁴⁵ [A rapid review and meta-regression analyses of the toxicological impacts of microplastic exposure in human cells](#), Journal of Hazardous Materials, Volume 427, 2022

Février 2022 : Une étude⁴⁶ démontre un risque immunitaire du système nerveux central

L'étude s'intéresse aux micro plastiques de polystyrène et constate qu'ils traversent la barrière hémato-encéphalique destinée à protéger le cerveau des molécules qui pourraient l'endommager.

Une fois dans le cerveau, les micro plastiques exercent une action neurotoxique. Ils s'accumulent dans les cellules microgliales, des petites cellules immunitaires du système nerveux central.

Leur fonctionnement est ainsi perturbé, Les résultats démontrent une activation immunitaire microgliale, qui conduit à l'apoptose (la mort cellulaire) et affaiblit les défenses immunitaires du cerveau.

C/ Plastique et cancers

Les micro et nano plastiques sont la cause d'une inflammation chronique des organes, qui les rend plus vulnérables au développement de cancers.

Mars 2022 : une étude⁴⁷ rappelle les mécanismes favorisant une cancérogenèse chez des personnes exposées aux micro plastiques

L'étude évoque notamment les effets de micro et nano plastiques répandus émanant de polystyrène (PS) et de chlorure de polyvinyle (PVC), qui peuvent provoquer la cancérogenèse.

L'inhalation, l'ingestion et l'exposition cutanée entraînent de la génotoxicité, une division et une viabilité cellulaire faible, de la cytotoxicité, une induction de stress oxydatif, une perturbation du métabolisme cellulaire, des dommages à l'ADN, une inflammation et des réponses immunologiques chez l'homme.

Ces études complètent les alertes de scientifiques et notamment de Shanna Swan sur le fait que les molécules toxiques restent stockées à long terme dans les graisses et exercent un effet mutagène⁴⁸ sur l'ADN, pouvant causer des cancers.

D/ Prolifération et circulation des maladies

Il existe un danger de diffusion des maladies infectieuses par les déchets plastique non traités et les pollutions.

Avril 2022 : déchets plastiques et diffusion des maladies

Il a été montré récemment⁴⁹ que les moustiques pondent leurs œufs dans les déchets plastiques : pneus, bouteilles...

Les vastes décharges qui entourent les grandes villes africaines sont donc des viviers de reproduction pour les moustiques porteurs du paludisme. Cela pose un véritable problème de santé publique et complique l'éradication de cette maladie (pour rappel 80% des morts du paludisme dans le monde sont des Africains de moins de 5 ans).

⁴⁶ [Microglial phagocytosis of polystyrene microplastics results in immune alteration and apoptosis in vitro and in vivo](#). Science of The Total Environment, Volume 807, Part 2, 2022

⁴⁷ [How plastics can induce carcinogenesis to humans?](#) Chemosphere. 2022 Jul

⁴⁸ Article du 29/04/2021, interview de Shanna Swan, professeur de médecine environnementale et de santé publique: « [Les perturbateurs endocriniens altèrent notre fertilité](#) » ([reporterre.net](#)) (passage de fin sur les cancers))

⁴⁹ Article du 02/04/2022, [There's good reason to worry about the health risks of plastics - The Washington Post](#)

Avril 2022 : nouvelle étude sur la diffusion d'agents pathogènes via la pollution plastique et micro plastique⁵⁰

Le plastique dans les océans fait circuler les pathogènes.

Les microfibrilles de nos vêtements et les microbilles des cosmétiques se retrouvent dans l'eau des fleuves et océans, fonctionnent comme des éponges à bactéries et à virus et concentrent les pathogènes. L'étude s'intéresse à la toxoplasmose, la cryptosporidiose et la giardiase et démontre qu'une circulation est possible via les micro plastiques.

E/ Des risques sur l'ensemble du cycle de vie des plastiques

2019 : le rapport du CIEL « Plastique et santé »⁵¹ décrit ces risques de l'extraction à la fin de vie des déchets.

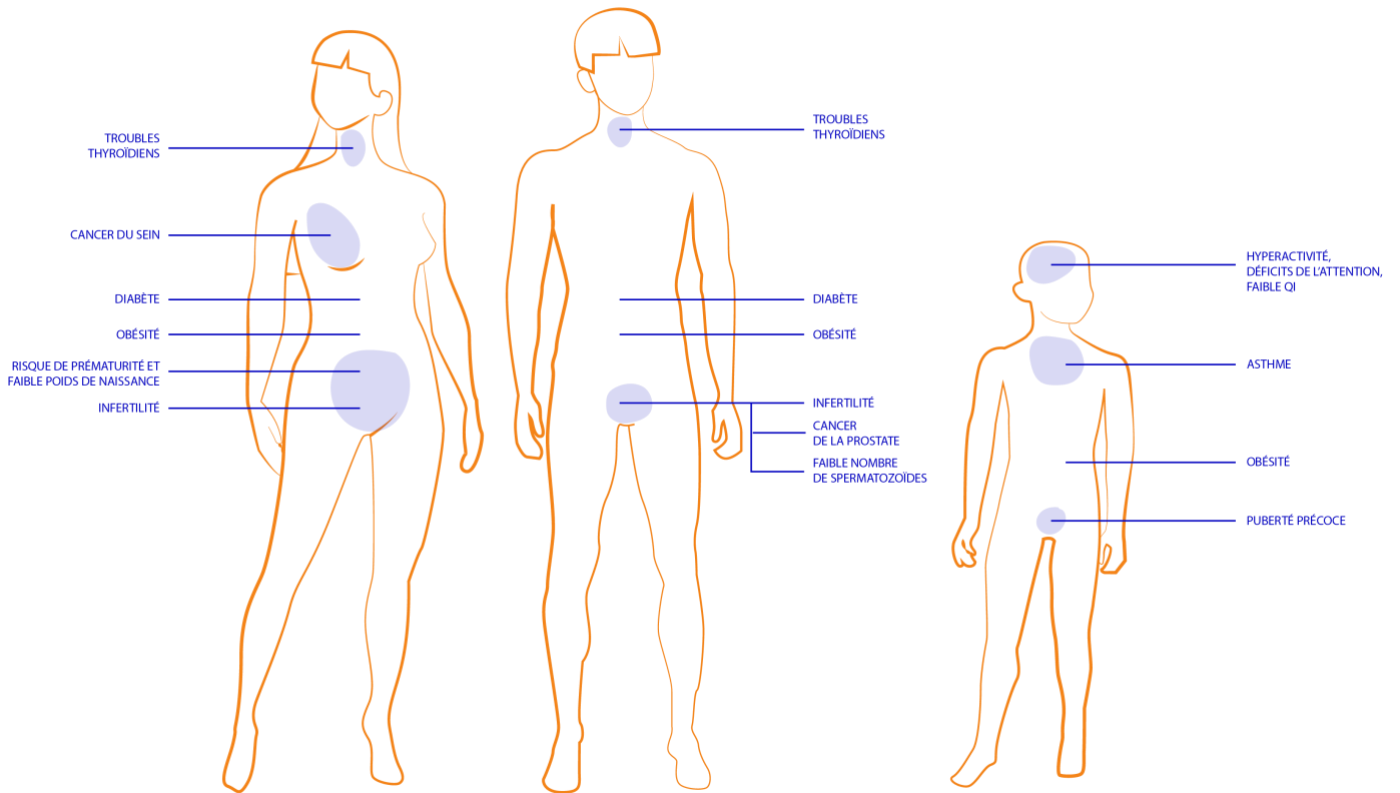
Ainsi :

- Pour l'extraction et le transport : de nombreuses substances toxiques sont relâchées dans l'air et dans l'eau, souvent en quantités importantes, au cours des opérations d'extraction du pétrole et du gaz.
- Lors du raffinage et de la fabrication : La transformation de combustibles fossiles en résines plastiques et additifs libère des substances cancérigènes et autres substances hautement toxiques dans l'air. Les travailleurs de cette industrie et les communautés situées à proximité des installations de raffinage sont les plus à risque et sont exposés de façon chronique et aiguë lors d'émissions incontrôlées en cas d'accidents.
- Lors de l'usage des produits de consommation et emballage : voir précédemment
- Lors de la gestion des déchets : Toutes les technologies de gestion des déchets plastiques (y compris l'incinération, la co-incinération, la gazéification et la pyrolyse) entraînent l'émission de métaux lourds, tels que le plomb et le mercure, de substances organiques (dioxines et furanes), de gaz acides ainsi que d'autres substances toxiques dans l'air, l'eau, et les sols.
Ces technologies exposent directement ou indirectement les personnes qui travaillent sur ces sites et les communautés avoisinantes aux substances toxiques.

⁵⁰ [Association of zoonotic protozoan parasites with microplastics in seawater](#) and implications for human and wildlife health. *Sci Rep* 12, 6532 (2022).

⁵¹ <https://www.ciel.org/wp-content/uploads/2019/03/Plastic-Health-French.pdf>

CONSÉQUENCES POSSIBLES DES PERTURBATEURS ENDOCRINIENS



SOURCE : PLASTIC ATLAS 2021 - PLASTIC SOUP FOUNDATION

**Synthèse des dernières études scientifiques
sur les risques sanitaires dus à l'exposition au plastique**

Mai 2022

