



Le Collège  
d'Entreprises

Consultant*Seas*

# Plastique(s) & Santé

---

## Quelques concepts et retours d'expérience

Collège d'Entreprises BeMed  
Fiche technique  
Janvier 2025



*Cette fiche technique n'a pas vocation à faire la liste exhaustive des impacts du plastique et de ses composants sur la santé humaine, mais de fournir des éléments clés aux acteurs économiques cherchant à diminuer l'empreinte plastique de leurs entreprises.*

*Elle est basée sur les interventions du Docteur Hervé Raps (Centre Scientifique de Monaco), de Mathieu Ben Braham (Génération Futures), de Patrick Navard (Mines Paris/CNRS), de Valérie Guillard (Université de Montpellier), d'Henri Bourgeois-Costa (Fondation Tara Océan), d'Ismahane Remonnay (Veolia) et de Valérie Ingrand (Veolia) ayant eu lieu en 2024.*

## Sommaire

### Introduction - Qu'est-ce qu'un impact sur la santé ?

- A. Débats autour de la notion de toxicité
- B. Santé globale : une notion pour pallier aux limites de définition de la toxicité

### I - Que sait-on des impacts du plastique sur la santé humaine ?

- A. Enjeux sanitaires liés à la composition du plastique
  1. La nature intrinsèquement toxique du plastique
  2. Le cas de la matière recyclée
  3. Des alternatives au plastique plus vertueuses pour la santé ?
- B. Les vecteurs de contamination
  1. Lors de la production et du traitement des déchets
  2. Lors de son usage
  3. Lors du post-usage et du long terme

### II - Pour quelles raisons nos connaissances sont-elles limitées ?

- A. Enjeux de transparence et de maîtrise de la composition des plastiques
- B. Les limites de nos capacités de mesure

### III - Que peut-on faire pour limiter les risques ?

- A. Au niveau du législateur
- B. Au niveau d'une entreprise
- C. Au niveau de la communauté scientifique
- D. Au niveau individuel

### IV - Pour aller plus loin

## Introduction - Qu'est-ce qu'un impact sur la santé ?

Depuis les années 1960, la consommation de plastique n'a cessé de croître de manière exponentielle. Si le plastique est au cœur de nos activités économiques, ses impacts sur les écosystèmes sont indéniables. Cependant, ses effets sur la santé sont encore largement inconnus, tant du grand public que de certains acteurs économiques, bien que les effets soient bien documentés du côté de la littérature scientifique.

## A. Débats autour de la notion de toxicité

La notion de "toxicité" est essentielle lorsqu'on aborde les questions de santé. Cependant, sa définition fait l'objet de débats. Le CNRS la définit comme étant la "propriété d'une substance pouvant empoisonner un organisme vivant". Dans la réglementation, sa définition repose sur **la notion de "seuil de toxicité"**, impliquant l'idée selon laquelle en deçà d'une certaine dose, les effets sont nuls.

Or tous les polluants n'ont pas un effet linéaire sur la santé. **La toxicité dépend du produit en lui-même, mais également d'autres facteurs** tels que :

- La vulnérabilité des individus : sexe, âge, sensibilité, etc.
- L'exposition, qui varie selon la durée et d'autres modalités,
- Les effets antagoniques ou synergiques,
- Les effets cocktails<sup>1</sup> - par exemple, avec des plastiques ou d'autres produits toxiques.

Et il existe par ailleurs des composés toxiques sans effet de seuil, c'est le cas par exemple des perturbateurs endocriniens.

Il faut souligner que l'approche réglementaire résulte d'un état de la connaissance à un temps donné, de l'appropriation par le législateur de ces connaissances, de celles établies consensuellement et celles faisant l'objet d'une "légitime précaution" mais qu'elle est également un compromis sociétal. Celui-ci repose sur un équilibre entre les enjeux économiques et politiques qu'impliquerait le retrait d'une substance du marché. Par exemple, les dénonciations sur les effets néfastes des PFAS (per- et polyfluoroalkylées) sur la santé ne datent pas d'hier, et pourtant il a fallu attendre 2024 pour qu'une réglementation soit mise en place<sup>2</sup>.

## B. Santé globale : une notion pour pallier aux limites de définition de la toxicité

La toxicité est un sujet complexe à aborder. Elle peut avoir des conséquences directes variant d'une espèce ou d'un écosystème à l'autre ou indirectes à travers des interactions au sein de l'écosystème. C'est pourquoi, les chercheurs et associations spécialisées mettent en avant le concept de **"santé globale"** basé sur le fait que la santé relie indissociablement l'environnement, les espèces non humaines et les humains, compte tenu de leurs interactions étroites et des interdépendances<sup>3</sup>.

Cette approche holistique permet de faire le lien entre la santé humaine et la dégradation des écosystèmes, des biotopes, du climat. Elle permet donc d'intégrer les causes et conséquences directes et indirectes des pollutions, telles que la pollution plastique, sur la santé humaine.

Bien qu'il y ait un écart considérable entre la définition réglementaire et la vision holistique de la santé globale, portée par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), il est désormais admis que la prospérité de l'humanité est indissociable de la santé de tous les êtres vivants (humains ou non). C'est l'essence des résolutions adoptées en 2020 par l'OMS, en 2022 par l'Assemblée générale des Nations Unies et le Conseil des droits de l'homme des Nations Unies déclarant que l'accès à un « environnement propre, sain et durable » est un droit humain.

<sup>1</sup> "Des substances sans danger pour l'Homme individuellement, peuvent devenir nocives lorsqu'elles sont mélangées : on parle d'effet cocktail" - Inserm "Unhappy hour - C'est quoi l'effet cocktail" ([lien](#))

<sup>2</sup> Commission Européenne - France représentation, "La Commission restreint l'utilisation d'un sous-groupe de produits chimiques PFAS pour protéger la santé humaine et l'environnement" ([lien](#))

<sup>3</sup> National Institute of Environmental Health Science, "Global Environmental Health" ([lien](#))

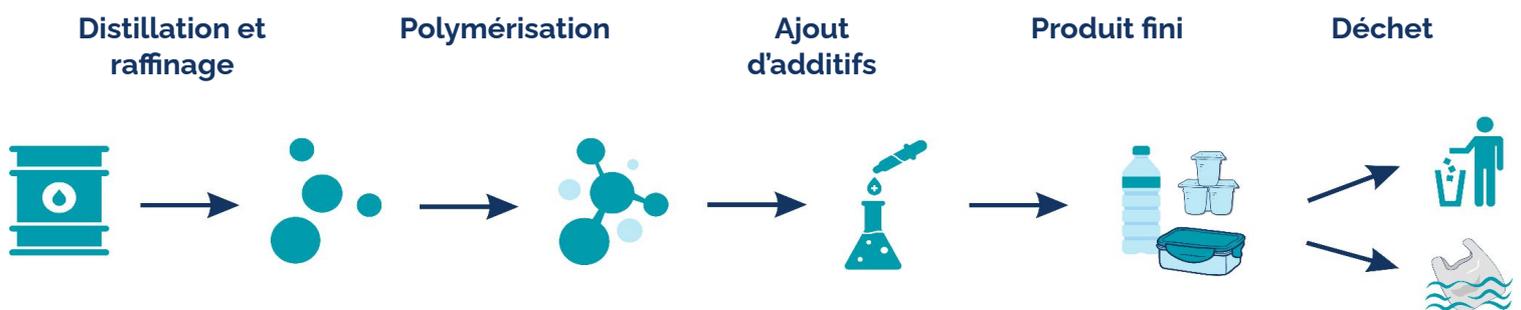
# I - Que sait-on des impacts du plastique sur la santé humaine ?

Tout au long de sa chaîne de vie, la matière plastique impacte la santé humaine. Cependant, il est difficile de quantifier précisément les effets sanitaires du plastique en l'état actuel des connaissances. Le plastique est une matière complexe, nos relations avec le Vivant le sont encore plus, les impacts sanitaires ne sont pas immédiatement perceptibles, les effets peuvent être sur le très long terme et les populations sont inégalement impactées.

## A. Enjeux sanitaires liés à la composition du plastique

L'absence de transparence quant à la composition du plastique et les limites de nos capacités à mesurer ses impacts expliquent que pendant longtemps les risques sanitaires du plastique n'ont pas été pris en compte. Ces mêmes questions peuvent se poser concernant les solutions alternatives proposées par les industriels.

### 1. La nature intrinsèquement toxique du plastique



Le **naphta** est l'ingrédient de base du plastique. Ce liquide issu du raffinage du pétrole subit une opération de craquage (chauffé à haute température, puis brutalement refroidi), ce qui va fragmenter les molécules d'hydrocarbures en monomères.

Le plastique est **composé de monomères** qui sont assemblés par **polymérisation** pour obtenir différents matériaux. Le phénomène de polymérisation n'étant que rarement complet, il est possible de trouver sur les polymères, des monomères libres dont certains sont toxiques. C'est le cas par exemple du styrène, dont on produit ABS et polystyrènes, des bisphénols qui servent à fabriquer des polycarbonates, de certains PFAS polymériques, etc.

À ces polymères **s'ajoutent des additifs et adjuvants**, qui vont permettre au plastique d'obtenir les caractéristiques techniques souhaitées par les industriels (ex. retardateur de flammes, colorants, etc.), ainsi que des substances non intentionnellement ajoutées (NIAS), résultant de la dégradation des plastiques ou de contaminations environnementales. Ces dernières résultent entre autres des impuretés des matières premières, de la dégradation des matériaux, du processus de polymérisation ou de la transformation de la matière plastique<sup>4</sup>.

**Or, la plupart des produits chimiques présents dans les plastiques n'ont jamais fait l'objet de tests de toxicité avant la mise sur le marché.** Leurs effets nocifs potentiels, directs ou indirects, sur la santé humaine sont inconnus. A l'heure actuelle, sur les 16.000 molécules chimiques associées au plastique recensées, seules 5.000 ont été étudiées dont 4.000 ont été définies comme problématiques car toxiques<sup>4</sup>.

Tout au long de la "vie" du plastique, les additifs, NIAS ou monomères peuvent migrer dans l'environnement (air, eau, terre), dans les aliments ou les êtres vivants. Ce dernier cas est d'autant plus important lorsque la matière est réutilisée en contact alimentaire par la suite.

## ▶▶ Le cas des matériaux au contact alimentaire

Les additifs qui les composent doivent être déclarés et provenir d'une liste positive d'additifs autorisés<sup>5</sup>. Le règlement indique également les limites de migration spécifique applicable à la substance. Ces limites sont dérivées des doses journalières admissibles.

## ▶▶ Le cas particulier des microplastiques

Toute mise sur le marché d'un objet en plastique quel qu'il soit entraîne la production de plastique particulière (micro et nanoplastiques) à court mais aussi très long terme. Les microplastiques sont relargués à chaque étape de vie du plastique et comportent un risque dès la phase de production du plastique, pendant l'usage et en post-usage. C'est une source d'exposition qui est moins réglementée que les additifs, donc moins maîtrisée, et qui ne doit pas être sous-estimée puisque les effets sur la santé de ces microplastiques sont aujourd'hui avérés.

Tout plastique qui n'est pas moléculairement détruit va, après usage, s'accumuler sur terre et contribuer à la production de microplastiques pendant des siècles voir des millénaires (cas du plastique immobilisé dans les bâtiments, les routes, les centres d'enfouissement contrôlés, etc.). Cet effet délétère qui n'arrivera parfois qu'avec un effet retard considérable n'est jamais pris en compte actuellement quand on parle de toxicité du plastique particulière; c'est pourtant la source la plus importante de microparticules (en quantité).

Le plastique particulière **a une toxicité intrinsèque de par sa forme et sa surface spécifique**, mais aussi **de par les interactions avec des constituants** de l'environnement (contaminants chimiques, biologiques, virus, bactéries).

<sup>4</sup> Fondation Tara Océan, "Policy brief - Traité international sur la pollution plastique", 2024 ([lien](#))

<sup>5</sup> Règlement (UE) No 10/2011 de la commission du 14 janvier 2011

## ► Plusieurs effets sanitaires néfastes ont pu être attribués aux composants du plastique :

- baisse de la fertilité,
- naissances prématurées,
- hausse du taux d'obésité,
- troubles de l'appareil reproductif masculin,
- cancers, maladies rénales,
- maladies cardiovasculaires,
- ou encore troubles du neurodéveloppement<sup>6</sup>.



## Quelques exemples :

### Les phtalates

Ce sont des additifs fréquemment utilisés dans des emballages alimentaires, cosmétiques ou encore des équipements médicaux<sup>7</sup>. L'exposition à cet additif a été reconnue comme **l'un des principaux facteurs de troubles de neurodéveloppement** chez les enfants aux États-Unis, aux côtés du bisphénol.

Pour les enfants exposés *in utero*, on constate une baisse du QI, des troubles de l'apprentissage, du spectre autistique, et d'autres dysfonctionnements<sup>6</sup>.

### Le bisphénol A (BPA)

Il s'agit d'un plastifiant utilisé en grande quantité depuis 1960. Il a une structure chimique quasiment identique au distilbène, substance dont **les effets perturbateurs transgénérationnels** ont été mis en évidence dans les années 1950. Le bisphénol A est donc un perturbateur endocrinien, qui a notamment été utilisé dans les emballages alimentaires, les bouteilles plastique, etc<sup>8</sup>. Ce dernier peut également être retrouvé dans des emballages alternatifs au plastique.

Dès 2011, l'Agence de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses) publiait des rapports attestant des effets néfastes du bisphénol A sur la santé<sup>9</sup>. Il aura fallu attendre 2015 pour que la substance soit interdite dans les conditionnements en contact direct avec les aliments en France, puis 2024 pour que ça soit étendu au niveau européen<sup>10</sup>.

<sup>6</sup> Landrigan PJ, et al, The Minderoo-Monaco Commission on Plastics and Human Health. *Annals of Global Health*. 2023; 89(1): 23, 1-215. ([lien](#))

<sup>7</sup> Observatoire de la prévention, "Les phtalates : une composante de certains plastiques et produits cosmétiques nuisible à la santé humaine" ([lien](#))

<sup>8</sup> Ministère de la santé et de l'accès aux soins, "Bisphénols" ([lien](#))

<sup>9</sup> Ministère Territoires, écologie, logement" Bisphénol A" ([lien](#))

<sup>10</sup> Commission Européenne - France représentation, "Bisphénol A : les États membres de l'UE approuvent l'interdiction dans les matériaux en contact avec les aliments" ([lien](#))



## Zoom sur les PFAS

Les **substances poly et perfluoroalkyles** (PFAS), forment une famille de molécules aux propriétés uniques : grande résistance (thermique, chimique, biologique, physique), hydrophobes, oléophobes et enfin qui possède des propriétés tensioactives<sup>11</sup> (grâce à la fonction terminale acide carboxylique). Il n'existe pas de définition universelle des PFAS. En 2021, l'OCDE listait 4.700 substances appartenant à cette famille, dont certaines sous forme de polymères artificiels (plastiques), ou d'additifs aux plastiques.

### L'omniprésence des PFAS

De par leur grande résistance, les PFAS sont devenus quasiment indispensables dans la société moderne. Les PFAS sont omniprésents, tant dans les produits du quotidien que dans des applications de haute performance. Leur utilisation est très diversifiée et complexe à identifier puisqu'on les retrouve dans les cosmétiques, les emballages de restauration rapide, les ustensiles de cuisine, les vêtements imperméables, les meubles, les pesticides, etc.

### Impacts sanitaires

Ils sont dits "persistants" car ils ne se dégradent pas ou très lentement au regard de l'échelle de temps humaine, et toute émission dans l'environnement est définitive. Ils se retrouvent alors dans tous les milieux - air, eaux et sols - et peuvent s'accumuler dans les êtres vivants.

Les impacts sanitaires des PFAS sont de plus en plus analysés, notamment ceux des PFOA (acide perfluorooctanoïque) et PFOS (perfluorooctane sulfonate). Ces derniers peuvent entraîner une augmentation du taux de cholestérol, une diminution des réponses aux vaccins, des cancers des reins et des testicules, des anomalies de la grossesse ou du développement fœtal, des maladies cardiovasculaires, un diabète, etc.

Malgré les risques potentiels, **il est difficile pour l'utilisateur final d'obtenir des informations sur la présence de PFAS dans un produit, leur quantité, etc.**

## ► Le cas des emballages alimentaires

Le nombre d'additifs pouvant être utilisés dans les emballages certifiés alimentaires est limité à une liste "positive" de 885 additifs<sup>5</sup>. Pour qu'un emballage soit certifié alimentaire, il faut que le fournisseur démontre son innocuité auprès de l'Autorité Européenne de Sécurité des Aliments (EFSA), en démontrant concrètement que l'exposition vis-à-vis des additifs qu'il contient ne dépasse pas les doses seuils (limite de migration spécifique = LMS).

<sup>5</sup> Règlement (UE) No 10/2011 de la commission du 14 janvier 2011

<sup>11</sup> "Composé chimique qui, introduit dans un liquide, en abaisse la tension superficielle, ce qui a pour effet d'en augmenter les propriétés mouillantes. Ils permettent la formation d'émulsions, de mousses, ainsi que le transport de molécules hydrophobes dans l'eau. Les molécules sont composées d'éléments hydrophobes mais lipophiles ou oléophiles, éléments hydrophiles." - Actu-environnement "Dictionnaire de l'environnement - Tensio-actif" ([lien](#))

La LMS est calculée sur la base d'un seuil de toxicité (par exemple la Dose Journalière Admissible<sup>12</sup> = DJA). Si l'additif ne présente pas de LMS dans l'annexe 1 du Règlement européen<sup>5</sup>, cela ne veut pas dire que la substance n'a pas été évaluée. Cela signifie qu'il n'y a pas de seuil de toxicité défini, donc pas de LMS.

Néanmoins, ces vérifications présentent un certain nombre de limites :

La DJA qui permet d'établir la LMS n'est bien établie que pour une population adulte ce qui n'est pas forcément représentatif pour les nourrissons et jeunes enfants. Par ailleurs, les composés chimiques néoformés<sup>13</sup> ne sont pas pris en compte, malgré les risques qu'ils représentent pour la santé<sup>14</sup>.

Enfin, **malgré la délivrance du certificat d'alimentarité, les fournisseurs de matériau ne délivrent pas de manière systématique la liste des additifs et substances chimiques utilisés dans l'emballage**<sup>15</sup>. Normalement on peut l'exiger lors de la délivrance du certificat d'alimentarité, qui ne doivent comporter que les données sur les substances qui appartiennent à la liste positive, ils doivent démontrer qu'elles ne dépassent pas la limite autorisée. Toute autre information n'est pas obligatoire et sont en principe gardées confidentielles.

## ► Le cas des textiles synthétiques

Parmi les secteurs dont la consommation de plastique augmente d'année en année, on peut compter l'industrie textile. En 2022, 65% de la production totale était faite à partir de fibres textiles synthétiques, dont 54% étaient du polyester<sup>16</sup>. Le marché mondial des fibres synthétiques devrait croître à un taux annuel de 6.6% entre 2021 et 2028<sup>16</sup>. Or, l'abondance de ces matières synthétiques dans les vêtements entraîne une hausse des fuites de microfibres dans l'environnement.

Le contact direct et prolongé de ces fibres synthétiques avec la peau a poussé des scientifiques à étudier le coefficient de diffusion des additifs du plastique vers le corps au travers de la barrière cutanée. L'étude consistait à laisser poser sur la peau un disque de plastique contenant 6 des additifs les plus courants pendant 24h. **Les résultats montrent que 4 des 6 additifs testés se sont diffusés à travers la peau.**

Par ailleurs, les microplastiques issus de textiles, tels que le nylon et le polyester ont été associés à une altération de la réparation des tissus pulmonaires, à une aggravation des lésions pulmonaires causées par la covid-19 et des inflammations chroniques<sup>17</sup>.

Aujourd'hui, les vêtements ne font l'objet d'aucune réglementation concernant les additifs autorisés dans leur conception.

<sup>5</sup> Règlement (UE) No 10/2011 de la commission du 14 janvier 2011

<sup>12</sup> Précision apportée par Valérie Guillard : Les DJA tiennent compte de la consommation globale journalière d'une personne, toutes expositions confondues. Il y a une DJA par catégorie (nourrisson, enfant, adulte ...). La réglementation des plastiques au contact alimentaire ne donne qu'une seule LMS qui fait référence à un seul seuil de toxicité (e.g., DJA). Toutefois, elles sont calculées pour un adulte de 60kg

<sup>13</sup> "[...] au cours du processus de transformation technologique et/ou de préparations culinaires industrielles ou ménagères des denrées alimentaires, des réactions chimiques peuvent se produire et provoquer la formation de composés dont certains peuvent être indésirables.", Agence Nationale de Sécurité sanitaire alimentation, environnement, travail (ANSES), "Dangers chimiques liés à la présence de substances néoformées dans les aliments au cours des procédés de fabrication, de transformation et de préparation des aliments" ([lien](#))

<sup>14</sup> Techniques de l'ingénieur, "Les substances préoccupantes provenant des matériaux au contact des aliments" ([lien](#))

<sup>15</sup> Intervention de Valérie Guillard (Université de Montpellier), workshop février 2024

<sup>16</sup> Gliaudelyte et al., "Impact of textile composition, structure, and treatment on microplastic release during washing: a review", 2024 ([lien](#))

<sup>17</sup> Changing Markets Foundation, "Fashion's Plastic Paralysis - How brands resist change and fuel microplastic pollution" ([lien](#))

## 2. Le cas de la matière recyclée

Deux types de recyclage sont possibles :

- Le **recyclage en "boucle fermée"** dans lequel les matières plastiques recyclées retournent à leur utilisation d'origine<sup>4</sup>. A l'heure actuelle, sur le marché de l'emballage, seules les bouteilles en PET transparent appartiennent à ce circuit.
- Le **recyclage en "boucle ouverte"** (décyclage) dans lequel les matières plastiques recyclées sont utilisées vers des applications moins exigeantes en termes de qualité de matière première<sup>4</sup>. Cette seconde option favorise les mélanges, ce qui rend difficile le suivi de qualité de ces matières.



Recyclage



Décyclage

Par ailleurs, les propriétés de la matière plastique recyclée diminuent au fur et à mesure des cycles de recyclage<sup>4</sup>. C'est pourquoi l'ajout de matière plastique vierge est tout de même nécessaire pour garantir les performances souhaitées.

La matière première recyclée présente des risques de toxicité liés à différents aspects du recyclage :

- Les additifs présents dans le déchet plastique peuvent se retrouver dans la matière recyclée s'il n'y a pas d'étape de décontamination<sup>15</sup>.
- Des contaminations chimiques peuvent se produire lors du traitement des déchets.
- Des éléments toxiques résultant de la dégradation chimique du matériau recyclé ou de son contact avec des polluants externes<sup>4</sup> peuvent s'accumuler. Il est donc possible de trouver dans certains plastiques recyclés, des traces d'additifs interdits depuis plusieurs années.

Il est **difficile d'identifier et de connaître l'origine de ces composés toxiques** : proviennent-ils de la résine initiale ou du processus de recyclage ? Les concentrations augmentent-elles au fil des cycles de recyclage ou d'une contamination lors de l'usage, de la collecte et du tri, d'une décontamination insuffisante ?

Si la toxicité potentielle des matières recyclées est un frein à leur utilisation, il y a peu d'études permettant d'apporter des éléments de réponse à ces questions. Cette situation peut s'expliquer par l'absence de méthode disponible, mais aussi par les coûts financiers qu'auraient des contrôles systématiques. Néanmoins, une étude réalisée en 2023 a permis de mettre en évidence que les plastiques recyclés peuvent contenir une grande diversité de composés chimiques, dont certains potentiellement dangereux<sup>18</sup>. Sur les 28 échantillons d'HDPE recyclés provenant de plusieurs pays (Serbie, Argentine, Inde, Cameroun, etc.) 491 composés organiques appartenant à différentes catégories ont été identifiés (pesticides, produits pharmaceutiques, additifs pour les plastiques)<sup>18</sup>.

<sup>4</sup>Fondation Tara Océan, "Policy brief - Traité international sur la pollution plastique", 2024 ([lien](#))

<sup>15</sup> Intervention de Valérie Guillard, workshop février 2024

<sup>18</sup> Carmona E., et al., "A dataset of organic pollutants identified and quantified in recycled polyethylene pellets", Data in Brief, 2023 ([lien](#))

### 3. Des alternatives au plastique plus vertueuses pour la santé ?

Face aux réglementations interdisant les plastiques, notamment à usage unique, de nombreux États et industriels se tournent vers des solutions biosourcées, biodégradables ou papier/carton. Cependant, ces alternatives peuvent également présenter des risques sanitaires.

Tout comme pour le plastique pétrosourcé, il est nécessaire d'ajouter des substances chimiques à ces alternatives afin d'obtenir des propriétés similaires<sup>19</sup>.

C'est le cas par exemple du **carton plastifié**, largement répandu dans le secteur de la *fast food*. En effet, le rapport de Générations Futures<sup>20</sup> démontre la présence de **PFAS dans ces produits**. Ces PFAS sont contenus dans le film plastique ajouté au carton. Même si les concentrations trouvées sont faibles, les risques de fuites vers l'environnement sont élevés, notamment dans l'eau lors du processus de recyclage (dépulpeur) ou au niveau de la station d'épuration (les boues sont ensuite épandues dans les champs).

Concernant les **plastiques biosourcés et dits biodégradables**, ils n'éliminent pas l'utilisation de substances chimiques similaires à celles utilisées pour le plastique conventionnel<sup>19</sup>.

## B. Les vecteurs de contamination

Les impacts négatifs du plastique sur la santé sont complexes à identifier car ils s'ajoutent à d'autres facteurs de risque de maladies (tabac, sédentarité, alimentation, autres polluants, etc.), mais également parce qu'il existe des différences importantes de sensibilité entre les populations d'individus.

C'est par exemple le cas des fœtus dans l'utérus ou des enfants à la naissance et à la puberté, physiologiquement plus vulnérables aux substances chimiques<sup>6</sup>. Le seuil de toxicité du plastique est plus faible pour le nourrisson et l'enfant que pour l'adulte. Des différences peuvent également être observées selon les genres.

### 1. Lors de la production et du traitement des déchets

Les impacts sanitaires du plastique commencent dès sa production jusqu'à son traitement en fin de vie. Le plastique étant d'origine pétro-sourcée, une partie de ses impacts touchent les employés des usines d'extraction, de raffinerie, de production de polymères, de manufactures (ex. textiles), mais également les employés des usines de traitement des déchets. Ils sont particulièrement exposés à des substances chimiques, des perturbateurs endocriniens, etc.

Grâce à la médecine du travail, un suivi régulier permet de mettre en avant les pathologies développées par les employés dans le temps.

<sup>19</sup>Scientists Coalition for an Effective Plastic Treaty, "Policy Brief: Plastic Chemicals" ([lien](#))

<sup>20</sup>Générations Futures, "Des perfluorés dans des contenants et emballages alimentaires" ([lien](#))

<sup>6</sup>Landrigan PJ, et al, The Minderoo-Monaco Commission on Plastics and Human Health. *Annals of Global Health*. 2023; 89(1): 23, 1-215. ([lien](#))

- Pour les employés travaillant dans les usines de polymérisation, on peut retrouver des risques de cancer du cerveau, de cancer du sein, de cancer des poumons, de leucémie, etc<sup>6</sup>.
- Pour les employés travaillant dans les usines de traitement des déchets, ils sont exposés à des risques d'empoisonnement aux métaux lourds, des maladies cardio-vasculaires, des cancers, etc<sup>6</sup>.

Si les travailleurs de l'industrie du plastique sont davantage exposés que d'autres tranches de la population, les **communautés vivant à proximité des usines** de production et de gestion des déchets, dites les "*Fencelines communities*", le sont également. Les études indiquent des risques accrus de leucémies, de lymphomes, d'asthme, de maladies cardiovasculaires, etc<sup>6</sup>. Or ces populations sont souvent les plus vulnérables socialement. Selon les pays, elles n'ont pas accès aux mêmes mesures préventives face aux risques causés par la pollution. Ces inégalités d'exposition mettent en lumière l'importance d'inclure les enjeux de justice environnementale dans la lutte contre la pollution plastique.

## 2. Lors de son usage

Les impacts sur la santé liés à l'usage du plastique sont plus difficiles à quantifier car **les doses d'exposition sont faibles et étendues sur de longues périodes, d'une vie entière à plusieurs générations**. Si l'exposition aux additifs et monomères est réglementée dans le cas du contact alimentaire, ce n'est pas le cas lorsqu'il s'agit des microplastiques produits lors de l'usage du produit.

Afin d'observer les effets de l'usage de plastique sur la santé, il faudrait suivre des cohortes de patients sur une quinzaine d'années, voire plus. A noter que l'exposition *in utero* peut également engendrer des impacts tout au long de la vie des personnes.

## 3. Le cas du post-usage et du long terme

Une fois utilisé, le plastique continue d'avoir un impact sur la santé, notamment sous la forme des micro et nanoplastiques.

Sous sa forme micro, le plastique peut être ingéré par les êtres vivants. Ils s'accumulent dans les tissus des individus, provoquant des phénomènes inflammatoires et du stress oxydant. De plus, au cours de leur dégradation en microplastiques, les particules deviennent poreuses et peuvent agréger à leurs surfaces des métaux lourds, des bactéries pathogènes et d'autres polluants s'ajoutant aux substances chimiques déjà contenues dans le plastique.

Les premières études faisaient état de la présence de microplastiques dans certains compartiments de l'organisme (le placenta, les poumons, etc.)<sup>21</sup>. L'étendue de leurs effets sur la santé et le niveau d'exposition des populations sont encore largement méconnus bien que certains et alarmants.

<sup>6</sup>Landrigan PJ, et al, *The Minderoo-Monaco Commission on Plastics and Human Health. Annals of Global Health. 2023; 89(1): 23, 1-215. (lien)*

<sup>21</sup>Radio-Canada, "*Microplastiques : la traque des effets sur la santé s'intensifie*" ([lien](#))

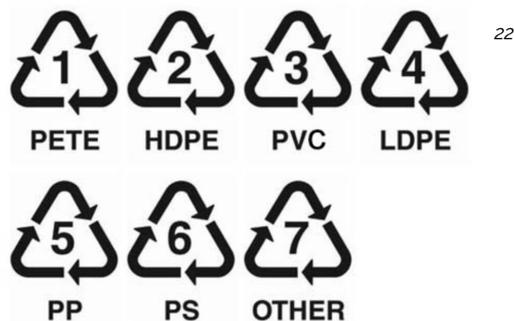
## II - Pour quelles raisons nos connaissances sont-elles limitées ?

Parmi les raisons expliquant l'omniprésence du plastique dans nos sociétés sont souvent avancées sa polyvalence et sa résistance. Grâce au plastique, de nombreux secteurs tirent d'important bénéfices d'usage et un confort de vie.

Toutefois, derrière cette polyvalence, se cache une composition opaque, parfois difficilement maîtrisée. Face à cette opacité, nos capacités à identifier la composition des matériaux plastiques, à prédire leurs cinétiques de fragmentation en microparticules sur le moyen et surtout le long terme et les interactions de ces microparticules avec des contaminants éventuels rend difficile l'évaluation de leurs impacts sur la santé humaine et environnementale.

### A. Enjeux de transparence et de maîtrise de la composition des plastiques

L'un des rôles qui incombe aux emballages, est de permettre au consommateur de connaître la composition du produit qu'il achète, que celui-ci soit un produit alimentaire ou cosmétique par exemple. Dans le cas de la composition de l'emballage lui-même, le triangle de Moebius permet d'identifier le type de plastique (PET, PEHD, PVC, PP, etc).



Toutefois, ils ne donnent aucune indication sur les additifs ou autres substances chimiques ajoutés.

En effet, lorsqu'un industriel souhaite fabriquer un objet en plastique, il est avant tout à la recherche de certaines propriétés (hydrophobes, oléophobes, etc.). Il formule ses souhaits à un fournisseur, qui peut faire appel à un formulateur, qui pourra lui-même s'adresser à un fournisseur de polymères.

**La multiplication des intermédiaires et le secret de fabrication** expliquent que la composition exacte d'un plastique soit difficile à connaître.

<sup>22</sup> Greenr, "Déchets recyclables : Les symboles du recyclage" ([lien](#))

## B. Les limites de nos capacités à mesurer les impacts sanitaires du plastique

Pour obtenir une mesure fiable sur la composition d'un plastique, il est nécessaire de passer par différentes étapes, allant de l'échantillonnage à l'interprétation des résultats. Il est également essentiel, lorsque l'on fait une mesure de prendre en compte le contexte réglementaire dans lequel s'inscrit l'échantillon plastique qu'on cherche à analyser.

### ► Première étape - L'échantillonnage

A ce stade, il est essentiel de s'assurer de la représentativité, de la stabilité et de la non-évolution de l'échantillon. Différentes méthodes varient selon les matrices des prélèvements.

Le sujet du plastique implique de travailler à l'échelle de la particule (y compris au niveau micro et nanoparticule) et de s'intéresser aux conditions environnementales auxquelles les matériaux plastiques sont confrontés. L'étape d'échantillonnage est donc un défi puisqu'il faut réduire la taille de l'échantillon, tout en garantissant des résultats représentatifs et uniformes.

### ► Deuxième étape - Caractériser l'échantillon

Cette étape consiste à identifier et analyser les propriétés physiques, chimiques ou structurelles d'un échantillon. Il existe plusieurs méthodes :

- Les **méthodes ciblées** qui consistent à rechercher uniquement une liste positive de molécules préalablement identifiées. Cette approche historique est imposée par la réglementation. Elle ne permet toutefois d'aborder qu'une centaine de molécules à la fois.
- Les **méthodes non ciblées** permettent de rechercher des centaines, voire des milliers de molécules. Cette approche permet d'aller au-delà de la liste positive de molécule, donc peut permettre d'identifier les NIAS et d'anticiper la réglementation.

### ► Troisième étape - Interpréter les résultats

Pour que l'interprétation soit robuste, il est essentiel d'assurer la fiabilité des informations, la traçabilité de ces dernières et de s'assurer des performances du laboratoire. Pour pouvoir être utilisées, les données doivent être assorties d'une quantification des incertitudes.

A l'heure actuelle, nos connaissances sur les impacts du plastique sur la santé demeurent limitées par nos capacités de mesure. C'est pourquoi l'un des enjeux actuels des d'augmenter du nombre de molécules pouvant être ciblées par les études, d'améliorer les limites de détection. L'accent doit également être mis sur la sensibilisation des parties prenantes sur les risques et biais liés aux incertitudes dans l'interprétation des résultats.

### III - Que peut-on faire pour limiter les risques ?

Au regard des risques sanitaires que posent les plastiques, il est possible d'agir pour les réduire et ce à plusieurs niveaux : au niveau étatique, au niveau des entreprises, au niveau de la communauté scientifique et au niveau individuel.

#### A. Au niveau du législateur

Voici les mesures pouvant être prises par les pouvoirs publics afin de protéger les populations des impacts sanitaires du plastique. Par exemple :

- Avoir une feuille de route claire, avec des objectifs chiffrés de réduction des volumes de plastiques "non essentiels" sur le marché,
- Limiter le nombre de résines utilisées et supprimer les plus dangereuses (ex. les styréniques),
- Mettre en place un système public d'enregistrement préalable des substances associées à la production du plastique avant leur mise sur le marché (prenant en compte les molécules, le volume envisagé, les usages et leur fin de vie),
- Imposer la simplification des formulations,
- Soutenir la recherche académique afin que celle-ci conserve son indépendance,
- Augmenter le coût du plastique, pour diminuer son intérêt économique,
- Favoriser le déploiement des alternatives au plastique,
- Pousser pour l'adoption d'un traité international pour la lutte contre la pollution plastique ambitieux et pour l'adoption d'une convention-cadre sur les produits chimiques au niveau mondial.



#### Zoom sur les enjeux autour d'une "liste blanche ou noire" d'additifs

A l'heure actuelle, 16.000 molécules chimiques associées à la production du plastique ont été recensées, seules 5.000 ont été étudiées et 4.000 ont été définies comme problématiques car toxiques<sup>4</sup>.

Il est **difficile de définir la toxicité de chacune des 16.000 substances actuellement associées à la production du plastique**. En effet, pour démontrer qu'une substance n'est pas dangereuse pour la santé ou l'environnement, il est nécessaire de pouvoir démontrer sa sécurité sur plusieurs espèces de différents groupes représentatifs de la diversité du vivant.

Par ailleurs, il faut également prendre en compte les combinaisons de molécules pouvant entraîner des cocktails chimiques. Ainsi, même si une substance est autorisée, celle-ci pourrait être toxique dans certains cas.

Établir une liste "blanche" de substances chimiques classées comme non dangereuses pour la santé ou une liste "noire" de substances classées comme dangereuses pour la santé, est une approche qui ne peut faire face au nombre de molécules à évaluer individuellement. Cette liste ne pourrait être maintenue à jour, au fur et à mesure des découvertes scientifiques.

<sup>4</sup>Fondation Tara Océan, "Policy brief - Traité international sur la pollution plastique", 2024 ([lien](#))



## [Suite] Zoom sur les enjeux autour d'une "liste blanche ou noire" d'additifs

A l'heure actuelle, il est possible de s'appuyer sur la "SIN List" qui répertorie les produits chimiques dangereux pouvant être utilisés dans des produits<sup>23</sup>. Cette dernière peut servir de base pour la réglementation et les industriels.

Toutefois, il est préférable d'opter pour une approche avec plusieurs listes : **une liste rouge, une liste orange et une liste jaune, régulièrement révisées**<sup>4</sup>.

- Une liste rouge concernant les "pires" polymères et additifs dont la toxicité est déjà prouvée.
- Une liste orange concernant ceux qui ne sont pas encore suffisamment étudiés.
- Une liste jaune concernant ceux qui ont été étudié et dont les risques sanitaires semblent limités.

Cette approche pourrait être complétée par une **identification des familles de produits chimiques prioritaires**. Pour cela, il est possible de s'appuyer sur de nombreux critères permettant de les classer: persistance, bioaccumulation, toxicité, utilisation en grande quantité, fortement dispersées, etc<sup>4</sup>. Si une substance cumule un ou plusieurs de ces critères, alors la famille peut être classée comme prioritaire.

Les mêmes règles peuvent également s'appliquer aux polymères, auxquels on peut ajouter les critères suivants : dégradabilité et présence de monomères ou d'oligomères libres<sup>4</sup>.

## B. Au niveau d'une entreprise

Au niveau des entreprises, il est également possible de mettre en place plusieurs actions pour protéger les populations des impacts sanitaires du plastique. Par exemple :

- Avoir une stratégie qui respecte la hiérarchie des 3R : Réduire, Réutiliser, Recycler,
- Définir, par type de produit, une feuille de route pour diminuer les impacts environnementaux et sanitaires des produits, en prenant en compte les usages pour apporter une solution satisfaisante,
- Avoir une approche par Unité de Vente Consommateur contenant du plastique, et pas uniquement une approche par tonnage,
- Demander plus de transparence aux fournisseurs sur la composition des produits,
- Définir précisément les usages des produits pour explorer les possibilités d'alternatives avec les fournisseurs et trouver le "juste" plastique avec le minimum d'additifs adaptés à leurs besoins,
- Utiliser du plastique certifié contact alimentaire pour tous les types d'usages du plastique.
- Eviter les multicouches multi-matériaux ou recyclé/non-recyclé impliquant des plastiques non aptes au contact alimentaire.

<sup>23</sup> ChemSec, "What is the SIN List ?" ([lien](#))

<sup>4</sup> Fondation Tara Océan, "Policy brief - Traité international sur la pollution plastique", 2024 ([lien](#))

## C. Au niveau de la communauté scientifique

Au niveau de la communauté scientifique, il y a encore de nombreux défis à relever et de nombreuses actions qui peuvent permettre être mises en place. Par exemple :

- Établir davantage de consortiums de recherche internationaux regroupant universités, instituts de recherche et entreprises privées.
- Développer des plateformes de partage de données et de résultats de recherche entre les différents acteurs du domaine, publics et privés,
- Développer des méthodologies standardisées pour évaluer l'impact des plastiques sur la santé humaine et environnementale,
- Établir des partenariats avec des organismes de santé publique pour mener des études épidémiologiques à long terme,
- Développer des outils de modélisation et de simulation pour prédire le comportement des plastiques et des effets cocktails dans l'environnement et leur impact sur la santé,
- Lancer une réflexion autour de la formation des scientifiques pour accélérer l'intégration de ces enjeux dans les cursus,
- Informer et développer la prévention de l'exposition, en particulier pour les catégories à risque (femme enceinte, enfant, adolescent).

## D. Au niveau individuel

Bien que le plastique soit omniprésent, dans l'air et dans l'eau. Il est possible à l'échelle individuelle, de prendre quelques précautions pour diminuer son exposition au plastique, et donc à ses impacts sur la santé. Par exemple :

- Favoriser les matériaux plus neutres dans nos produits et objets du quotidien (par exemple, le verre, la céramique),
- Éviter de réchauffer ses plats dans du plastique,
- Opter pour des vêtements produits à partir de fibres naturelles,
- Éviter de boire dans des contenants à usage unique,
- Voter pour des politiques publiques en faveur de la réduction à la source.

## IV - Pour aller plus loin

### Sources et ressources

1. Inserm "Unhappy hour - C'est quoi l'effet cocktail" ([lien](#))
2. Commission Européenne - France représentation, "La Commission restreint l'utilisation d'un sous-groupe de produits chimiques PFAS pour protéger la santé humaine et l'environnement" ([lien](#))
3. National Institute of Environmental Health Science, "Global Environmental Health", ([lien](#))
4. Fondation Tara Océan, "Policy brief - Traité international sur la pollution plastique", 2024 ([lien](#))
5. Règlement (UE) No 10/2011 de la commission du 14 janvier 2011 ([lien](#))
6. Landrigan PJ, et al, The Minderoo-Monaco Commission on Plastics and Human Health. *Annals of Global Health*. 2023; 89(1): 23, 1-215. ([lien](#))
7. Observatoire de la prévention, "Les phtalates : une composante de certains plastiques et produits cosmétiques nuisible à la santé humaine", ([lien](#))
8. Ministère de la santé et de l'accès aux soins, "Bisphénols", ([lien](#))
9. Ministère Territoires, écologie, logement" Bisphénol A" ([lien](#))
10. Commission Européenne - France représentation, "Bisphénol A : les États membres de l'UE approuvent l'interdiction dans les matériaux en contact avec les aliments", ([lien](#))
11. Actu-environnement "Dictionnaire de l'environnement - Tensio-actif" ([lien](#))
12. Autorité Européenne de sécurité alimentaire (EFSA), "DJA" ([lien](#))
13. Agence Nationale de Sécurité sanitaire alimentation, environnement, travail (ANSES), "Dangers chimiques liés à la présence de substances néoformées dans les aliments au cours des procédés de fabrication, de transformation et de préparation des aliments" ([lien](#))
14. Techniques de l'ingénieur, "Les substances préoccupantes provenant des matériaux au contact des aliments" ([lien](#))
15. Intervention de Valérie Guillard (Université de Montpellier) – février 2024
16. Gliaudelyte et al., "Impact of textile composition, structure, and treatment on microplastic release during washing: a review", 2024 ([lien](#))
17. Changing Markets Foundation, "Fashion's Plastic Paralysis - How brands resist change and fuel microplastic pollution" ([lien](#))
18. Carmona E., et al., "A dataset of organic pollutants identified and quantified in recycled polyethylene pellets", *Data in Brief*, 2023 ([lien](#))
19. Scientists Coalition for an Effective Plastic Treaty, "Policy Brief: Plastic Chemicals" ([lien](#))
20. Générations Futures, "Des perfluorés dans des contenants et emballages alimentaires" ([lien](#))
21. Radio-Canada, "Microplastiques : la traque des effets sur la santé s'intensifie" ([lien](#))
22. Greenr, "Déchets recyclables : Les symboles du recyclage" ([lien](#))
23. ChemSec, "What is the SIN List ?" ([lien](#))

## Quelques ressources pour continuer de creuser ce sujet.

### Rapports

- Scientists Coalition for an Effective Plastic Treaty, "Policy brief : Human Health in the Global Plastic Treaty" ([lien](#))
- Les rapports de l'OPECST, "Les impacts des plastiques sur la santé humaine" ([lien](#))

### Vidéos & Podcasts

- Plastic Soup Foundation, "Scientists Speak Out #1: Plastic & Cancer" ([lien](#))
- Plastic Soup Foundation, "Scientists Speak Out #2 - Plastic & Brains" ([lien](#))
- Avant l'Orage, "PFAS : comment les industriels nous empoisonnent" ([lien](#))
- Huberman Lab, "The effects of Microplastics on Your Health & How to Reduce Them" ([lien](#))

*Cette fiche est notamment fondée sur les interventions du Docteur Hervé Raps (Centre Scientifique de Monaco), de Mathieu Ben Braham (Génération Futures), de Patrick Navard (Mines Paris/CNRS), de Valérie Guillard (Université de Montpellier), d'Henri Bourgeois-Costa (Fondation Tara Océan), d'Ismahane Remonnay (Veolia) et de Valérie Ingrand (Veolia).*

*Ce document a été synthétisé par ©Beyond Plastic Med ©ConsultantSeas*

### Contacts

**Lucile COURTIAL**

[lcourtial@beyondplasticmed.org](mailto:lcourtial@beyondplasticmed.org)

+337 98 98 95 24

**Céline RENOARD**

[crenouard@beyondplasticmed.org](mailto:crenouard@beyondplasticmed.org)

+337 98 98 44 56