

A conceptual image featuring a tree with a split canopy: the left side is bare and dark, while the right side is lush and green. The tree stands on a globe with a rainbow arching across its horizon. The sky is split, with dark, stormy clouds on the left and a bright blue sky with birds on the right.

LE PARADOXE DU PLASTIQUE

DES FAITS OUVRANT LA VOIE À
UN AVENIR MEILLEUR

CHRIS DEARMITT
PHD FRSC CCHM



Copyright © 2020 de Chris DeArmitt

Tous droits réservés. Toute reproduction ou utilisation de ce livre, en tout ou partie, est interdite sans l'autorisation écrite expresse de l'éditeur, à l'exception de l'utilisation de brèves citations dans une critique de livre.

Imprimé aux États-Unis Première impression, 2020

ISBN 978-0-9978499-6-7

Phantom Plastics LLC

2 Denison Lane

Terrace Park, OH 45174 USA

Avis de non-responsabilité

Cette publication contient les idées et les opinions de son auteur. Elle est destinée à fournir un matériel utile et informatif sur les sujets abordés dans la publication. Elle repose sur les connaissances, les souvenirs et la reconstitution d'événements liés aux expériences personnelles de l'auteur. Les anecdotes sont mentionnées pour mettre en évidence les problèmes et ne sont pas destinées à dépeindre une entreprise ou un individu sous un jour négatif. Par la présente, l'auteur décline toute responsabilité envers toute partie pour toute perte, tout dommage ou toute perturbation causés par des erreurs ou des omissions, qu'elles découlent d'un accident, d'une négligence ou de toute autre cause. En poursuivant votre lecture, vous acceptez la présente clause de non-responsabilité.

SOMMAIRE

PRÉFACE	6
INTRODUCTION	11
MAIS QU'EST-CE QUE LE PLASTIQUE ?	15
PLASTIQUES - ABREVIATION DES THERMOPLASTIQUES	16
A QUOI RESSEMBLENT LES MOLECULES POLYMERES ?	17
LES POLYMERES SONT-ILS SURS ?	19
LES PLASTIQUES DANS NOTRE QUOTIDIEN	19
CONCLUSION	21
 CHAPITRE 1: CE QUE L'ON ENTEND PAR « VERT »	 23
QU'EST-CE QU'UNE ACV ?	24
COMMENT DEFINIT-ON L'ANALYSE DU CYCLE DE VIE OU ACV ?	26
ACV DES SACS EN PLASTIQUE	27
LES SACS EN PLASTIQUE SONT PLUS ECOLOGIQUES -	
DES PREUVES, DES PREUVES ET ENCORE DES PREUVES	28
ETUDE 1 - UNIVERSITE DE CLEMSON	30
ETUDE 2 - FRANKLIN ASSOCIATES	31
ETUDE 3 - AGENCE DE PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT DANOISE	32
ETUDE 4 - ROYAUME-UNI	33
ETUDE 5 – REASON FOUNDATION	34
ETUDE 6 - AFRIQUE DU SUD	35
ETUDE 7 - AUSTRALIE	36
QUEL TYPE DE SAC PLASTIQUE EST LE PLUS ECOLOGIQUE ?	37
BILLETS DE BANQUE EN PLASTIQUE	40
LE MEILLEUR CHOIX EST CELUI QUI A LE MOINS DE CONSEQUENCES NEGATIVES	42
CONTENANTS DE SODAS	45
CONCLUSION	49
 CHAPITRE 2: LES DECHETS	 51
UNE PERSPECTIVE HISTORIQUE	52
LE PRESENT	53
LES PRODUITS A USAGE UNIQUE	58

REDUIRE LES DECHETS AU MINIMUM	61
RECYCLER	61
CONCEVOIR DES PRODUITS RECYCLABLES	66
REUTILISER	67
REDUIRE	67
CONCLUSION	71

CHAPITRE 3: LES DECHETS 73

PERCEPTION	74
LA VERITABLE CAUSE DES DECHETS SAUVAGES	76
LA PREUVE QUE LE COMPORTEMENT HUMAIN EST A L'ORIGINE DES DECHETS SAUVAGES	78
LES DECHETS MARINS	81
LE VORTEX DE DECHETS DU PACIFIQUE NORD	81
QUE CONTIENT LE VORTEX ?	83
A QUI LA FAUTE ?	84
ET LES TORTUES ?	86
LES DECHETS PLASTIQUES DANS LES RIVIERES	88
LES DECHETS PLASTIQUES SUR LES PLAGES	91
LES DECHETS LAISSES SUR LES PLAGES PAR LES TOURISTES	92
LES DECHETS SUR LES PLAGES ISOLEES	95
LES TENDANCES CONCERNANT LES DECHETS QUI FINISSENT SUR LES PLAGES	97
LES DIFFERENCES AU NIVEAU GEOGRAPHIQUE	98
CONCLUSION	100

CHAPITRE 4: LES MICROPLASTIQUES 103

LES MICROPLASTIQUES	104
D'OU VIENNENT LES MICROPLASTIQUES ?	105
DE QUEL TYPE DE PLASTIQUE S'AGIT-IL ?	107
MICROPLASTIQUES ET TOXICITE	108
LE PE ET LE PP SONT-ILS SURS ?	113
AUTRES PLASTIQUES ET ADDITIFS	114
PERSPECTIVE	116
UNE SCIENCE FIABLE	120
CONCLUSION	123

CHAPITRE 5: LA DECOMPOSITION	125
LE MYTHE DU PLASTIQUE QUI MET 1 000 ANS A SE DEGRADER	127
LA REALITE	128
FAITES L'EXPERIENCE	129
LE PLASTIQUE PRODUIT DES GAZ A EFFET DE SERRE	131
UN PEU DE REcul	133
D'OU VIENT LE MYTHE DES 1 000 ANS ?	134
LA STABILISATION DES PLASTIQUES	136
QU'EN EST-IL DES AUTRES PLASTIQUES ?	136
LA LUMIERE DU SOLEIL ET LES PLASTIQUES	137
LES PLASTIQUES DANS LES DECHARGES	139
CONCLUSION	143
 CHAPITRE 6: LA CORRUPTION	 145
COMMENT PEUVENT-ILS SE TROMPER A CE POINT ?	146
LES ALIMENTS GENETIQUEMENT MODIFIES	148
L'ATTAQUE DE L'INDUSTRIE DU PLASTIQUE	149
LA PERTE DE CREDIBILITE DE GREENPEACE	150
POURQUOI CROYONS-NOUS AUX MENSONGES ?	153
VERTU OSTENTATOIRE ET GRANDILOQUENCE MORALE	154
ENTREPRISES, GOUVERNEMENTS ET UNIVERSITES	157
LES INTERDICTIONS GOUVERNEMENTALES	157
LES MESURES PRISES PAR LES ENTREPRISES	161
L'EXPLOITATION DES ENTREPRISES	163
SUPERCHERIE ACADEMIQUE	165
BIOPOLYMERES ET POLYMERES BIODEGRADABLES	168
CHARGES BIOLOGIQUES	171
LES MEDIAS SOCIAUX ET LA PRESSE	173
CONCLUSION	177
 CONCLUSION	 179

PRÉFACE

Un jour, j'étais assis à côté d'une jeune femme dans l'avion. Elle faisait la sieste et j'ai remarqué un autocollant sur son ordinateur portable indiquant : « Dites non au plastique ». Tant de naïveté m'a fait sourire. Pourquoi ? L'autocollant était en plastique, tout comme l'adhésif qui le maintenait sur son ordinateur portable. Son sac à dos était en plastique nylon, de même que ses chaussures. Elle tenait à la main une bouteille d'eau en plastique PET et était emmitouflée dans une couverture en polyester (plastique). La seule chose visible qui n'était pas en plastique synthétique était sa veste en coton. Lorsqu'elle s'est réveillée, elle a commencé à monter des clips vidéo réalisés avec sa caméra Go Pro en plastique ABS. Ces vidéos la montraient en train de nager dans l'océan dans une combinaison en caoutchouc avec des palmes en plastique. Elle n'avait pas conscience que la vie qu'elle menait ne serait pas possible sans les plastiques auxquels elle prétendait s'opposer.

Cette anecdote m'a fait réfléchir : il doit y avoir beaucoup de gens qui sont contre le plastique, mais qui ne savent pas vraiment ce que cela implique de vivre sans. J'ai consacré toute ma carrière à la recherche sur les matériaux plastiques, donc pour moi c'est évident, mais comment le grand public est supposé savoir cela ? À vrai dire, de nos jours, comment le grand public peut-il être sûr de quoi que ce soit alors que les gros titres deviennent viraux et que la désinformation se propage à la vitesse de la lumière ? On pourrait penser que la vérité finira par éclater et que l'opinion publique se corrigera d'elle-même, mais les scientifiques ont étudié la question et il s'avère que le sensationnel se propage plus vite et plus loin que la vérité. Quand la vérité éclate enfin, elle ne parvient jamais à compenser le

mensonge. Comment cela se fait-il ? Parce que bien souvent, la vérité est beaucoup moins excitante que le mensonge.

Depuis environ dix ans, une campagne virulente est menée contre le plastique et l'industrie du plastique n'a pratiquement rien fait pour la contrer. Elle pensait peut-être que le problème allait se résorber de lui-même. Mais cela n'a pas été le cas, et dix ans plus tard, l'opinion publique est convaincue que les plastiques sont néfastes. Pour répondre aux attentes de la population, les pouvoirs publics élaborent des politiques, tout comme les entreprises, qui créent même de nouvelles gammes de produits. La lutte contre le plastique progresse, et c'est une bonne chose, n'est-ce pas ?

Cela ne m'a pas interpellé jusqu'à récemment, lorsque mes deux filles sont rentrées de l'école et m'ont raconté ce qu'elles avaient appris ce jour-là. À mon grand dam, on leur avait raconté des mensonges indéniables sur le plastique. Cela n'avait rien d'étonnant, dans la mesure où les enseignants font partie du grand public et tirent leurs informations des mêmes sources en ligne que celles auxquelles nous sommes tous exposés. Par contre, le fait d'enseigner des mensonges à nos enfants constitue un grave problème. Ils grandiront et voteront des politiques fondées sur ces mensonges, ce qui risque d'avoir des conséquences inattendues et malheureuses.

Alors, quel est ce mensonge qui m'a fait réagir ? On a dit à mes enfants que le plastique mettait mille ans à se dégrader. Ayant consacré toute ma carrière à la recherche sur les matériaux plastiques, je sais que c'est un énorme mensonge. J'ai une licence, un master, un doctorat et 30 ans d'expérience qui m'ont appris que cela était tout simplement faux. Le fait que les plastiques se dégradent est aussi avéré que le lever du soleil ou la chute d'une pomme. Il n'y a pas de débat possible. Des milliers d'articles scientifiques traitent de ce sujet, et une revue entière intitulée *Polymer Degradation and Stability* y est consacrée.

Mais quelle est la stabilité des plastiques que nous utilisons aujourd'hui ? Je venais de terminer un projet en tant que témoin expert dans le cadre d'un important recours collectif, qui m'a valu d'ap-

paraître dans l'émission « 60 Minutes » du réseau CBS, sur Sky News et sur la BBC. L'affaire portait sur la stabilité des mailles de polypropylène placées dans le corps pour traiter les hernies et autres affections abdominales. Je venais de lire des centaines d'articles évalués par des pairs sur la stabilité du polypropylène et d'autres plastiques. J'avais donc l'information à portée de main. Devinez combien de temps le polypropylène se conserve à température ambiante. Allez-y !

Réponse : le polypropylène (PP) est extrêmement instable. Les scientifiques l'ont découvert pratiquement dès qu'ils en ont fabriqué pour la première fois. À température ambiante, il s'oxyde et se dégrade, perdant ainsi sa résistance en moins d'un an.

Cela vous surprend ? C'est ce qu'indiquent les articles scientifiques évalués par les pairs. C'est un fait prouvé en laboratoire. Cela a son importance, dans la mesure où le polypropylène est le deuxième plastique le plus répandu à l'heure actuelle. Vous en utilisez tous les jours. Il est présent dans les produits de consommation courante tels que les bouchons de bouteilles de shampoing (surtout celles à bouchon rabattable), les brosses à vaisselle et la ficelle. C'est le plastique le plus couramment utilisé dans les voitures en raison de ses propriétés esthétiques et de son faible poids. Mais il n'y a pas que le PP. D'autres plastiques répandus se dégradent assez rapidement. On avait raconté un énorme mensonge à mes enfants.

Comment se fait-il que cette idée reçue selon laquelle les plastiques mettent des centaines voire des milliers d'années à se dégrader se soit répandue dans nos esprits, nos écoles et nos politiques ? Un mensonge commence à ressembler à la vérité lorsqu'il est souvent répété. Bien entendu, cela reste un mensonge, mais tout le monde finit par y croire. C'est exactement ce que l'industrie du plastique a laissé se produire. Cela m'a amené à réfléchir aux autres « faits » que nous croyons avérés sur le plastique. Si celui-ci est un mensonge, qu'en est-il des autres ? La première chose que j'ai faite a été de vérifier si les sacs en plastique étaient vraiment néfastes pour l'environnement. Devinez ce que j'ai trouvé ! J'ai trouvé de nombreuses études menées dans différentes parties du monde qui montrent que les sacs en plastique sont bien plus écologiques que ceux en papier ou en coton. Étonnant, n'est-ce pas ?

J'ai commencé à être encore plus suspicieux. J'ai téléchargé des articles sur les déchets plastiques, les détritiques, les microplastiques et sur d'autres sujets connexes. J'ai passé un an à lire plusieurs centaines d'articles afin de pouvoir les présenter aux enseignants de l'école de ma fille. Le grand public se fait souvent son opinion et ne lit ensuite que les articles la confirmant, mais ce n'est pas comme cela que cela fonctionne pour un scientifique professionnel. J'ai lu tous les articles que j'ai pu trouver et ensuite seulement, je me suis fait une opinion en me basant sur les preuves. Cela a représenté une quantité de travail énorme, mais c'était la seule façon de faire le tour de la question.

Vous allez maintenant prendre connaissance des preuves fournies par des scientifiques du monde entier, publiées dans des revues évaluées par les pairs. Je cite leurs travaux et les études mot pour mot afin d'éviter toute « distorsion ». En lisant ce livre, vous allez découvrir que tout ce que l'on vous a raconté sur les plastiques et l'environnement est un mensonge. Vous serez alors amené à faire un choix : choisir la vérité et vous battre pour un avenir meilleur ou bien continuer à croire les mensonges que l'on vous raconte en ligne, et donc contribuer à l'aggravation de notre environnement. C'est aussi simple que cela.

« Les zones de texte de ce type correspondent à des citations littérales, généralement extraites du résumé ou des conclusions d'une étude scientifique examinée par des pairs ».

Les textes courts comme celui-ci présentent le contenu d'une étude, que vous pouvez aller consulter. C'est ainsi que les professionnels prouvent leurs affirmations en citant la source.

Les encadrés tels que celui ci-dessous indiquent le titre d'un journal ou de tout autre article imprimé.

ENTREPRISE DURABLE 6 NOVEMBRE 2019/12 H 21/IL Y A UN MOIS

Coca-Cola préfère les bouteilles en plastique aux canettes en aluminium pour réduire son empreinte carbone

Comme je l'ai mentionné, ce livre est basé sur plus de 400 articles et rapports scientifiques. Il serait compliqué de tous les énumérer ici, mais vous trouverez la liste complète, qui sera mise à jour au fur et à mesure de la publication de nouveaux articles, sur plasticsparadox.com.

On nous dit que le plastique est à la fois notre sauveur et notre ennemi. C'est le « paradoxe du plastique ». Comment peut-il être à la fois notre ami et notre ennemi ? Comment savoir s'il faut le promouvoir ou le condamner ? Pour le savoir, nous, scientifiques, devons vous présenter les preuves, à vous, au jury, au grand public. Ce n'est qu'alors que vous pourrez prendre une décision, sur la base d'informations éclairées et fiables.





INTRODUCTION

LE PARADOXE DU PLASTIQUE

DES FAITS OUVRANT LA VOIE À UN AVENIR MEILLEUR

INTRODUCTION

Lorsqu'elles doivent prendre des décisions importantes, les personnes responsables prennent soin de faire des recherches. Plus la décision est importante, plus nous déployons d'efforts. Lorsque nous achetons une voiture, par exemple, nous prenons le temps de lire les avis sur les marques et les modèles et d'évaluer les opinions de professionnels expérimentés. Vous, lecteur, qui êtes prêt à vous informer sur ce qu'il en est réellement du plastique, méritez du respect. C'est un sujet important, et comprendre les faits est le seul moyen de faire des choix judicieux pour les générations futures.

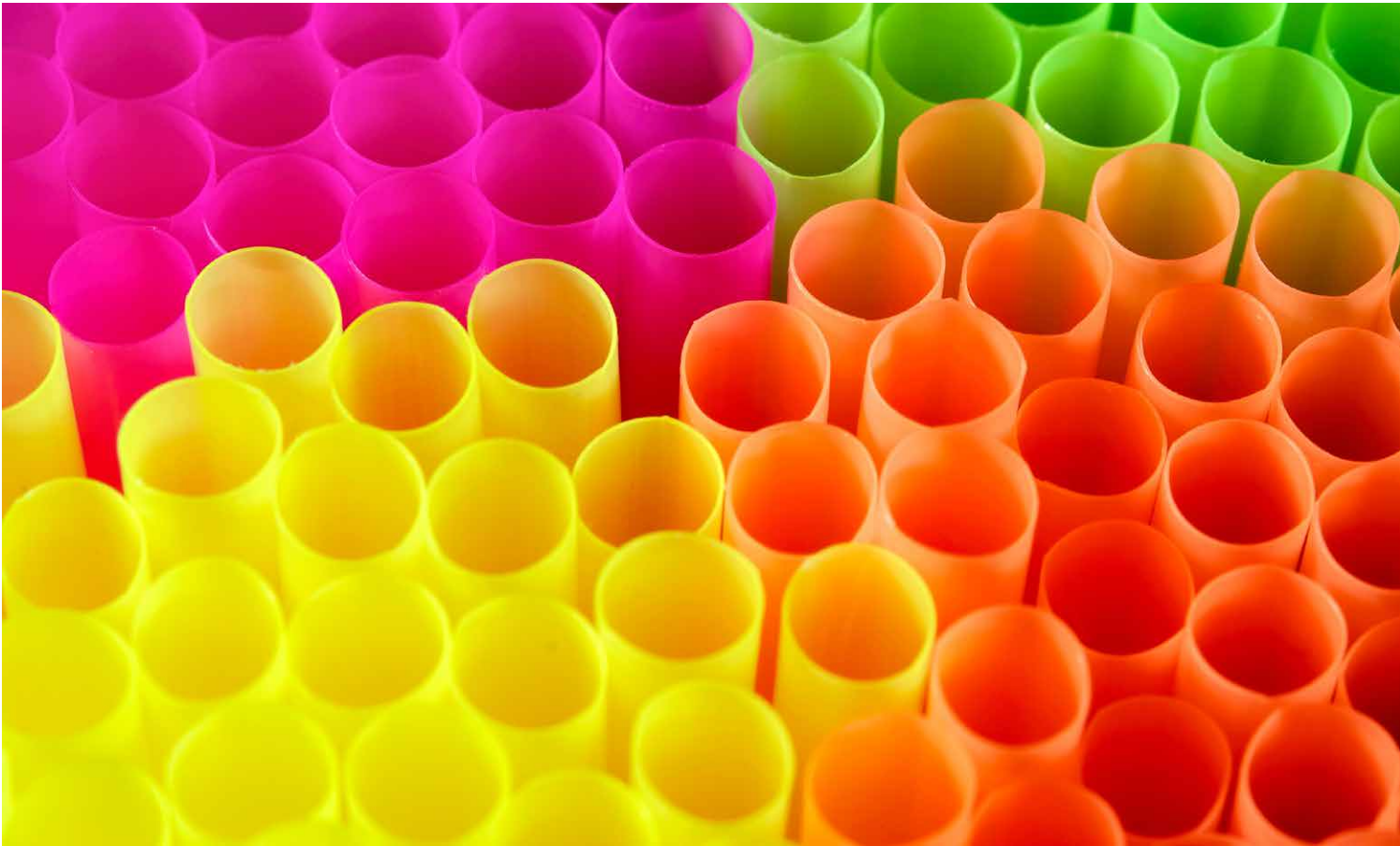
Commençons par le tapage médiatique sur le lien entre plastique et environnement. Nous sommes tous d'accord pour dire que c'est un sujet important, mais que savons-nous exactement ? J'ai lu d'innombrables articles en ligne ayant, pour la plupart, un dénominateur commun : ils ne sont pas rédigés par des experts et ne contiennent aucun fait avéré. Les études réalisées par des professionnels doivent inclure les sources et faire référence à des données scientifiques évaluées par des pairs. Sinon, elles sont sans valeur.

Je trouve choquant que l'opinion publique sur le plastique soit basée sur des articles sans données ni substance. Nos enfants et l'avenir de notre planète méritent mieux que cela.

**« Sans données, vous n'êtes rien d'autre que
quelqu'un ayant une opinion ».**

W. Edwards Deming

Voici un exemple concret pour illustrer le propos. Une information révélant que les Américains utilisent 500 millions de pailles en plastique à usage unique par jour a circulé. Ce chiffre a été relayé par le New York Times, le Washington Post, le National Geographic, CNN, Fox News, le Wall Street Journal, USA Today, les sites web des groupes environnementaux et d'innombrables autres publications. Personne n'a pris la peine de vérifier ce chiffre ni sa provenance. On a ensuite appris que la source se trouvait être Milo Cress, un garçon de 9 ans qui n'avait aucune preuve justifiant ce chiffre qui, après avoir été vérifié, s'est avéré être faux. Le chiffre réel était bien inférieur.



How a 9-Year-Old Boy's Statistic Shaped a Debate on Straws (Comment les statistiques d'un garçon de 9 ans ont fait naître un débat sur les pailles), New York Times Niraj Chokshi, 19 juillet 2018

C'est ainsi que se répandent les mensonges au sujet de l'environnement : plus l'affirmation est sensationnelle, plus elle se diffuse facilement. Et lorsque la vérité éclate enfin au grand jour, elle ne compense malheureusement pas le degré de diffusion du mensonge.

Ce livre vise à rétablir la vérité pour que les personnes intelligentes et concernées puissent prendre des décisions en connaissance de cause. Des chaînes telles que Marriott, Starbucks, McDonald's, entre autres, ont supprimé les pailles en plastique sur la base d'un mensonge. Elles ont été remplacées par des pailles en papier qui coûtent plus cher, sont moins bien adaptées et, comme vous allez le découvrir, ont des effets encore plus néfastes sur l'environnement. Cela montre que nous devons établir les faits avant d'agir.

En tant que chercheur, le fait que chacun ait pris une décision sur ce sujet sans vérifier les informations me préoccupe. Les personnes qui s'informent en regardant une vidéo sur YouTube ou en lisant un post sur LinkedIn ou dans un article de journal doivent avoir conscience qu'il s'agit de rumeurs, pas de science, et que cela ne peut constituer le fondement de leurs opinions.

En tant qu'expert en matériaux plastiques, j'ai tout de suite compris qu'une partie de ce que l'on nous disait était totalement faux, ce qui m'a incité à poursuivre mes recherches. C'est pourquoi j'ai décidé d'étudier l'aspect scientifique du sujet en profondeur. Un bon scientifique lit tout ce qu'il peut trouver avant de se faire une opinion. Je me suis donc mis au travail ; j'ai passé en revue plus de 400 articles. J'en cherchais un prouvant que le plastique est notre ennemi, mais je n'ai rien trouvé qui allait dans ce sens, au contraire. C'est ce que je partage avec vous dans ce livre.

Pourquoi faire confiance à ce que j'écris ? Tout d'abord, je suis l'un des principaux experts mondiaux des matériaux plastiques. J'ai un doctorat en chimie, je suis membre honoraire de la Royal Society of Chemistry, et je suis sollicité pour mon expertise par des entreprises telles que HP, P&G, iRobot, Disney, CBS, Sky News, BBC et bien d'autres. Je ne pourrais gagner ma vie sans faire preuve d'une grande intégrité, les entreprises du classement Fortune 100 ne me confieraient pas leurs secrets. Je ne suis pas un vendeur de plastique, je suis un scientifique professionnel. Aussi, j'étaye toujours mes propos par des données et des liens vers des données scientifiques évaluées par des pairs, afin que vous puissiez les vérifier par vous-même. Vous n'avez donc pas à me croire. Tout ce que j'écris peut facilement être vérifié.

En plus d'énumérer mes sources, je cite mot pour mot de nombreuses études afin de ne pas les déformer. Après avoir lu ce livre, vous ferez partie des rares personnes qui connaissent la vérité et sont en mesure de voir clairement quelle voie suivre pour préserver notre environnement.

Je sais qu'avec ce livre, je vais à l'encontre de ce qui est aujourd'hui considéré comme politiquement correct, ce qui ne me fera pas gagner en popularité. Mais les faits parlent d'eux-mêmes et nous ne pouvons pas progresser sur la base de mensonges. C'est pourquoi je me dois de le publier malgré tout. L'idéal aurait été que l'industrie du plastique s'exprime au cours de la dernière décennie, lorsque ces mensonges n'ont cessé d'être répétés. Malheureusement, elle a choisi de ne pas s'exprimer et l'opinion publique s'est dressée contre le plastique. Cette opinion, comme vous le découvrirez bientôt, est totalement infondée.

MAIS QU'EST-CE QUE LE PLASTIQUE ?

Les molécules les plus courantes dont nous parlons tous les jours sont l'eau, l'acétone, l'alcool, etc. Ce sont toutes de petites molécules. Le plastique, en revanche, est constitué de très grosses molécules appelées polymères (« poly » signifiant « plusieurs » et « mer », « partie »). Nous avons tendance à nous méfier de ce qui ne nous est pas familier, mais certaines choses naturelles sont faites de polymères. Le collagène, qui maintient la peau en bonne santé, en est un exemple. La cellulose, qui assure la cohésion des arbres et des plantes, en est une autre. La soie se compose de polymères, tout comme le coton et la laine. Nous ingérons des polymères en permanence, comme la caséine, une protéine présente dans le lait. Notre existence même dépend des polymères : les enzymes qui font fonctionner notre corps sont des molécules polymères et même l'ADN, l'empreinte génétique de tout être vivant, est un polymère.

Les scientifiques ont découvert il y a quelques décennies comment créer les polymères artificiels que nous appelons « plastique ». Le plastique a amorcé une révolution technologique qui a conduit à des progrès extraordinaires pour notre qualité de vie. Les tuyaux en plastique fournissent de l'eau potable et les fils électriques isolés par du plastique fournissent de l'électricité. L'adoption rapide et la prévalence soudaine du plastique ont suscité des réactions négatives. Nous allons voir si elles sont réellement justifiées ou si elles sont le résultat de craintes non fondées.

PLASTIQUES - ABREVIATION DES THERMOPLASTIQUES

Les polymères thermoplastiques peuvent être fondus et transformés en feuilles ou en pièces plus complexes. Les thermoplastiques tels que le polyéthylène (PE), le polypropylène (PP), le chlorure de polyvinyle (PVC), le polystyrène (PS) et le nylon (PA6 et PA6.6) doivent leur résistance à l'entrelacement des chaînes de polymère. Si les chaînes sont trop courtes, aucun enchevêtrement ne se forme et le matériau n'a aucune résistance. Prenons des spaghettis cuits coupés en petits morceaux. Si vous essayez de les soulever avec une fourchette, ils se détacheront. Il en va de même pour les polymères plastique, dont les longues chaînes s'emmêlent. Nous reviendrons plus tard sur les enchevêtrements des chaînes



En revanche, les polymères thermodurcissables ont une structure différente. Les molécules ne sont pas maintenues ensemble par des enchevêtrements, mais sont entrelacées dans un réseau continu, tridimensionnel et solidement lié, constituant une molécule géante, de sorte que, contrairement aux thermoplastiques, les thermodurcissables ne se liquéfient pas sous l'effet de la chaleur. La résine époxy est un exemple classique de thermodurcissement. Ce type de polymère n'est pas appelé « plastique », car il ne se liquéfie pas sous l'effet de la chaleur.

A QUOI RESSEMBLENT LES MOLECULES POLYMERES ?

Une chaîne de polyéthylène, constituée de dix mille unités monomères jointes ensemble, a un diamètre d'environ deux Ångströms et une longueur de 25 000 Å ($2,5 \mu\text{m}$). Un Ångström correspond à un dix milliardième de mètre, ce qui est trop petit pour être imaginé. Revenons donc à notre analogie avec les spaghettis. Si la chaîne de polymère était aussi épaisse qu'un spaghetti, quelle longueur devrait-elle faire pour avoir les mêmes proportions qu'une chaîne de polymère ? La réponse est environ 25 mètres. Visualisez donc une chaîne de spaghettis aussi longue que deux bus scolaires et vous obtiendrez les bonnes proportions.



Une chaîne de polymère du diamètre d'un spaghetti serait aussi longue que deux bus



On comprend facilement pourquoi les chaînes de polymère s’emmêlent. Si la chaîne de polymère était une mèche de cheveux humains, celle-ci ferait environ un mètre de long. Je pense que toute personne ayant eu des cheveux aussi longs sait à quel point ils s’emmêlent facilement. Les chaînes de polymère peuvent être encore plus longues. Prenons par exemple le polyéthylène de masse molaire très élevée (UHMWPE), vendu sous le nom commercial de Dyneema® et utilisé pour les gilets pare-balles et les gants résistants aux coupures. Si une chaîne d’UHMWPE était aussi épaisse que des spaghettis, elle ferait l’équivalent de la longueur de 20 bus. Si elle avait le diamètre d’un cheveu, elle ferait plus de 9 mètres de long. Des chaînes de polymère de cette longueur s’emmêlent encore plus et offrent une résistance exceptionnelle, permettant ainsi, dans notre exemple, d’arrêter une balle.

LES POLYMERES SONT-ILS SURS ?

Comme nous l'avons vu, les polymères sont des molécules très longues et très grosses. Quel impact sur notre santé ? Tout d'abord, les polymères n'ont pas d'odeur, car les chaînes de polymère ne peuvent pas s'évaporer et pénétrer dans notre nez. Ils n'ont pas de goût et ne peuvent pas traverser la peau. La FDA (Food and Drug Administration) les considère comme tellement sûrs qu'elle a créé une réglementation, la FDA polymer exemption, selon laquelle les polymères sont considérés comme sûrs pour les raisons mentionnées ci-dessus.

LES PLASTIQUES DANS NOTRE QUOTIDIEN

Il serait injuste d'écrire un livre axé uniquement sur la dimension négative des plastiques, sans mentionner les avantages qu'ils offrent.

Les plastiques tels que le polyester et le nylon sont employés dans la fabrication de nos vêtements. Les jouets, les contenants et d'innombrables autres articles sont fabriqués à partir de différents types de plastique. Les gilets en Kevlar® et en Dyneema® permettent de bloquer les balles et de sauver des vies, tout comme les vêtements résistants au feu Nomex®, utilisés par les pompiers. Les appareils médicaux utilisent largement le plastique. Dans de nombreux cas, c'est le seul matériau adapté. La liste de ses utilisations est presque infinie, mais il convient d'en souligner certaines. Les tuyaux en plastique acheminent de l'eau potable et les fils électriques isolés par du plastique nous fournissent de l'électricité. Sans plastique, il n'y aurait pas d'électricité, pas de téléphones portables, pas d'ordinateurs ni Internet. Un grand nombre de personnes n'ont pas conscience des nombreuses utilisations du plastique et de ce que serait leur vie s'il n'y en avait pas. Lorsque l'on traite d'un sujet, il est important de prendre en compte tous les avantages et inconvénients avant de tirer des conclusions.



CONCLUSION

Vous avez désormais une idée de ce que sont les polymères et le plastique. Ils sont présents dans la nature et ne sont que de très longues molécules, considérées comme sûres pour notre santé.

Voici les principales idées reçues sur le plastique :

1. Le plastique est néfaste pour l'environnement, il faut donc le remplacer
2. Le plastique pose des problèmes en matière de gestion des déchets, nous devons donc en utiliser moins
3. Le plastique met mille ans à se dégrader, c'est pourquoi il faut privilégier les solutions dégradables
4. Les plastiques génèrent des déchets, nous devons donc les remplacer par du papier et des matériaux dégradables
5. Les microplastiques présents dans l'océan nuisent à la vie marine, c'est pourquoi il est nécessaire d'interdire les articles en plastique jetables

L'opinion publique a donc condamné le plastique, sans aucune preuve, malheureusement. Le plastique a bel et bien été condamné à cause de rumeurs. Personne n'a pris la peine de vérifier ce que la science dit de tout cela. Comment cela se fait-il ? En partie parce que vérifier les faits est un travail énorme ; des heures et des heures de recherches méticuleuses auxquelles personne n'a voulu s'attaquer jusqu'à présent.

Vous êtes sur le point de découvrir que la science réfute toutes les affirmations énumérées ci-dessus et que cela a des conséquences énormes : nous devons changer de cap si nous voulons préserver notre planète pour les générations futures. Si votre objectif est de protéger l'environnement, je vous félicite. À l'issue de votre lecture, vous disposerez des moyens nécessaires pour agir en faveur de l'environnement.





CHAPITRE 1

CE QUE L'ON ENTEND PAR « VERT »

CE QUE L'ON ENTEND PAR « VERT »

De nos jours, tout le monde veut être « vert », ou du moins prétendre l'être. Les grandes entreprises ont suivi la tendance en investissant dans de nouveaux produits afin d'être compétitives sur le marché. C'est devenu tellement courant que certaines entreprises sont accusées de faire du green washing, c'est-à-dire de se prétendre « vertes » pour valoriser leur image dans le but unique de faire des bénéfices. Comment les entreprises et les citoyens peuvent-ils être sûrs de ce qui est vraiment écologique ? J'ai obtenu la réponse à cette question à Stockholm, au milieu des années 1990, à l'occasion d'une fête.

QU'EST-CE QU'UNE ACV ?

La Suède est une référence en matière de responsabilité environnementale et, à l'époque déjà, elle collectait avec diligence les bouteilles en verre, ainsi que d'autres articles, pour les recycler. Tous éprouvaient de la satisfaction, car ils contribuaient à aider la communauté. Je discutais avec un ami qui travaillait pour une grande entreprise pharmaceutique. Il m'a parlé d'un outil appelé Analyse du cycle de vie (ACV), qui permet de déterminer ce qui est vraiment « vert ». Il m'a expliqué qu'une analyse du cycle de vie prend en compte chaque élément de la fabrication d'un produit : matières premières, énergie, sous-produits, transport, déchets, élimination, etc. Il faut faire la somme de tout cela pour déterminer le coût environnemental global de l'article. Je lui ai dit que c'était fascinant, mais que cela représentait beaucoup de travail. Il m'a répondu que c'était beaucoup de travail, mais que c'était la seule façon d'être sûr d'obtenir une réponse précise. Il m'a parlé d'une ACV réalisée sur des bouteilles en verre collectées en Suède puis transférées en Norvège pour être traitées dans une usine qui en fabrique de nouvelles. L'ACV a montré que le recyclage de ces bouteilles n'était pas écologique. Le CO₂ émis par les camions était tel que, paradoxalement, il était plus écologique d'aller à la plage pour prendre du sable et fabriquer de nouvelles bouteilles.

L. L. Gaines et M. M. Mintz, Energy Implications of Glass-Container Recycling (Conséquences énergétiques du recyclage des conteneurs en verre), ANL/ESD-18, NREL/TP-430-5703, Catégorie UC : 249, DE94000288 1994

C'est ainsi que j'ai compris que la réponse évidente n'est pas nécessairement la bonne lorsqu'il s'agit de déterminer ce qui est écologique. Il ne suffit pas de suivre son intuition. Les Suédois étaient fiers de collecter et de recycler leurs bouteilles, mais cette action collective qui partait d'une bonne intention était en réalité néfaste pour l'environnement. J'ai demandé à mon ami pourquoi il en était ainsi et il m'a répondu que le gouvernement menait probablement une campagne de sensibilisation à l'environnement. Je trouvais étrange d'inciter les gens à faire quelque chose qui s'avérait être néfaste pour l'environnement. Le gouvernement ne se rendait peut-être pas compte qu'il faisait plus de mal que de bien, l'ACV étant encore récente à l'époque.



Le verre fondu est transformé à $\sim 1\,100\text{ }^{\circ}\text{C}$, ce qui implique une forte consommation d'énergie.

COMMENT DEFINIT-ON L'ANALYSE DU CYCLE DE VIE OU ACV ?

« L'analyse du cycle de vie (ACV, également appelée écobilan) est une technique permettant d'évaluer les impacts environnementaux associés à toutes les étapes de la vie d'un produit, de l'extraction des matières premières à l'élimination ou au recyclage, en passant par le traitement des matériaux, la fabrication, la distribution, l'utilisation, la réparation et l'entretien. »

Source : Page Wikipedia sur l'Analyse du cycle de vie

Heureusement, la méthode ACV est aujourd'hui beaucoup plus établie. Les nouvelles analyses ne partent pas de rien, car les bases de données rassemblent la plupart, voire la totalité, des informations. Les programmes informatiques peuvent également simplifier les choses. Il existe une norme ISO, de sorte que tout le monde utilise exactement la même approche, et les résultats sont vérifiés par des experts externes pour s'assurer qu'ils ne sont pas biaisés. Les entreprises du monde entier utilisent l'ACV, de même que les groupes environnementaux comme Greenpeace. Il s'agit de la seule méthode reconnue pour déterminer ce qui est réellement écologique.

ACV DES SACS EN PLASTIQUE

Nous connaissons tous la campagne de dénigrement des sacs en plastique. J'ai lu une myriade d'articles et pas un seul d'entre eux ne contient la moindre preuve que les sacs en plastique sont moins écologiques que ceux en papier ou en coton. Comme vous pouvez l'imaginer, la première chose que j'ai faite a été de taper « ACV des sacs en plastique » dans Google. J'ai été à la fois ravi et un peu surpris des résultats. Il y avait des études d'ACV disponibles gratuitement au format PDF que tout le monde pouvait lire. Que disent-ils ? Le premier indique que le sac en polyéthylène standard est l'option la plus écologique dans l'hypothèse où tous les sacs ne sont utilisés qu'une seule fois. Un sac en polypropylène, qui est réutilisable, est encore plus écologique après quelques utilisations. Le plastique occupe donc la première et la deuxième place du classement. Et les sacs en papier ? Les sacs en papier, y compris ceux fabriqués à partir de matériaux recyclés, sont bien plus mal lotis. Leur fabrication nécessite plus d'énergie, génère davantage d'émissions de CO₂, nécessite plus d'eau et plus de produits chimiques. Et le coton ? J'ai lu une quantité de messages en ligne de personnes qui utilisent fièrement leurs sacs en coton pour être écologiques. L'ACV a montré que le coton était un désastre pour l'environnement, et que le coton biologique était encore pire. Il faudrait réutiliser un sac en coton plus de 100 fois pour qu'il soit à égalité avec les sacs en plastique à usage unique que nous utilisons aujourd'hui.



Comment savoir lequel est réellement écologique ?

Cela m'a surpris, mais en tant que scientifique, je ne pouvais pas me contenter des résultats d'une seule recherche. J'ai donc effectué d'autres recherches en utilisant des termes tels que « ACV sac de courses », « analyse du cycle de vie sac plastique », etc. J'ai fini par trouver toutes les études d'ACV réalisées par des scientifiques danois, américains, britanniques, canadiens, australiens, etc. Ils sont tous d'accord pour dire que les sacs les plus écologiques sont ceux en plastique. Je n'ai fait aucune sélection. Toutes les études jamais réalisées montrent que les sacs en plastique sont les plus écologiques. J'ai même demandé à un de mes amis chimistes de vérifier si je n'avais pas oublié des études d'ACV. Il a cherché et a finalement reconnu que je les avais toutes trouvées et qu'elles indiquaient toutes que le plastique était l'option la plus écologique.

Ceci est la preuve irréfutable que ce que l'on nous a dit est tout simplement faux. Pourquoi diaboliser les sacs en plastique alors que les preuves montrent que leur substitution fait plus de mal que de bien ? Ces mensonges ont été répétés si souvent que la plupart des gens les croient, mais maintenant vous êtes plus conscients de la situation parce que vous avez pris le temps de vérifier les faits. Désormais, lorsqu'on vous demandera de choisir entre papier ou plastique au supermarché, vous pourrez répondre la tête haute : « Plastique, s'il vous plaît, c'est mieux pour l'environnement ». C'est ce que je réponds. J'aurais aimé que le PDG de Kroger jette un œil aux études avant d'annoncer qu'il allait interdire les sacs en plastique. Comme je l'ai déjà dit, si vous partez d'informations erronées, vous prenez des décisions qui s'avèrent néfastes pour l'environnement.

LES SACS EN PLASTIQUE SONT PLUS ECOLOGIQUES - DES PREUVES, DES PREUVES ET ENCORE DES PREUVES

On nous a ressassé pendant des années que les sacs en plastique étaient néfastes. La majorité de la population l'a cru et il est désormais difficile de la faire changer d'avis. Des études montrent que les personnes croient aux mensonges à partir du moment où elles les ont entendus un certain nombre de fois, même si elles ont un QI élevé.

M. Warren, Higher Intelligence And An Analytical Thinking Style Offer No Protection Against “The Illusory Truth Effect” – Our Tendency To Believe Repeated Claims Are True (Un haut niveau d’intelligence et un mode de pensée analytique n’offrent aucune protection contre « L’effet de vérité illusoire » - Notre tendance à croire que des affirmations répétées sont vraies), Research Digest, 26 juin 2019

Alors, comment faire pour que les gens changent d’avis ? Je suis réaliste. Je sais qu’une partie de la population ne changera pas d’avis même avec une montagne de preuves à l’appui. Leurs croyances sont gravées dans le marbre parce qu’elles sont basées sur des émotions. Cependant, les personnes plus avisées et ouvertes d’esprit peuvent se laisser convaincre si les arguments sont suffisamment solides. C’est à ces personnes que ce livre s’adresse. Voici trois raisons de renoncer aux mensonges et d’embrasser la vérité :

1. Ce que l’on nous a raconté n’est pas crédible car cela provient de personnes qui ne sont pas des experts, comme des pseudo-journalistes utilisant des titres accrocheurs pour générer un grand nombre de vues
2. L’affirmation « Le plastique est l’ennemi » n’est pas étayée par des études scientifiques : c’est une pure fiction (j’en parlerai plus loin)
3. Il est essentiel de vérifier les faits, car c’est le seul moyen de prendre des décisions éclairées qui contribuent à préserver l’environnement

Après avoir passé des mois à parcourir les études d’ACV sur les sacs de courses, je peux vous affirmer que toutes indiquent que le plastique est le meilleur choix. Gardez à l’esprit que ces études ont été réalisées dans différents pays par des organisations indépendantes sur une période de vingt ans. Je vais vous présenter les conclusions de plusieurs études d’ACV que j’ai trouvées, car il faut apporter des preuves solides pour combattre l’opinion dominante. Si vous êtes déjà convaincu, n’hésitez pas à parcourir rapidement le reste de cette section.

ETUDE 1 - UNIVERSITE DE CLEMSON

« Une compilation de toutes les études scientifiques reposant sur des statistiques relatives aux déchets aux États-Unis et au Canada sur une période de 18 ans montre invariablement que les « sacs en plastique » (qui comprennent les sacs poubelle, les sacs de courses, les sacs de vente au détail et les sacs de nettoyage à sec) représentent une très petite partie des déchets, à savoir généralement moins de 1 % ».

« Nos résultats montrent également que les sacs en papier, même s'ils sont composés à 100 % de matières recyclées, ont un impact moyen plus important sur l'environnement que les sacs en plastique, qu'ils soient réutilisables ou à usage unique. »

« Nos résultats montrent que ces réglementations et politiques peuvent avoir un impact plus négatif que positif sur l'environnement. Bien que les sacs en papier soient issus d'une ressource renouvelable et soient facilement recyclables, il est probable qu'ils ne constituent pas le meilleur choix sur le plan environnemental ».

R.M. Kimmel, Life Cycle Assessment of Grocery Bags in Common Use in the United States
(Analyse du cycle de vie des sacs de courses d'usage courant aux États-Unis), Études
environnementales, Clemson University Digital Press 2014

En résumé, les chercheurs indiquent que les sacs en papier sont néfastes pour l'environnement et que les deux meilleures options sont les sacs réutilisables en polypropylène et les sacs jetables en polyéthylène. Ils indiquent également que les sacs en plastique ne constituent pas un problème de déchets aussi important.

ETUDE 2 - FRANKLIN ASSOCIATES

« Les résultats de l'étude étayent la conclusion selon laquelle toute décision visant à interdire les sacs de courses traditionnels en polyéthylène au profit de sacs fabriqués à partir de matériaux alternatifs (plastique compostable ou papier recyclé) serait contre-productive et pourrait considérablement accroître l'impact environnemental à plusieurs égards, des effets sur le réchauffement climatique à l'utilisation de précieuses ressources en eau potable. »

« Cette étude confirme la conclusion selon laquelle le sac de courses traditionnel en polyéthylène a un impact nettement plus faible sur l'environnement qu'un sac en papier recyclé à 30 % et qu'un sac en plastique compostable ».

Resource and Environmental Profile Analysis of Polyethylene and Unbleached Paper Grocery Sacks (Analyse des ressources et du profil environnemental des sacs de courses en polyéthylène et en papier non blanchi), Franklin Associates Ltd pour le Council for Solid Waste Solutions 1990

Les sacs en plastique se sont avérés être plus écologiques que les sacs en papier recyclé.

ETUDE 3 - AGENCE DE PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT DANOISE

« D'une manière générale, les sacs en PEBD, qui sont les sacs que l'on peut toujours acheter dans les supermarchés danois, présentent les impacts environnementaux globaux les plus faibles sans tenir compte de leur réutilisation. Plus spécifiquement, parmi les types de sacs disponibles, ceux à privilégier sont les sacs en PEBD à poignée rigide. L'impact de ce type de sac en termes de déchets a été considéré comme négligeable au Danemark ».

Life Cycle Assessment of grocery carrier bags (Analyse du cycle de vie des sacs de courses), projet environnemental n° 1985, Agence danoise de protection de l'environnement 2018

L'étude confirme que les sacs en polyéthylène sont les plus adaptés. Elle indique également que les déchets qui en résultent ne sont pas problématiques, sans doute parce que le Danemark les gère efficacement.

ETUDE 4 - ROYAUME-UNI

« De tous les sacs légers, le sac en PEHD classique s'est révélé être celui qui présente les impacts environnementaux les plus faibles dans huit des neuf catégories d'impact ».

« Le sac en papier doit être utilisé quatre fois ou plus pour réduire son impact sur le réchauffement climatique et le rendre ainsi inférieur à celui du sac classique en PEHD. En outre, il est beaucoup plus néfaste que le sac en PEHD en raison de sa toxicité pour la santé humaine et de son écotoxicité environnementale, toxicités découlant de la production du papier. Cependant, il est peu probable que le sac en papier puisse être réutilisé le nombre de fois requis en raison de sa faible durabilité ».

« Le sac en coton a un impact plus important que le sac en PEHD classique dans sept des neuf catégories d'impact, même après 173 utilisations (nombre d'utilisations nécessaires pour réduire le PRP du sac en coton par rapport au sac en PEHD réutilisables classiques). L'impact est considérablement plus élevé dans les catégories telles que l'acidification et l'écotoxicité aquatique et terrestre, en raison de l'énergie utilisée pour la fabrication des fils et des engrais utilisés pour la production de coton ».

C. Edwards et J.M. Fry, Life cycle assessment of supermarket carrier bags: a review of the bags available in 2006 (Analyse du cycle de vie des sacs de courses vendus en supermarché : analyse des sacs disponibles en 2006), rapport : SC030148, Agence pour l'environnement 2011

Les sacs standards en polyéthylène sont donc plus écologiques à tout point de vue. Le papier est plus nocif pour l'environnement et les sacs en coton sont désastreux.

L'étude suivante a été menée par la Reason Foundation (think tank américain libertarien). Certains pourraient arguer que cette étude devrait être exclue du fait qu'elle pourrait être politiquement orientée. Je n'ai aucune opinion politique, et comme ses conclusions sont les mêmes que toutes les autres, je ne vois aucune raison valable de l'exclure. Que vous choisissiez d'accorder plus ou moins de crédit à l'une ou l'autre de ces études, le message est le même.

ETUDE 5 – REASON FOUNDATION

« Selon les défenseurs de l'environnement, l'interdiction des sacs de courses en plastique serait bénéfique pour l'environnement. Pourtant, comme l'a montré cette étude, cette affirmation est très peu étayée par des données empiriques. Au contraire, les preuves semblent pointer dans la direction opposée concernant la plupart des effets environnementaux. Certains des avantages invoqués sont tout simplement faux, comme l'affirmation selon laquelle l'élimination des sacs en plastique permettrait de réduire la consommation de pétrole ».

« Malheureusement, les décideurs politiques ont été incités à adopter des ordonnances interdisant les sacs en plastique. C'est une mauvaise nouvelle pour les consommateurs. C'est également une mauvaise nouvelle pour l'environnement, car le grand public a été induit en erreur et pense que la diminution de l'utilisation du plastique réduirait considérablement les problèmes dont les sacs sont prétendument responsables ».

J. Morris & B. Seasholes, How Green Is that Grocery Bag Ban? An Assessment of the Environmental and Economic Effects of Grocery Bag Bans and Taxes (En quoi l'interdiction des sacs de courses est-elle écologique ? Une évaluation des effets environnementaux et économiques des interdictions et des taxes relatives aux sacs de courses), Reason Foundation 2014

Leur conclusion est que les sacs en plastique constituent la meilleure option et que leur substitution ne permettrait pas de réduire la consommation de pétrole. Ils soulignent également que le grand public et les décideurs ont été induits en erreur, ce qui les a amenés à prendre des décisions qui se révèlent être néfastes pour l'environnement.

ETUDE 6 - AFRIQUE DU SUD

« En guise de première évaluation, nous pouvons conclure que les sacs en plastique ont une plus petite empreinte écologique, avec des ratios d'utilisation allant jusqu'à 2,5 sacs en plastique pour un sac en papier. Au-delà de ces ratios, l'incertitude liée à la précision des données est trop élevée pour permettre de tirer des conclusions fiables. Les sacs en papier ne commencent à concurrencer les sacs en plastique qu'à partir d'un rapport très élevé de 7 pour 1 ».

J. Sevitz, A. C. Brent and A.B. Fourie, An environmental comparison of plastic and paper consumer bags in South Africa: Implications for the Local Manufacturing Industry (Une comparaison environnementale des sacs de courses en plastique et en papier en Afrique du Sud : Implications pour l'industrie manufacturière locale), SA Journal of Industrial Engineering, 14(1) : 67 -82 2003

Une fois de plus, les sacs en plastique s'avèrent être beaucoup plus écologiques que le papier.

ETUDE 7 - AUSTRALIE

- « Les sacs réutilisables ont un impact environnemental plus faible que l'ensemble des sacs dont l'utilisation habituelle est comprise entre 1 et 3 fois.
- L'adoption massive des sacs plus durables aurait des effets bénéfiques sur l'environnement en réduisant les gaz à effet de serre, la consommation d'énergie et d'eau, l'épuisement des ressources et les déchets.
- Ce sont les sacs réutilisables en PET composés de 100 % de matières recyclées après consommation qui présentent les plus grands avantages pour l'environnement, suivis de près par les sacs écologiques en plastique non tissé (polypropylène).
- Passer d'un sac à usage unique à un autre sac à usage unique peut améliorer un résultat environnemental, mais peut avoir un impact environnemental négatif à un autre niveau. Ainsi, aucun sac à usage unique n'est 100 % satisfaisant.
- Le fait que les sacs soient constitués de matières recyclées permet généralement d'atténuer leur impact sur l'environnement.
- Sur le plan du changement climatique, les sacs en papier sont les plus médiocres, en grande partie à cause de leur poids relativement élevé ».

LCA of shopping bag alternatives (ACV des alternatives aux sacs de courses) - Rapport final,
Hyder Consulting Pty Ltd pour Zero Waste South Australia 2009

Les sacs en plastique se sont avérés être les plus écologiques, notamment les sacs réutilisables en PP et PET. Les sacs en papier ont obtenu de mauvais résultats en raison de leur poids élevé (~10 x plus que le PE).

QUEL TYPE DE SAC PLASTIQUE EST LE PLUS ECOLOGIQUE ?

Quel type de sac plastique arrive en tête de toutes les études ? La conclusion consensuelle est que le sac jetable PE standard est le plus écologique, à plus forte raison s'il est réutilisé au moins une fois (comme sac poubelle, par exemple). Les sacs réutilisables en PP sont optimaux lorsqu'ils sont réutilisés plusieurs fois, mais des études ont révélé un inconvénient pour ce type de sac : ils peuvent abriter des bactéries dangereuses s'ils ne sont pas lavés correctement après chaque utilisation.

C. Gerba, Assessment of the Potential for Cross Contamination of Food Products by Reusable Shopping Bags (Évaluation du potentiel de contamination croisée des produits alimentaires par les sacs de courses réutilisables), Université d'Arizona, 9 juin 2010

Des moisissures, des levures et des bactéries ont été trouvées dans des sacs en plastique réutilisables. Voici un extrait des conclusions de l'étude :

« Les résultats des tests confirment clairement que les sacs de courses réutilisables peuvent devenir un nid à microbes où les bactéries, les levures, les moisissures et les coliformes prolifèrent ».

et

« Cette étude fournit des preuves solides que les sacs recyclables peuvent présenter un risque important pour la sécurité en matière d'approvisionnement alimentaire lorsqu'ils sont utilisés pour transporter des produits alimentaires ».

Grocery Carry Bag Sanitation - A Microbiological Study of Reusable Bags and 'First or single-use' Plastic Bags (Hygiène des sacs de courses. Une étude microbiologique des sacs réutilisables et jetables), Conseil de l'environnement et de l'industrie du plastique 2009

Une autre publication présente les effets possibles sur la santé de l'interdiction des sacs en plastique à usage unique. Voici un extrait des conclusions :

« Nous examinons les décès et les visites aux urgences des hôpitaux liés à ces bactéries à la suite de l'interdiction imposée à San Francisco. Nous avons constaté une augmentation du nombre de décès et de visites aux urgences lorsque l'interdiction est entrée en vigueur. Le nombre de décès à San Francisco a augmenté de près de 50 % par rapport aux autres comtés, de même que le nombre de visites aux urgences. Les interdictions ultérieures dans d'autres villes de Californie semblent avoir eu des effets similaires. Selon des estimations prudentes des coûts et des bénéfices liés à l'interdiction des sacs en plastique à San Francisco, il est fort probable que les risques sanitaires liés à l'interdiction ne soient pas compensés par les bénéfices environnementaux associés ».

J. Klick, J. D. Wright, Grocery Bag Bans and Foodborne Illness (Interdiction des sacs de courses et maladies d'origine alimentaire), Université de Pennsylvanie, Institute for Law & Economics, Rapport de recherche n° 13-2, 2 novembre 2012

Je n'ai trouvé que cette étude sur le sujet, il faudrait donc en faire d'autres pour être sûr. Néanmoins, les conclusions sont alarmantes. Il semblerait que l'interdiction des sacs plastiques jetables soit à l'origine d'une grave crise sanitaire.



Les conséquences de l'interdiction des sacs pourraient être terribles

Ainsi, bien que les sacs réutilisables semblent être la solution la plus écologique selon l'ACV, nous devons également prendre en compte l'aspect sécurité. Ces sacs devraient être lavés après chaque utilisation, et il n'est pas certain qu'ils soient toujours plus écologiques que les sacs en PE à usage unique si l'on tient compte de l'eau et du détergent utilisés pour les laver.

BILLETS DE BANQUE EN PLASTIQUE

L'analyse du cycle de vie est spécifique à chaque application du matériau. Nous savons que les plastiques PE et PP sont beaucoup plus écologiques que le papier et le coton lorsqu'ils sont utilisés pour fabriquer des sacs de courses, mais nous ne pouvons présumer qu'il en va de même pour les autres applications. Les sacs de courses sont peut-être une exception. La seule façon de le vérifier est de rechercher les utilisations où le papier et le plastique sont en concurrence. J'ai donc recherché des études d'ACV comparant les deux matériaux et je suis tombé sur deux rapports comparant les billets de banque en papier et ceux en plastique. Cela peut paraître étrange, mais les billets de banque en plastique sont largement utilisés depuis plusieurs décennies dans de nombreux pays. Les rapports que j'ai trouvés en ligne proviennent de la Banque du Canada et de la Banque d'Angleterre.

La conclusion du rapport canadien est la suivante :

« Pour tous les indicateurs étudiés (demande d'énergie primaire, potentiel de réchauffement climatique, potentiel d'eutrophisation, potentiel d'acidification, potentiel de smog, toxicité pour l'Homme et l'écosystème), la plupart des impacts sont associés à la phase de distribution et d'utilisation. Le substrat polymère présente des avantages par rapport au coton pour toutes les principales phases du cycle de vie : en phase de fabrication, car il en faut 2,5 fois moins qu'il ne faut de coton pour fabriquer un billet de banque en papier, en phase de distribution, car il en faut 2,5 fois moins et qu'il est plus léger, en phase de fin de vie, car le carbone contenu dans les billets de banque en papier coton est libéré sous forme de GES dans les décharges ».

Life Cycle Assessment of Canada's Polymer Bank Notes and Cotton-Paper Bank Notes (Analyse du cycle de vie des billets de banque canadiens en polymère et en papier-coton) - Rapport final,
C. Marincovic et al., Banque du Canada, Ottawa, ON K1A 0G9 2011

Les billets en polymère (polypropylène) sont nettement préférables aux billets en fibre de coton, car ils sont beaucoup plus durables.

Les conclusions de l'étude de la Banque d'Angleterre sont les suivantes :

« En comparant les substrats, on constate que pour une masse donnée de billets de banque, le substrat papier a généralement des impacts environnementaux légèrement inférieurs à ceux du substrat polymère. Cependant, étant donné que les billets de banque en polymère sont supposés durer 2,5 fois plus longtemps que les billets de banque en papier (hypothèse retenue par défaut dans cette étude), il faut une masse nettement inférieure de billets de banque en polymère pour satisfaire l'unité fonctionnelle. Dans l'ensemble, les billets de banque en polymère ont des impacts environnementaux inférieurs à ceux des billets de banque en papier pour toutes les catégories d'impact évaluées, à l'exception du potentiel de pollution photochimique ».

LCA of Paper and Polymer Bank Notes (ACV des billets de banque en papier et en polymère) -
Rapport d'étude final, P. Shonfield, Banque d'Angleterre 2013

Les billets en polymère restent en circulation pendant 7,5 années, soit beaucoup plus longtemps que ceux en papier, qui ne durent que trois ans, et ceux en plastiques sont bien meilleurs pour l'environnement. Nous savons avec certitude que les billets en polymère durent beaucoup plus longtemps, car ils sont en circulation depuis les années 1980.

LE MEILLEUR CHOIX EST CELUI QUI A LE MOINS DE CONSEQUENCES NEGATIVES

Malheureusement, le matériau idéal n'existe pas. Par exemple, si nous partons d'une matière première naturelle comme les arbres, nous devons broyer le bois pour en extraire la pulpe, qui doit être blanchie avec des produits chimiques agressifs, avant d'être traitée avec une grande quantité d'eau. Paradoxalement, le papier n'est pas si « vert » que cela, car son processus de fabrication a un fort impact sur l'environnement.

Une fois que nous avons réalisé qu'il n'existe pas de matériau parfait, nous comprenons que nous devons choisir ceux qui ont le moins de conséquences négatives. Winston Churchill a dit un jour :

« En effet, on a pu dire que la démocratie était la pire forme de gouvernement à l'exception de toutes celles qui ont été essayées au fil du temps [...] »

Winston Churchill

On peut dire la même chose du plastique. Il n'est pas parfait, mais c'est le meilleur choix que nous ayons. Selon des études scientifiques, le PE, le PP et le PET font partie des meilleures options. C'est une chance, car il s'agit des plastiques les plus courants, et ils comptent parmi les moins chers.

Nous avons tous entendu parler de la campagne pour la substitution des plastiques. Des scientifiques ont étudié les conséquences de cette substitution ; ils ont calculé les effets de la substitution des emballages plastiques par d'autres matériaux et ont rédigé un rapport. Voici quelques-unes de leurs conclusions :

« Les plastiques possèdent de nombreuses propriétés qui revêtent une importance critique en matière d'emballage, notamment la légèreté, la flexibilité, la durabilité, le rembourrage et les propriétés de protection, pour n'en citer que quelques-unes. Cette analyse comparative démontre que l'emballage plastique est également un choix pertinent en termes d'impact environnemental ».

« En 2010, 14,4 millions de tonnes d'emballages plastiques ont été utilisées aux États-Unis dans les six catégories analysées : bouchons et fermetures, contenants de boissons, films étirables et rétractables, sacs de courses, ainsi que d'autres emballages rigides ou autres emballages flexibles. Si d'autres types d'emballages étaient utilisés pour remplacer les emballages plastiques américains, plus de 64 millions de tonnes d'emballages seraient nécessaires. Les emballages de substitution auraient un impact nettement plus important dans toutes les catégories considérées : demande totale en énergie, dépenses énergétiques, consommation d'eau, déchets solides en poids et en volume, potentiel de réchauffement climatique, acidification, eutrophisation, formation de smog et appauvrissement de la couche d'ozone, comme indiqué ci-dessus [...] »

Lifecycle Impacts of Plastic Packaging Compared to Substitutes in the United States and Canada (Analyse du cycle de vie des emballages en plastique par rapport aux alternatives de substitution aux États-Unis et au Canada), Franklin Associates, Une division du Eastern Research Group (ERG) 2018

Nous constatons que les emballages plastiques sont de loin la meilleure solution. Il faudrait 64 millions de tonnes de matériaux alternatifs pour remplacer 14 millions de tonnes de plastique. Une autre étude montre que les emballages plastiques permettent de réduire considérablement les émissions de CO₂, car ils permettent aux aliments de rester frais plus longtemps. La production alimentaire est l'une des principales sources d'émissions de CO₂ et les emballages en plastique réduisent considérablement les émissions de CO₂, même après avoir pris en compte le dioxyde de carbone issu de la production de plastique.

L'étude a également examiné les applications des plastiques dans l'électronique, la fabrication de jouets, etc. Dans tous les cas, l'abandon du plastique entraînerait davantage de dommages environnementaux et de problèmes d'élimination des déchets.

D'autres études sont parvenues aux mêmes conclusions, dont une étude autrichienne qui indique ceci :

« Si les emballages plastiques étaient remplacés par d'autres matériaux, la masse d'emballage correspondante serait en moyenne 3,6 fois supérieure. Au cours de leur cycle de vie, la demande d'énergie serait multipliée par 2,2, soit 1 240 millions de GJ (giga joules) par an, ce qui équivaut à 27 millions de tonnes de pétrole brut stockées dans 106 cargos de classe VLCC ou à 20 millions de foyers chauffés. Les émissions de GES seraient multipliées par 2,7, soit 61 millions de tonnes d'équivalent CO₂ par an, ce qui correspond à 21 millions de voitures, soit l'équivalent des émissions de CO₂ du Danemark ».

The impact of plastic packaging on life cycle energy consumption and greenhouse gas emissions in Europe (L'impact des emballages plastiques sur la consommation d'énergie et les émissions de gaz à effet de serre tout au long du cycle de vie en Europe), Denkstatt GmbH, juillet 2011

La conclusion de ces recherches est que la suppression des emballages plastiques nécessiterait beaucoup plus de matériaux alternatifs et d'énergie, et entraînerait une augmentation des émissions de dioxyde de carbone. En outre, l'abandon des plastiques augmenterait la quantité de déchets. Il est facile de pointer du doigt le plastique que nous utilisons et les déchets que nous produisons, mais il faut savoir que sa substitution par d'autres matériaux créerait des problèmes encore plus graves. Pour faire des choix éclairés, nous devons faire preuve de discernement.

CONTENANTS DE SODAS

C'est un sujet qui revient souvent sur le tapis. Je lis des articles en ligne affirmant qu'il faut remplacer le PET par l'aluminium ou le verre pour sauver l'environnement. Comme toujours, sans preuves à l'appui. Alors j'ai dû les chercher.

La société Franklin Associates a commandé une ACV et a constaté que le PET est nettement plus écologique dans toutes les catégories, car il produit moins de gaz à effet de serre, utilise moins d'énergie et génère moins de déchets que l'aluminium ou le verre. L'étude montre que le remplacement du PET par de l'aluminium entraînerait deux fois plus d'émissions de CO₂ et de déchets et une augmentation de la consommation d'énergie d'environ 50 %. C'est loin d'être une bonne idée, n'est-ce pas ?



Conception de
bouteilles en plastique
PET utilisant beaucoup
trop de matériaux

Bien sûr, certains produits sont mal conçus. Nous devons veiller à ne pas utiliser plus de matériaux que nécessaires.

Type de contenant	Énergie (millions de BTU)	Déchets solides		Gaz à effet de serre (équivalents CO ₂)
		Poids (kg)	Volume (m ³)	
Canette en aluminium	16	348	0,73	2.766
Bouteille en verre	26,6	2.022	1,64	4.848
PET	11	137	0,51	1.125

Lifecycle inventory of three single-serving soft drink containers (Inventaire du cycle de vie de trois contenants de sodas au format individuels), Franklin Associates, Août 2009 (chiffres pour 100 000 onces de sodas, soit environ 2957 litres)

Il semble que Coca-Cola ait vérifié les faits, consulté les études et préféré le PET aux canettes en aluminium afin de réduire les émissions de CO₂.

ENTREPRISE DURABLE 6 NOVEMBRE 2019/12 H 21/IL Y A UN MOIS

« Coca-Cola préfère les bouteilles en plastique aux canettes en aluminium pour réduire son empreinte carbone »

Une analyse de plusieurs études de ce type réalisée par Owen et Boyd met en évidence les avantages et les inconvénients de chaque matériau et les variations entre chaque étude.

T. H. Owen & K. Boyd, Beverage Container Review (Analyse des contenants de boissons) – Rapport final, Université Thompson Rivers, Département de l'environnement et du développement durable, 2013

En général, le PET a l'impact le plus faible par rapport au verre et à l'aluminium, surtout s'il est recyclé et utilisé pour fabriquer de grands contenants.



CONCLUSION

D'une manière générale, il s'avère que le plastique est préférable au coton, au métal, au verre et au papier. Le facteur déterminant est le poids : pour chaque application, il faut beaucoup moins de plastique que de bois, de papier, de verre ou de métal pour obtenir le même résultat.

En règle générale, pour savoir quelle solution est la plus judicieuse, il suffit de peser les articles et de comparer. Une paille en plastique pèse 1 g, tandis qu'une paille en papier pèse 2 g. En outre, la paille en plastique peut être réutilisée, tandis que la paille en papier ne sert qu'une fois. Un sac de courses en plastique de la chaîne de supermarchés Kroger pèse moins de 6 g, alors que son équivalent en papier pèse 60 g. Selon l'ACV, les sacs en papier sont beaucoup moins écologiques et génèrent dix fois plus de déchets. Dans le prochain chapitre, nous nous intéresserons de plus près aux déchets.

Mensonge n° 1 : Le papier, le coton, le verre et le métal sont plus écologiques que le plastique.

Vérité : Les plastiques couramment utilisés, tels que le PE, le PP et le PET, sont les plus écologiques selon plusieurs analyses indépendantes réalisées dans le monde entier. Le remplacement du plastique se traduit par une consommation beaucoup plus importante de matériaux et d'énergie et une augmentation du volume de déchets et des émissions de CO₂.



CHAPITRE 2

LES DECHETS



LES DÉCHETS - PASSÉ, PRÉSENT, FUTUR

Lorsqu'on leur présente les faits et les nombreuses analyses du cycle de vie des matériaux, les gens réalisent généralement que le plastique est effectivement la solution à privilégier. Puis ils demandent : « Qu'en est-il des déchets ? » C'est une question qui revient souvent, et à juste titre. Examinons donc à nouveau les données disponibles pour voir quelles leçons nous pouvons tirer du passé, quelle quantité de déchets nous produisons, en quoi ils consistent et comment nous pouvons les réduire.

UNE PERSPECTIVE HISTORIQUE

En 1880, il y avait plus de 150 000 chevaux dans les rues de New York, chacun produisant plus de 9 kg de fumier par jour, soit plus de 40 000 tonnes d'excréments de chevaux par mois. Les rues en étaient couvertes et l'odeur était épouvantable. New York ne faisait pas figure d'exception. À Londres, on estime qu'après cinquante ans, la ville se serait retrouvée sous trois mètres de fumier. Pour faire face à ce problème, les architectes new-yorkais ont commencé à construire des « Brownstones », des habitations revêtues de grès rouge dont la porte d'entrée était surélevée par rapport au niveau de la rue, pour éviter les mauvaises odeurs.

Hosed - Is there a quick fix for the climate? (Existe-t-il une solution miracle pour le climat ?),
Elizabeth Kolbert, The New Yorker, 8 novembre 2009

Ceci n'est qu'un exemple de la crise environnementale majeure à laquelle nous sommes confrontés. Des mesures réglementaires ont été envisagées, mais, en fin de compte, l'électrification des transports publics et l'adoption de la voiture ont rapidement résolu le problème. Le fait est que le monde a déjà été confronté à des problèmes environnementaux majeurs. Certains ont été résolus par la technologie, comme dans l'exemple ci-dessus. D'autres ont été résolus par des réglementations très restrictives, comme le tristement célèbre grand smog de Londres, qui a tué des milliers de personnes au début des années 1950.

Fiche Wikipédia sur le grand smog de Londres

Est-il si surprenant que les pays en développement connaissent aujourd'hui des problèmes similaires à ceux que nous connaissions il y a seulement quelques décennies ? Je dirais que non. Ils sont confrontés à de graves problèmes de déchets, car ils n'ont pas encore mis en œuvre de réglementation ni même créé d'infrastructures de collecte et d'élimination adaptées. Il semble être dans la nature humaine de n'agir que lorsque les conditions deviennent insupportables, et cela commence à être le cas dans différentes parties du monde.

LE PRESENT

Voyons dans quelle mesure les déchets ont augmenté au fil des années et quel a été l'impact de l'introduction du plastique.

L'Agence américaine de protection de l'environnement (EPA) enregistre et publie la quantité de déchets ménagers produits chaque année aux États-Unis, de sorte que nous disposons de données précises et accessibles au public. Il y a une telle quantité de données que j'ai dû demander à un expert indépendant de les trier pour pouvoir les exploiter. Il en est ressorti que la quantité de déchets produits aux États-Unis n'a cessé d'augmenter au cours des dernières décennies. Au début, il n'y avait pratiquement pas de plastique, car il s'agissait d'un matériau nouveau, mais il est devenu de plus en plus répandu au fil du temps. Le plastique représente une fraction relativement faible de l'ensemble des déchets, ce qui est surprenant étant donné que pratiquement tous les articles de journaux et les publications en ligne le décrivent comme la source principale de pollution. Les données montrent au contraire que le plastique n'est que le quatrième déchet le plus courant, et ce depuis des décennies. Nous pouvons en conclure que le plastique n'est pas le problème le plus urgent à régler, contrairement à ce que disent les écologistes.

Quel autre constat pouvons-nous faire à partir des données de l'EPA ? La quantité de déchets (que l'EPA appelle déchets solides municipaux, ou DSM en abrégé) augmente proportionnellement à la population. Cela n'a rien de surprenant. Toutefois, si l'on examine les données de plus près, on constate que le taux d'accroissement des déchets a en fait régressé. Cela signifie que quelque chose nous a permis de réduire la production de déchets par personne au cours des dernières années.

Des scientifiques ont étudié cette question dans un article évalué par des pairs. Ils ont constaté que c'est grâce au plastique que nous avons pu réduire notre production de déchets :

« La comparaison du taux de production de déchets pour chaque catégorie de DSM a révélé que le plastique a été multiplié par près de 84 entre 1960 et 2013, alors que le total des DSM n'a été multiplié que par 2,9. L'augmentation de la production de déchets plastiques coïncide avec la diminution du verre et du métal dans les données relatives aux DSM. En outre, le calcul des taux de substitution du verre, du métal et d'autres matériaux par du plastique pour les emballages et les contenants fait apparaître que la production de déchets solides municipaux a globalement diminué d'environ 58 % en poids et en volume au cours de la même période ».

D. A. Tsiamis, M. Torres, M. J. Castaldi, Role of plastics in decoupling municipal solid waste and economic growth in the U.S (Rôle du plastique dans le découplage des déchets solides municipaux et de la croissance économique aux États-Unis), *Gestion des déchets*, 77, 147-155 2018

Les chercheurs ont conclu que les plastiques réduisaient considérablement la quantité totale de déchets solides municipaux (DSM), ce qui va dans le sens des études montrant que l'interdiction des plastiques se traduirait par une consommation plus importante de matériaux, une production accrue de déchets et une charge plus lourde pour l'environnement. Je ne compte plus les messages nous invitant à remplacer le plastique par d'autres matériaux tels que le papier, le métal ou le verre, mais les données scientifiques montrent clairement qu'il faudrait environ deux kilos de matériaux pour remplacer ne serait-ce qu'un demi-kilo de plastique. Quelle personne saine d'esprit proposerait de produire 3 à 4 fois plus de déchets ?

C'est le genre d'absurdité qui arrive lorsqu'on agit avant de vérifier les faits. Et c'est le genre de réactions insensées que je souhaite éviter à ceux qui liront ce livre.

Ces données peuvent également expliquer pourquoi le grand public pense que les déchets plastiques sont un problème alors qu'en réalité, ce n'est pas le cas. En quelques décennies, la quantité de déchets plastiques a été multipliée par 84, ce qui peut faire penser que la situation est devenue hors de contrôle. Mais l'utilisation accrue du plastique a considérablement fait baisser la quantité de papier, de carton et d'autres matériaux utilisés. Paradoxalement, plus nous voyons de plastique, plus la situation nous semble s'aggraver, alors qu'au contraire, elle s'améliore pour l'environnement. Les apparences peuvent être trompeuses, c'est pourquoi il nous faut nous appuyer sur des données concrètes pour nous assurer de la véracité des faits.

Une autre analyse approfondie estime l'impact de la substitution du plastique. En voici un extrait :

« En 2010, 14,4 millions de tonnes d'emballages plastiques ont été utilisées aux États-Unis dans les six catégories analysées : bouchons et fermetures, contenants de boissons, films étirables et rétractables, sacs de courses, ainsi que d'autres emballages rigides ou autres emballages flexibles. Si d'autres types d'emballages étaient utilisés pour remplacer les emballages plastiques américains, plus de 64 millions de tonnes d'emballages seraient nécessaires. L'emballage de substitution nécessiterait 80 % d'énergie cumulée en plus et aurait un impact potentiel sur le réchauffement climatique 130 % plus élevé, exprimé en équivalents CO₂, par rapport à l'emballage plastique ».

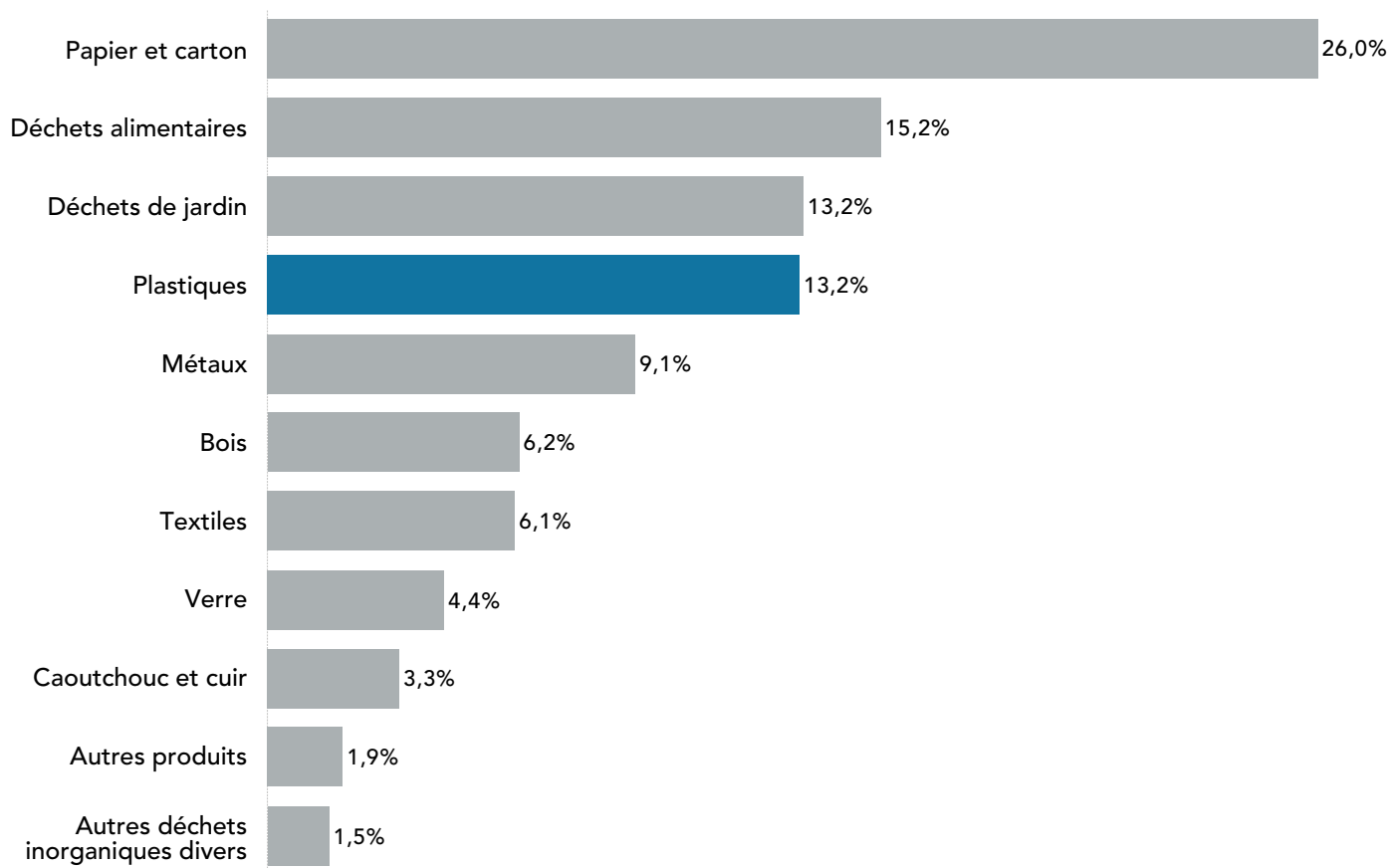
Impact of Plastics Packaging on Life Cycle Energy Consumption & Greenhouse Gas Emissions in the United States and Canada (L'impact des emballages plastiques sur la consommation d'énergie et les émissions de gaz à effet de serre tout au long du cycle de vie) – Analyse de la substitution, Franklin Associates, une division du Eastern Research Group (ERG), janvier 2014

L'étude a montré que le remplacement des emballages plastique aux États-Unis se traduirait par l'utilisation de 50 millions de tonnes de matériaux supplémentaires, ce qui entraînerait 50 millions de tonnes de déchets en plus chaque année. Cela vous semble-t-il écologique ? Ce serait vraiment stupide de faire cela. Pourtant, c'est exactement ce que font les supermarchés comme Iceland et Waitrose et les entreprises comme Nestlé, IHG et Etihad Airlines, qui cèdent à la pression de leurs clients. Les entreprises se plient aux exigences du grand public, même si elles sont fondées sur des informations erronées. « Attention à ce que vous souhaitez » est un dicton de circonstance. Souhaiter réduire l'utilisation du plastique revient ici à souhaiter produire 50 millions de tonnes de déchets supplémentaires, à consommer 80 % d'énergie en plus et à émettre deux fois plus de CO₂.

J. Zheng, S. Suh, Strategies to reduce the global carbon footprint of plastics (Stratégies pour réduire l'empreinte carbone mondiale des plastiques), *Nature Climate Change*, 9, p 374-378 2019

Nous avons vu que la croissance des déchets est proportionnelle à celle de la population. Lorsque j'étais à l'école, on nous enseignait que la population mondiale était en pleine expansion et que la situation allait devenir critique. Cependant, comme nous le savons maintenant, cela ne s'est pas produit. Nous avons atteint le pic de la croissance démographique il y a plusieurs années et, depuis, la croissance n'a cessé de ralentir. C'est dans les pays pauvres que le taux de natalité est le plus élevé, mais à mesure que ces pays se développent et sortent de la pauvreté, le nombre de familles nombreuses diminue, grâce notamment à un contrôle efficace des naissances. Il est important de le noter, car plus les pays sortiront de la pauvreté, moins le problème des déchets se posera, dans la mesure où ils seront mieux à même de gérer leurs déchets. D'énormes progrès ont déjà été réalisés en matière de réduction de la pauvreté dans le monde. Vous trouverez des données à ce sujet dans des ouvrages tels que *Factfulness* de Hans Rosling et *Le Triomphe des lumières* de Steven Pinker. Nous pouvons raisonnablement espérer que le problème mondial des déchets sera atténué par une croissance démographique plus modérée.

Maintenant que nous avons vu que le plastique n'est pas la principale source de déchets et que les déchets n'augmentent pas de façon incontrôlée, il semble judicieux de déterminer quels matériaux sont à l'origine des déchets.



Source : www.epa.gov

La première chose qui m’a sauté aux yeux, c’est que le papier et le carton sont de loin les plus grands coupables en matière de déchets. Alors pourquoi toute l’attention des médias, des groupes environnementaux et du grand public se concentre-t-elle sur le plastique, qui arrive en troisième position ex aequo ? Il est clair que si nous voulons réduire les déchets, nous devons nous attaquer à leur cause principale. Nous pouvons nous demander pourquoi le récit que l’on nous sert est si éloigné de la vérité. Nous aborderons ce sujet plus loin dans le livre. Vous pensez peut-être que nous n’avons pas à nous soucier du papier, du carton, des déchets alimentaires et des déchets de jardin parce que, contrairement au plastique, ils sont dégradables. Il s’agit également d’une erreur, que nous aborderons plus loin.

LES PRODUITS A USAGE UNIQUE

Les produits à usage unique font l'objet d'un examen minutieux, à juste titre. Bien que nous n'ayons probablement pas envie que les hôpitaux réutilisent les seringues en plastique, dans de nombreux cas, les produits à usage unique sont très discutables.

Comment les produits à usage unique sont-ils apparus ? Cela est devenu possible à partir du moment où les matériaux sont devenus si bon marché que nous pouvions nous en débarrasser sans réfléchir et sans chercher à les réutiliser. Pensez aux bâtons de sucette, aux journaux, aux emballages de bonbons et aux bouteilles d'eau que nous avons pris l'habitude de jeter après utilisation. Je pense que certains de ces articles ne devraient pas être à usage unique. Laissez-moi vous donner un exemple : L'une de mes filles aime boire son eau avec une paille le soir. Nous savons tous que la paille en plastique à usage unique n'a pas bonne réputation. Mais nous ne devrions pas jeter une paille en plastique après une seule utilisation. Après tout, qui nous oblige à utiliser ces produits une seule fois ? Elle a réutilisé sa paille (lavée) pendant trois mois, tant qu'elle était en bon état. En la réutilisant une centaine de fois, son impact environnemental a été considérablement réduit. Nous savons maintenant qu'une paille en papier est moins écologique, qu'elle génère plus de déchets et survit à peine à une utilisation (alors une centaine...). L'idéal, cependant, est de ne pas utiliser de paille du tout.

L'usage unique semble être le summum du gaspillage, n'est-ce pas ? Que pourrait-il y avoir de pire ? La non-utilisation, l'inutilité ! Chaque jour, je reçois plus d'un demi-kilo de papier inutile dans ma boîte aux lettres et jeté sur mon allée ; des prospectus, des brochures, des magazines que je n'ai jamais commandés, des catalogues et même un grand journal que je n'ai pas demandé. Tout cela est inutile, cela finit directement à la poubelle. Nous venons de voir que, d'après les données de l'EPA, le papier est la première source de déchets, et il est évident que de n'en tirer aucune utilité est pire que de ne l'utiliser qu'une seule fois. Je trouve donc étonnant que personne ne parle de tous les déchets de papier que nous recevons chaque jour dans nos boîtes aux lettres. Ce problème est bien pire que celui du plastique, et pourtant nous n'en entendons pas parler. C'est choquant, et on ne peut rien y faire. C'est un phénomène constant. Pour mettre les choses en perspective : une paille en plastique pèse 0,5 g, et j'ai reçu 600 g de courrier papier indésirable rien qu'aujourd'hui. Le papier pèse autant qu'un millier de pailles ou qu'une centaine de sacs en plastique. Pourquoi les gens sont-ils obsédés par les pailles en plastique alors que mille fois plus de papier atterrit chaque jour dans nos boîtes aux lettres ?

Veillez noter qu'il ne s'agit pas ici de faire l'apologie du plastique. Tous les déchets sont indésirables. Le fait est que si nous voulons nous attaquer à la question des déchets, nous ne pouvons pas ignorer le problème principal et diriger toute notre attention et nos efforts vers un problème dont l'importance est moindre. Il nous faut un moyen de signaler cette destruction insensée des arbres et de notre environnement. Il faut imposer des amendes et des peines de prison aux pollueurs récidivistes. J'espère que nous pourrions adopter des lois contre la distribution de déchets dans nos allées et dans nos boîtes aux lettres. Le résultat serait instantané et considérable.

Le livre *Rubbish! The Archaeology of Garbage* souligne que l'élimination du plastique des décharges ne résoudrait rien, puisque celui-ci ne représente que 16 % du volume d'une décharge. Il semble que l'être humain ne soit pas doué pour estimer où se situent les vrais problèmes. Les couches jetables tant décrites, par exemple, occupent moins de 2 % de l'espace, les bouteilles en plastique, moins de 1 %. Les auteurs de l'ouvrage soulignent que le papier et les débris de construction sont les principaux composants des décharges : ensemble, ils représentent plus de la moitié du total des déchets américains. Selon eux, ce sont les deux éléments les plus importants sur lesquels nous devrions nous concentrer.

William L. Rathje, Cullen Murphy, *Rubbish!: The Archaeology of Garbage* (Poubelle ! : L'archéologie des ordures), HarperCollins 1992



L'industrie du papier et du carton est à l'origine de la plupart des déchets, mais elle passe inaperçue

J'ai récemment découvert que le problème du jetable n'est pas nouveau. Il existe depuis plusieurs milliers d'années. Il est toujours présenté comme une invention du monde moderne, mais selon l'histoire, il en va autrement :

Une tasse jetable vieille de 3 600 ans montre que même nos ancêtres détestaient faire la vaisselle

3,600-year-old disposable cup shows even our ancestors hated doing dishes,
Amy Woodyatt, CNN 16 décembre 2019

« Les gens seraient très surpris de découvrir que les gobelets jetables, à usage unique, ne sont pas une invention de notre société moderne de consommation, mais qu'ils remontent à des milliers d'années. Il y a environ 3 500 ans, la civilisation minoenne les utilisait pour un usage très similaire à celui d'aujourd'hui : servir des boissons lors des fêtes. La seule différence est le matériau qui a servi à les produire ».

La différence est qu'à l'époque, les gens jetaient des gobelets en argile, qui ont survécu pendant des milliers d'années. Aujourd'hui, un verre jetable est fabriqué en papier ou en plastique et se dégrade après quelques années d'exposition à l'air libre. Nous y reviendrons plus tard.



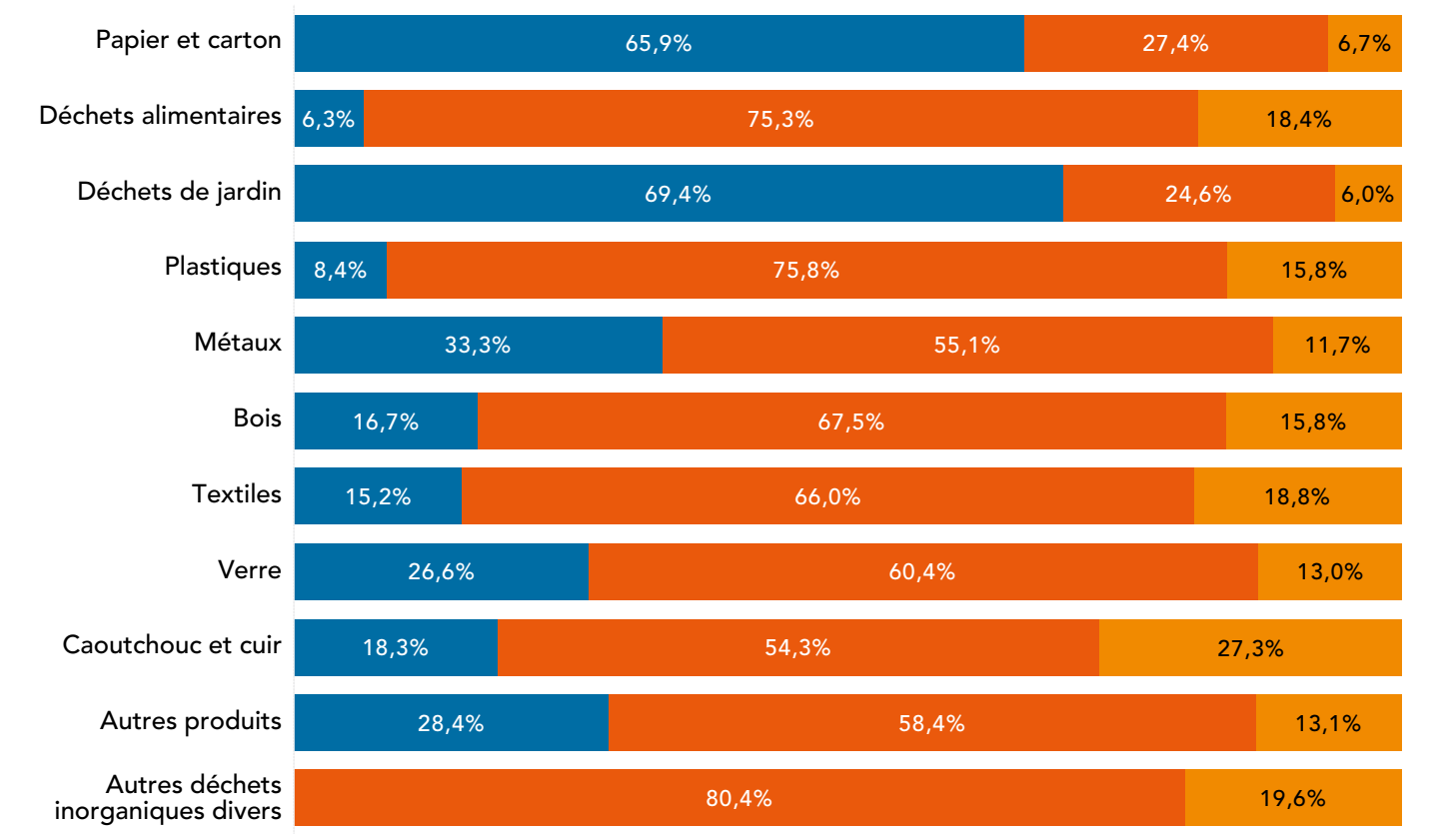
REDUIRE LES DECHETS AU MINIMUM

Tous les êtres vivants produisent des déchets. Chaque fois que nous respirons, nous rejetons du gaz résiduaire. D'autres fonctions corporelles génèrent des déchets. Il est impossible de complètement supprimer nos déchets. Ceux qui ont fait l'expérience de retenir leur respiration peuvent le confirmer. Notre civilisation a simplement créé de nouveaux types de déchets et nous devons les réduire au minimum, tout comme nous l'avons fait pour le fumier de cheval et le smog dans le passé. Pour réduire les déchets, nous pouvons notamment réutiliser les matériaux afin de prolonger leur durée de vie. Nous pouvons aussi récupérer les matériaux pour en faire de nouveaux produits.

RECYCLER

Il est souvent reproché au plastique de ne pas être suffisamment recyclé. L'analyse du cycle de vie indique que le recyclage du plastique est bon pour l'environnement, alors pourquoi ne le fait-on pas davantage ? Une fois encore, il convient de vérifier les données pour voir ce qu'elles révèlent.

Gestion des déchets par matériaux recyclés, enfouis, brûlés



Source : www.epa.gov

Aux États-Unis, à l’heure actuelle, seuls 9 % des plastiques sont recyclés. Il s’agit d’un faible pourcentage, proche de celui de nombreux autres matériaux courants, mais pour les plastiques, il devrait être plus élevé. Pourquoi ne le recycle-t-on pas davantage ?

Beaucoup de désinformation sur le sujet. Par exemple, on nous dit d’éviter les plastiques noirs, car ils ne peuvent pas être recyclés. Qu’en est-il vraiment ? En tant qu’expert en matériaux plastiques, je peux dire que les plastiques noirs sont faciles à recycler. Il suffit de les faire fondre pour fabriquer une nouvelle pièce. Alors où est le problème ? Le problème se situe au niveau du tri.

Pour recycler les plastiques, il faut d'abord les trier, regrouper les déchets PE ensemble, les déchets PP ensemble, etc., car chaque matériau doit être recyclé séparément. Il est plus difficile de trier automatiquement les plastiques noirs classiques, car les machines reconnaissent le type de matériau sur la base de la lumière, et ne fonctionnent donc pas correctement sur les pièces noires qui absorbent toute la lumière. Donc, au lieu de nous dire cela, on nous dit qu'ils ne peuvent pas être recyclés. En réalité, les entreprises de recyclage ne veulent pas faire l'effort de recycler le plastique noir. Ce genre de mensonge sème la confusion et induit le grand public en erreur. Plus inquiétant encore, la solution au problème du plastique noir existe depuis des années. En utilisant un type de colorant noir différent, les machines sont capables de distinguer les matériaux sans difficulté. Aujourd'hui, il n'y a vraiment aucune raison de ne pas recycler le plastique noir, et pourtant cette information erronée subsiste.

On pourrait penser que cela fait figure d'exception mais ce n'est pas le cas. Dans les écoles de l'Ohio, on apprend aux enfants que les contenants dont l'ouverture est plus large que la base ne peuvent pas être recyclés. J'ai été très surpris lorsque mes filles m'ont dit cela, car je sais que ce n'est pas vrai. Les articles en plastique peuvent être broyés, refondus et recyclés, quelle que soit leur forme. J'ai donc fait une recherche sur Google et, bien entendu, j'ai constaté qu'il n'y a que dans l'Ohio que l'on dit aux gens que ces contenants ne peuvent pas être recyclés. Voici ce que j'ai trouvé sur le Web :

Les articles suivants ne sont actuellement pas acceptés dans le cadre de ce programme de recyclage.

Plastique : Les contenants qui n'ont PAS de goulot ou dont la base n'est PAS plus large que l'ouverture. Par exemple, les pots de yaourt, les barquettes de beurre, les gobelets, les boîtes de conservation jetables, les jouets, les sacs en plastique, les films en plastique, le papier bulle et les ustensiles en plastique.

<https://www.swaco.org>

Le reste du pays n’a aucun problème avec ces récipients, mais dans l’Ohio, on enseigne aux enfants que ces articles ne sont pas « recyclables ».

CODES D'IDENTIFICATION DES RÉSINES PLASTIQUES						
						
PETE	HDPE	PVC	LDPE	PP	PS	OTHER
Téréphtalate de polyéthylène	Polyéthylène haute densité	Chlorure de polyvinyle	Polyéthylène basse densité	Polypropylène	Polystyrène	Autre
						
Recyclable	Recyclable	Recyclable dans les points de collecte spéciaux	Recyclable dans les points de collecte spéciaux	Recyclable	Recyclable dans les points de collecte spéciaux	Difficilement recyclable

* Consultez votre programme de recyclage local pour savoir quels matériaux sont acceptés dans le bac de recyclage et lesquels doivent faire l'objet d'un dépôt spécial ou d'une collecte particulière.

La plupart des plastiques peuvent être recyclés sous réserve de disposer des installations adéquates

En général, la plupart des plastiques sont assez faciles à recycler. Il suffit de les trier par type, de les broyer, puis de les faire fondre pour leur donner une nouvelle forme. Cela nécessite très peu d’énergie et le recyclage peut être effectué plusieurs fois sans perte de propriétés, ou très peu. Pourquoi le grand public ne sait-il pas cela ? C’est ce que nous devrions enseigner aux enfants à l’école, car c’est la vérité. Les types de plastique 1 à 6 peuvent tous être recyclés par fusion, et ensemble ils représentent 87 % des plastiques (voir le diagramme Part de marché des plastiques de grande consommation au chapitre 4).

D'un point de vue technique, il n'y a donc aucune raison que nous ne recyclions pas bien plus que nous le faisons actuellement aux États-Unis. Nous savons que c'est un choix écologique et qu'il est viable, car de nombreux autres pays l'ont fait. Si nous examinons les données relatives à l'Europe, par exemple, nous constatons que tous les pays sont loin devant les États-Unis. En Europe, le taux de recyclage moyen est d'environ 45 % et atteint même 75 % en Lituanie. Cela montre clairement que les États-Unis ont choisi de rester à la traîne en ne faisant pas les investissements appropriés dans les infrastructures de recyclage.

Plastic waste and the recycling myth (Les déchets plastiques et le mythe du recyclage),
Katharina Wecker, DW 12 octobre 2018

Les plastiques sont très sensibles à la contamination, ce qui constitue un obstacle à leur recyclage. Il faut donc les laver correctement, puis les trier avec une grande précision. Le PE doit être recyclé uniquement avec d'autres PE du même type, de même que le PP, etc. Ainsi, lorsque vous faites fondre un mélange de deux plastiques ou plus, vous obtenez des gouttelettes d'un plastique dans l'autre, comme lorsque vous mélangez de l'huile avec de l'eau. Ces gouttelettes de plastique peuvent réduire considérablement les propriétés mécaniques du matériau, notamment sa résistance aux chocs. Heureusement, il existe des composés appelés « agents de compatibilité » qui agissent comme des agents de surface et peuvent contribuer à améliorer les propriétés des plastiques non miscibles.

Peut-être vous demandez-vous pourquoi les gouvernements ou les industries ne mettent pas en place davantage d'installations de tri et de recyclage. Ce serait certainement très judicieux d'un point de vue commercial. Malheureusement, ce n'est pas le cas. S'il y avait de l'argent à gagner, vous pouvez être sûr qu'ils le feraient. Mais il s'avère que le plastique recyclé est souvent plus cher que le matériau vierge, ce qui le rend difficile à vendre. En outre, un produit fabriqué à partir de plastique recyclé a souvent une couleur délavée et il est impossible de lui donner des couleurs vives et attrayantes. Imaginez que vous partiez d'une eau grise. Quelle que soit la quantité de pigment que vous y mettez, vous ne pouvez pas donner à l'eau une couleur intense. Les entreprises demandent des matériaux recyclés, mais constatent qu'ils sont plus chers et souvent peu attrayants. Il se peut qu'à l'avenir, les clients doivent s'habituer à des emballages aux couleurs moins vives.

CONCEVOIR DES PRODUITS RECYCLABLES

Voici les trois choses que nous pouvons faire pour améliorer la recyclabilité :

1. Essayer de fabriquer chaque produit à partir d'un seul matériau, car les mélanges de plastiques ne se recyclent pas aussi facilement
2. Fabriquer autant que possible les produits à partir de trois matériaux plastiques seulement (PE, PP ou PET) afin de simplifier le tri et le recyclage
3. Rendre les matériaux plastiques plus durables afin qu'ils puissent être recyclés plusieurs fois avant de trop perdre de leur résistance

Tout au long de ma carrière, j'ai travaillé avec de grandes entreprises. Je sais que la concurrence est rude et que quelques centimes économisés sur les coûts de production et de matières premières peuvent faire la différence entre un bénéfice et une perte. Aujourd'hui, les matériaux sont conçus pour être aussi bon marché que possible. Vous n'avez peut-être pas remarqué que les emballages plastiques sont devenus de plus en plus fins au cours des dernières décennies. Aujourd'hui, nous utilisons 30 % de matériaux en moins et nous les réduisons encore d'année en année. Chaque fois que j'assiste à une conférence, il est question d'amincir les films et d'alléger les pièces en plastique des voitures afin de réduire la consommation de carburant. Ces grandes tendances que l'on observe dans le secteur contribuent à réduire l'utilisation des matériaux et, par conséquent, à protéger l'environnement.

La course au prix le plus bas peut avoir des effets négatifs, notamment sur la durabilité des produits. Parfois, les pièces sont si fines qu'elles sont trop fragiles et se détériorent. L'erreur la plus courante est de ne pas ajouter suffisamment d'agents stabilisants pour assurer la pérennité du plastique. On croit à tort que les plastiques sont éternels, mais rien n'est moins vrai. Les principaux plastiques utilisés aujourd'hui sont le PE et le PP. Ces plastiques constituent le meilleur choix écologique, mais ils sont chimiquement instables et ne peuvent être utilisés que si nous y ajoutons des agents stabilisants qui les protègent au moment de leur fusion lors de la transformation, puis lors de leur utilisation ultérieure. Sans stabilisant, ils se dégradent et deviennent inutilisables. Le polypropylène est l'exemple le plus frappant : il perd de sa résistance après être resté seulement un an à température ambiante si aucun additif de protection n'est ajouté.

À l'heure actuelle, les entreprises choisissent les stabilisants les moins chers et en utilisent le moins possible. Pourquoi sont-ils si économes ? Pour des questions de coûts. Dans un secteur où la concurrence est rude, il n'y a pas de place pour les coûts inutiles.

La durabilité des produits n'est donc pas optimale. Et une fois que ces produits arrivent en phase de recyclage, leur stabilisant a été entièrement utilisé, de sorte que lorsqu'il est fondu, le plastique se dégrade considérablement, ce qui se traduit par une décoloration et une perte de ses propriétés physiques. Nous reviendrons sur les additifs.

Si nous voulons concevoir des produits recyclables, nous devons choisir de meilleurs stabilisants et en utiliser davantage. De cette manière, les plastiques comme le PE et le PP peuvent être recyclés de nombreuses fois sans perte de propriétés. Il ne s'agit pas d'une simple hypothèse, c'est un fait. Et c'est la voie à suivre.

REUTILISER

Réutiliser les produits est définitivement plus écologique que de les jeter. Il en résulte moins de déchets, car chaque produit reste plus longtemps en circulation. De nombreux articles que nous utilisons pourraient être réutilisés plutôt que d'être jetés. J'ai déjà donné l'exemple des pailles en plastique, qui peuvent être lavées à la main ou au lave-vaisselle et être réutilisées une centaine de fois. Un autre exemple est celui des bouteilles en PET pour les boissons énergétiques. Elles sont résistantes et peuvent ainsi être réutilisées de nombreuses fois pour de l'eau ou d'autres boissons. Le terme « à usage unique » est trompeur, car il semble impliquer que l'article ne peut et ne doit être utilisé qu'une seule fois. En réalité, le choix nous revient : jeter des articles parfaitement utilisables ou être des consommateurs responsables et les réutiliser jusqu'à ce qu'ils ne soient plus utilisables.

REDUIRE

En parlant de pailles, dans la plupart des cas, nous pouvons nous en passer. Nous pouvons boire directement dans le verre, sauf besoins particuliers. Il en va de même pour les autres articles. Nous vivons dans un monde où le marketing nous fait convoiter le dernier téléphone, même si nous savons que le nôtre fonctionne très bien. On nous incite à acheter de nouveaux vêtements dans les couleurs et les matières considérées comme tendance pour la saison. Nous devons changer notre façon de penser et faire de l'environnement une priorité.

Le grand public ne s'en rend peut-être pas compte, mais les emballages plastiques deviennent de plus en plus fins chaque année, ce qui réduit déjà considérablement la quantité de matériau utilisée.

« Jusqu'en 2000, l'épaisseur initiale des matériaux d'emballage en plastique représentait en moyenne un tiers du poids de l'alternative combinée verre et métal. Ensuite, les emballages plastiques ont diminué de manière ininterrompue d'environ 3 % par an, réduisant encore le poids jusqu'à représenter un quart du poids de l'alternative combinée (Franklin Associates, 2014) ».

L'utilisation des plastiques a été mesurée dans le temps, ce qui nous permet de constater les progrès réalisés au fil des décennies.

« [...] selon les bases de données de la Fédération britannique des plastiques, entre 1970 et 1990, le poids moyen d'un pot de yaourt en plastique est passé de 12 à 5 grammes, tandis que le poids d'une bouteille de détergent en plastique standard est passé de 300 à 100 grammes. De même, l'épaisseur moyenne des films, sacs et sachets en plastique à usage général et industriel a diminué de 400 %. Ces améliorations des caractéristiques de poids fonctionnel ont permis de réduire considérablement les coûts de transport des plastiques et les émissions associées ».

T.J. O'Neill, Life Cycle Assessment and Environmental Impact of Polymeric Products (Analyse du cycle de vie et impact environnemental des produits polymères), Analyse de la RAPRA 2003

Dans ce même rapport de la RAPRA (Rubber and Plastics Research Association), il est indiqué qu'à mesure que l'utilisation des plastiques dans les voitures augmentait de façon spectaculaire, la consommation d'essence de ces voitures diminuait de 14 %. En effet, le plastique est beaucoup plus léger que les matériaux qu'il remplace.

Si le plastique peut être utilisé dans des proportions extrêmement faibles, il appartient aux concepteurs d'optimiser leur conception. J'ai tenu des bouteilles d'eau en PET si fines qu'on pouvait à peine les toucher sans les écraser. Voilà une conception efficace. À contrario, nous connaissons tous les bouteilles de boissons énergétiques en PET qui sont si épaisses que l'on se demande si elles ne sont pas destinées à être utilisées sur un champ de bataille. Les deux modèles remplissent la même fonction, mais la bouteille surdimensionnée est conçue pour impressionner et véhiculer une certaine image de marque associée à la qualité. Cela impressionne probablement certains clients, mais nous devons réapprendre à respecter et à apprécier l'approche minimaliste. Cela nous conduira à une utilisation beaucoup plus efficace de nos ressources et à beaucoup moins de déchets. Nous devons apprendre à renoncer aux emballages fantaisie.



CONCLUSION

Le grand public croit que le plastique est la première source de déchets et que le problème devient incontrôlable. Mais la réalité est tout autre.

Les données montrent que les plastiques ne constituent pas la majeure partie de nos déchets. Au contraire, leur utilisation a entraîné une réduction substantielle des déchets. En outre, des études montrent que remplacer le plastique reviendrait à créer 3 à 4 fois plus de déchets en moyenne. Ce serait une très mauvaise décision. Les études montrent clairement que le problème numéro un réside dans l'utilisation du papier et du carton, mais on n'y accorde guère d'importance. Il semble que ce soit le secret le mieux gardé du monde. Pour ne rien arranger, une grande partie de l'utilisation du papier constitue un véritable gaspillage ; des prospectus, journaux et catalogues qui vont directement à la poubelle.

Si nous voulons nous attaquer au problème des déchets, nous devons d'abord reconnaître que les plastiques contribuent à les réduire. Ensuite, nous devons nous préoccuper des matériaux générant le plus de déchets, notamment le papier, le carton et les déchets de jardin. Il faut que les citoyens fassent pression pour obtenir des lois strictes contre la distribution de produits inutiles, assorties de lourdes amendes pour ceux qui les enfreignent.

Les déchets sont une conséquence inévitable de l'industrialisation, qui a considérablement amélioré notre qualité de vie, mais nous pouvons encore faire beaucoup pour les réduire. Toutefois, il faut tenir compte du fait que certains déchets seront toujours mal gérés et resteront une source de pollution. Mais nous en reparlerons plus loin.

Mensonge n° 2 : Notre problème de déchets vient du plastique.

Vérité : Le plastique représente 13 % des déchets et il contribue à réduire la quantité globale de déchets. Le remplacer reviendrait à produire trois ou quatre fois plus de déchets.



CHAPITRE 3

LES DECHETS

LES DÉCHETS - SOURCES ET SOLUTIONS

Ce chapitre traite de la question des déchets, notamment de leur nature, de leurs causes et de ce que nous pouvons faire pour les éviter. Comme pour tout sujet, il convient d'abord de vérifier les faits afin d'identifier le véritable problème, ce qui est essentiel pour élaborer une solution efficace.

PERCEPTION

En 1880, il y avait plus de 150 000 chevaux dans les rues de New York, chacun produisant plus de 9 kg de fumier par jour, soit plus de 40 000 tonnes d'excréments de chevaux par mois. Les rues en étaient couvertes et l'odeur était épouvantable. New York ne faisait pas figure d'exception. À Londres, on estime qu'après cinquante ans, la ville se serait retrouvée sous trois mètres de fumier. Pour faire face à ce problème, les architectes new-yorkais ont commencé à construire des « Brownstones », des habitations revêtues de grès rouge dont la porte d'entrée était surélevée par rapport au niveau de la rue pour éviter les mauvaises odeurs.

Hosed - Is there a quick fix for the climate? (Existe-t-il une solution miracle pour le climat ?),
Elizabeth Kolbert, The New Yorker, 8 novembre 2009

Avant de poursuivre, je voudrais vous faire une confession : je pense que le sac de courses en plastique est l'une des choses les plus inesthétiques qui soient. Un seul sac sur la table et la cuisine devient horrible. C'est un expert en matériaux plastiques qui le dit ! Qui sait pourquoi c'est si laid ; peut-être y a-t-il une explication logique. Un jour, j'ai lu un livre qui expliquait que, techniquement parlant, un séquoia abattu est un déchet.

L'auteur commente la photo d'un énorme séquoia abattu dans la forêt en disant que ces arbres morts peuvent rester intacts pendant plus de 500 ans, sans presque aucune décomposition (Scott, 1999). Il s'agit de tonnes et de tonnes de matériaux qui ne se dégradent pas facilement, mais le fait de voir ces troncs tombés en photo n'a suscité aucune réaction négative de ma part. Au contraire, ils me semblaient naturels et même majestueux. La vue de cette image ne me pose aucun problème, mais il suffit d'un seul petit sac en plastique pour que je sois sur les nerfs.

Gerald Scott, *Polymers and the Environment* (Les polymères et l'environnement),
RSC Paperbacks Page 97 1999

En examinant les réactions, j'ai constaté que les gens préféraient les images d'éléments naturels plutôt qu'artificiels (Kardan, 2015). Nous sommes peut-être programmés pour identifier les objets perçus comme étrangers, fabriqués par l'homme, par opposition aux modèles proposés par la nature : c'est un mécanisme de survie. Ce n'est pas mon domaine d'expertise, mais cela pourrait expliquer la réaction négative que provoquent les objets comme les pailles ou les sacs en plastique. Étonnamment, les arbres en plastique ne suscitent pas de réaction négative. Ils semblent aussi naturels que le bois, ils ne sont donc pas perçus comme un problème.

O. Kardan et al., Is the preference of natural versus man-made scenes driven by bottom-up processing of the visual features of nature? (La préférence pour les scènes naturelles par rapport aux scènes artificielles est-elle due à un traitement ascendant des caractéristiques visuelles de la nature ?)
Front. Psychol. 6:471 2015

Autre problème lié aux déchets plastiques : l'espace visuel qu'ils occupent. Par exemple, aux États-Unis, un sac en plastique standard pèse 5,5 g, mais il nous semble énorme. Notre œil perçoit une grande quantité de déchets, alors que le poids réel de ces déchets est le même que celui d'une pièce de 25 cents, d'un bouchon de vin, d'un dé de jeu ou d'une mûre. Cette illusion d'optique explique en grande partie les attaques injustifiées dont le plastique fait l'objet et nous amène à croire que le problème est bien pire qu'il ne l'est en réalité. Selon les estimations, seulement 2 % de l'ensemble du plastique produit finit dans les décharges, et ce chiffre peut être amélioré, étant donné que certains pays doivent encore s'aligner sur les pays les plus efficaces en matière de recyclage.

J. R. Jambeck, Plastic waste inputs from land into the ocean (Apports de déchets plastiques de la terre vers l'océan), Science 347 (6223), 768-771, 2015



La quantité de déchets perçue est bien plus importante qu'elle ne l'est en réalité. Un sac de courses pèse à peu près autant qu'un dé en plastique de 18 mm.

Autre matériau victime de l'effet d'optique : la mousse de polystyrène. Une boule de polystyrène expansé ne pèse que 0,07 g, de sorte que 80 d'entre elles prennent beaucoup de volume, mais ne pèsent pas plus qu'un sac ou un dé.

Sac de courses et dés en plastique à l'échelle (poids identique)

LA VERITABLE CAUSE DES DECHETS SAUVAGES

Le dictionnaire Meriam Webster définit le terme litter (déchets sauvages) comme un substantif et un verbe...

En tant que substantif : « détritrus, déchets ou ordures éparpillés dans la nature »

Ces définitions précisent ce que sont les déchets sauvages et comment ils sont produits. Ce sont des objets éparpillés et/ou issus de l'action d'un pollueur. Ceux-ci ne sortent pas de nulle part et ne se dispersent pas tout seuls dans la nature. Lorsque je me promène et que je vois un emballage de bonbons ou une canette de soda, je sais immédiatement qu'ils ont été laissés là par une personne irresponsable, à savoir un « pollueur », et je pense aux punitions qui pourraient être infligées au coupable. Ces dernières années, critiquer les déchets en incriminant la matière dont ils sont faits est devenu monnaie courante. On voit des photos de déchets sur une plage, accompagnées d'un gros titre nous invitant à « lutter contre le plastique ». Personne ne remet cela en cause et pourtant, quand on y pense, on ne peut jeter la pierre à la canette de soda, au journal ou au sac de courses. Il est à la fois naïf et contre-productif de reprocher aux objets ou aux matériaux les actions d'êtres humains irresponsables. Ce n'est qu'en déterminant correctement les responsabilités que nous pourrions prendre des mesures appropriées et efficaces. Lorsque nous comprendrons que le problème est imputable à l'Homme, nous comprendrons que la solution réside dans la modification du comportement humain. Heureusement, nous savons tous comment encourager les comportements appropriés. Nous éduquons nos enfants et encourageons les adultes à être respectueux et responsables en punissant ceux qui s'écarterent du droit chemin. Si cela ne tenait qu'à moi, les pollueurs se verraient infliger de lourdes amendes et des travaux d'intérêt général.



Les humains sont la cause et les déchets sauvages sont l'effet

LA PREUVE QUE LE COMPORTEMENT HUMAIN EST A L'ORIGINE DES DECHETS SAUVAGES

Je sais que certaines personnes ne seront probablement pas d'accord sur le fait que les déchets sauvages sont un problème humain. C'est pourquoi j'ai trouvé quelques exemples que je voudrais partager avec vous.

Imaginez que vous conduisez votre voiture qui a déjà 500 000 kilomètres au compteur. La voiture tombe en panne au milieu de la route. Vous sortez de la voiture et l'abandonnez sur place. Cela devient un énorme tas de ferraille sans valeur qui pollue le paysage. À qui la faute ? À la voiture ? La plupart des gens admettraient volontiers que la voiture ne peut être tenue pour responsable. Je dirais que cela s'applique à chaque déchet, qu'il s'agisse d'un véhicule, d'un mégot de cigarette ou d'un emballage de bonbons. Chacun de ces déchets a été laissé par un être humain. Dire que les plastiques sont responsables de la pollution, c'est comme accuser une voiture d'avoir percuté un arbre. Il est dans la nature humaine d'essayer de rejeter la faute sur les autres, mais cela ne doit pas devenir une excuse. Tant que nous ne ferons pas face à la dure réalité, le problème des déchets sauvages n'ira pas en s'améliorant. Cela m'amène à un sujet connexe. De nombreuses personnes accusent Coca-Cola ou Unilever de générer des déchets sauvages. Quelle injustice ! Pour revenir à l'exemple de la voiture, reprocheriez-vous à Ford ou Volvo d'avoir abandonné votre voiture ? Exigeriez-vous que ces entreprises la ramassent et la recyclent ? Non ! Alors pourquoi exigerait-on que Nestlé vienne ramasser les emballages de bonbons ?



Voiture abandonnée : qui s'attendrait à ce que le constructeur vienne la récupérer ?

Voici un exemple encore plus frappant qui démontre que ce sont les gens qui sont à l'origine des déchets sauvages. On estime que 162 milliards de nouveaux billets de banque sont mis en circulation chaque année. Quatre-vingt-quinze pour cent sont en papier, le reste en plastique. Autrement dit, environ huit milliards de nouveaux billets en plastique sont émis chaque année, ce qui représente environ un billet en plastique par an pour chaque habitant de la planète. Combien se retrouvent dans les océans ou sur les plages ? Combien de ces huit milliards de billets de banque trouvons-nous dans la rue ? Nous sommes d'accord. Aucun ! Ils sont en circulation depuis 1996 ; nous devrions maintenant crouler sous les billets de banque en plastique. Si l'utilisation de matériaux tels que le papier et le plastique était la véritable cause des déchets, nous verrions des billets de banque partout. Nous n'en voyons pas, car les gens choisissent de garder précieusement leurs billets, qu'ils soient en papier ou en plastique.

Explainer: what's all the fuss about polymer banknotes?
(Explication : pourquoi tant de bruit autour des billets de banque en polymère ?)
Mark Harding Chemistry World Magazine, RSC, 13 September 2016



Huit milliards de billets de banque en PP imprimés par an : combien en avez-vous vu finir en déchets sauvages ?

Même chose pour les cartes de crédit : ce sont de petits bouts de plastique faciles à égarer. Selon les derniers chiffres, un Américain adulte possède en moyenne plus de deux cartes de crédit. Plus de 300 millions de cartes de crédit en plastique sont donc en circulation dans le pays. À quand remonte la dernière fois où vous en avez vu une sur un trottoir ou échouée sur le rivage pendant vos vacances ? S'accumulent-elles dans les rivières ou les égouts ? Non. Ces petits bouts de plastique omniprésents n'ont ni pattes ni nageoires pour se frayer un chemin dans la nature. Lorsqu'il s'agit de ces bouts de plastique là, les gens savent se comporter de manière responsable. Le message ne pourrait être plus clair : ce sont les gens qui produisent les déchets sauvages.

Ces exemples nous montrent qu'il existe un moyen efficace et éprouvé de résoudre la crise des déchets sauvages. Les gens laissent traîner le plastique lorsqu'il est bon marché. En revanche, ils ne s'en débarrassent pas s'il s'agit d'un billet de banque valant ne serait-ce qu'un dollar. Lorsqu'un billet tombe, il est rapidement ramassé. Les articles en plastique ayant de la valeur semblent se « ranger » d'eux-mêmes. Cela explique pourquoi le système de collecte des bouteilles en PET en Norvège fonctionne si bien, atteignant un taux de retour de 97 %, chaque bouteille étant associée à une consigne. En Norvège, chaque bouteille est recyclée en moyenne douze fois, et nous savons qu'il est plus écologique de recycler les bouteilles que d'en fabriquer de nouvelles (il faut moins de matériaux et d'énergie et il y a moins de dioxyde de carbone rejeté dans l'atmosphère). La Norvège a montré la voie. D'autres pays envisagent maintenant de mettre en place un système similaire après avoir pu constater son succès. Nous devrions toujours être à l'affût des nouvelles approches adoptées dans d'autres pays afin de pouvoir les copier dès qu'elles ont fait leurs preuves.

SCIENCE ET ENVIRONNEMENT

Le Royaume-Uni « pourrait adopter » le système norvégien de recyclage des bouteilles

DE ROGER HARRABIN
ANALYSTE ENVIRONNEMENTAL POUR LA BBC

LES DECHETS MARINS

Les effets négatifs des objets en plastique sur la faune marine sont bien documentés. Par exemple, des animaux sont pris au piège dans des filets abandonnés. Certains animaux mangent du plastique, et bien que le matériau ne soit pas toxique, ils peuvent subir d'autres effets. Par exemple, l'ingestion d'un matériau inerte peut prendre de la place dans l'estomac, donnant ainsi la sensation d'être rassasié, mais sans apport calorifique (même s'il faudrait beaucoup de plastique pour que cela se produise). Autre effet : le plastique ingéré par les animaux peut rester coincé dans leur gorge, leur estomac ou leur tube digestif, ce qui peut les blesser voire les tuer.

J. G.B. Derraik, The pollution of the marine environment by plastic debris: a review (La pollution de l'environnement marin par les débris plastiques : une étude), Marine Pollution Bulletin, 44(9), 842-852 2002

Ces effets sont réels et ont une portée significative. Il faut y remédier. Cependant, nous devons reconnaître qu'ils sont dus à la présence de plastique et autres déchets dans des endroits où ils ne devraient pas se trouver. Il n'y aurait aucun problème si les gens ne déversaient pas intentionnellement du plastique et d'autres déchets dans les océans. Le problème, à l'évidence, n'est pas le plastique, mais le comportement inadmissible de certains êtres humains qui souillent nos océans. Nous y reviendrons plus en détail par la suite.

Marine Anthropogenic Litter (Déchets marins d'origine anthropique),
M. Bergmann, L. Gutow, M. Klages (Eds.) Springer, Berlin, 2015

LE VORTEX DE DECHETS DU PACIFIQUE NORD

Les courants océaniques peuvent former un vortex qui piège tout déchet flottant sur l'eau. Ce phénomène a suscité beaucoup d'attention, car les masses de déchets sont énormes : on estime que chacune d'entre elles contient 80 000 tonnes de plastique mélangé.

Vortex de déchets du Pacifique Nord

LE VORTEX DE DÉCHETS DU PACIFIQUE NORD (GREAT PACIFIC GARBAGE PATCH, EN ANGLAIS) EST UN AMAS DE DÉBRIS MARINS SITUÉ DANS L'OCÉAN PACIFIQUE NORD. LES DÉBRIS MARINS SONT DES DÉCHETS QUI FINISSENT DANS L'OCÉAN, LES MERS ET AUTRES GRANDES ÉTENDUES D'EAU.

National Geographic - Fiche de la Bibliothèque de ressources encyclopédique

Les gyres sont souvent décrits comme des îles de plastique flottantes, ce qui évoque une image puissante, mais fausse :

« Même si le grand public imagine le vortex comme un archipel géant de déchets flottants, sa faible densité (quatre particules par mètre cube) ne permet pas de le détecter par imagerie satellite, ni même par les plaisanciers ou les plongeurs qui se trouvent dans la zone. En effet, la masse de déchets est très dispersée et se compose principalement de «particules de plastique de la taille d'un ongle ou plus petites», souvent microscopiques, en suspension à la surface de l'eau. ».

Qu'est-ce que le vortex de déchets du Pacifique Nord ? National Ocean Service Great Pacific garbage patch – Wikipedia

Vous avez bien lu, les soi-disant îles de plastique sont invisibles depuis l'espace et vous ne pourriez pas les voir, même si vous nagez au milieu. Nous avons, une fois de plus, été induits en erreur parce qu'on nous a dépeint une image catastrophique alors que la vérité est tout autre.

Un autre aspect à prendre en compte est la densité des plastiques. Ce sont généralement des matériaux légers, comme le PE et le PP flottant tous deux sur l'eau. Nous voyons donc principalement les plastiques flotter. Les autres matériaux comme le métal, le verre, la céramique et même certains types de bois coulent. Le plastique est visible, il attire donc notre attention. En revanche, les autres matériaux coulent tous, si bien que nous n'y pensons pas.

QUE CONTIENT LE VORTEX ?

Près de la moitié des déchets sont des filets de pêche et le reste est constitué d'autres matériels de pêche, tels que des cordes, des tubes à huîtres, des pièges à anguilles, des caisses et des paniers. Cela a surpris les scientifiques qui l'ont étudié.

Le vortex de déchets du Pacifique Nord n'est pas ce que vous croyez

IL N'Y A PAS QUE DES BOUTEILLES ET DES PAILLES : LA MASSE DE DÉCHETS EST PRINCIPALEMENT CONSTITUÉE DE MATÉRIEL DE PÊCHE ABANDONNÉ

The Great Pacific Garbage Patch Isn't What You Think it Is - It's not all bottles and straws - the patch is mostly abandoned fishing gear, Laura Parker, National Geographic, 22 mars 2018

S'il s'agit principalement de matériel de pêche, comment est-il arrivé là ?

A QUI LA FAUTE ?

Je trouve étonnant de blâmer les plastiques pour les gyres alors que c'est clairement l'industrie de la pêche qui est en cause. Je parie que si l'on infligeait une amende de 50 000 dollars à quiconque rentre au port sans filet, le problème serait vite résolu. Les gouvernements devraient peut-être obliger les bateaux de pêche à sortir et à récupérer ces filets, car ce sont ces mêmes bateaux qui les ont abandonnés. En outre, il faudrait peut-être revoir la conception des filets pour éviter qu'ils ne se perdent aussi facilement.

40 tonnes de filets de pêche extraits du vortex de déchets du Pacifique Nord

40 Tons of Fishing Nets Pulled from Great Pacific Garbage Patch,
Olga R. Rodriguez, Associated Press 28 juin 2019

Cet article du Time Magazine qui porte sur un bateau ayant récupéré 40 tonnes de filets aurait dû me réjouir, mais lorsque j'ai vérifié la quantité de déchets rejetés chaque année, j'ai découvert que, pour la seule année 1975, la flotte de pêche mondiale avait rejeté quelque 135 400 tonnes de matériel de pêche en plastique et 23 600 tonnes de matériaux d'emballage synthétiques.

J. G. B. Derraik, The pollution of the marine environment by plastic debris: a review (La pollution de l'environnement marin par les débris plastiques : une étude), Marine Pollution Bulletin 44, 842-852 2002

Il est clair qu'extraire 40 tonnes de déchets ne fera guère de différence tant que l'industrie de la pêche continuera à se comporter de manière aussi irresponsable et répréhensible, sans être tenue pour responsable.

M. Cawthorn, Impacts of marine debris on wildlife in New Zealand coastal waters, Proceedings of Marine Debris in New Zealand's Coastal Waters Workshop (Impacts des débris marins sur la faune et la flore des eaux côtières de Nouvelle-Zélande, Compte rendu du séminaire sur les débris marins dans les eaux côtières de Nouvelle-Zélande), 9 mars 1989, Wellington, Nouvelle-Zélande. Ministère de la Conservation, Wellington, Nouvelle-Zélande, pp. 5-6 1989



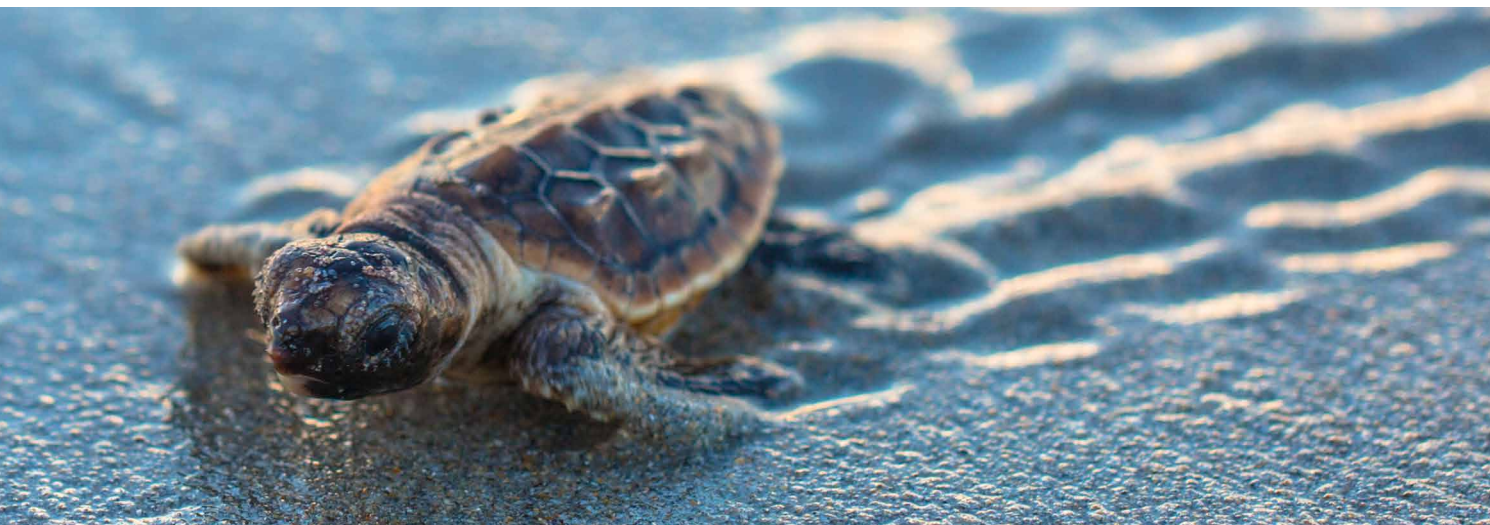
Nous avons été amenés à croire que le problème des plastiques dans l'océan ne cessait de prendre de l'ampleur. Or, ce n'est pas le cas. Une étude très détaillée menée sur 60 ans a montré que le nombre d'animaux pris dans des filets en plastique a augmenté depuis les années 1950 et a atteint un pic dans les années 2000, avant de diminuer.

C. Ostle & R. C. Thompson et al., Rate of added microplastic decreased over time: The rise in ocean plastics evidenced from a 60-year time series (Le taux de microplastiques ajoutés a diminué au fil du temps : l'augmentation des plastiques dans les océans illustrée sur une période de 60 ans),
Nature Communications, 10:1622 2019

La presse nous parle sans cesse de la masse de plastique qui « se retrouve dans la mer ». Mais ces plastiques n'ont ni pattes ni nageoires. Nous pouvons éviter que ces déchets finissent dans l'océan, ce n'est pas une conséquence inévitable de l'utilisation du plastique. Il est important de reconnaître que ces filets causent des dommages réels et mesurables pour la faune. Les filets sont conçus pour attraper des choses, qu'ils soient en corde (comme c'était le cas avant) ou en plastique. Il n'y a pas lieu de blâmer le matériau, ce sont les pêcheurs qui devraient être tenus responsables de ce désastre. Si vous aussi êtes indigné par les dommages causés à la faune et à la flore, je vous suggère de faire campagne pour l'introduction de lourdes amendes et une peine de prison pour punir les pollueurs.

ET LES TORTUES ?

La première image qui nous vient à l'esprit est celle de la tristement célèbre tortue de mer ayant une « paille en plastique » coincée dans le nez. Cette vidéo est très dérangeante, et je peux comprendre que toute personne ayant un tant soit peu d'empathie ait été touchée par ces images. Faire appel aux émotions des gens est un moyen puissant d'attirer leur attention et de les faire agir, et cela a certainement fonctionné dans ce cas précis. Cependant, cela peut aussi être un moyen très efficace d'induire les gens en erreur.



Compte tenu de l'attention qu'elle a suscitée, examinons cette affaire en détail. Dans cette vidéo, il apparaît clairement que, dans un premier temps, les locuteurs pensaient que le corps étranger coincé dans le nez de la tortue était « une sorte de ver ». Ce n'est que plus tard, après le tournage du film, qu'ils ont commencé à soupçonner qu'il s'agissait d'une paille en plastique. Cependant, l'objet était brun et mesurait 15 cm de long, ce qui est bien moins qu'une paille. J'ai cherché à savoir comment ils pouvaient être sûrs qu'il s'agissait d'une paille en plastique. Il s'avère qu'ils n'ont jamais analysé l'objet comme le ferait tout scientifique professionnel. Ils n'avaient donc aucune preuve qu'elle était en plastique ! Pensez-y : un vaste mouvement à travers le monde né d'une vidéo ne contenant pas un iota de preuves scientifiques. Je ne crois pas que nous devrions interdire les pailles en plastique dans le monde entier sur la base d'une vidéo YouTube sans fondement. Et vous ? Pour voir le compte rendu faiblement documenté et non scientifique de l'incident de la tortue, voici la référence.

Je me demandais s'ils étaient courant que les animaux se coincent des objets dans le museau, j'ai donc fait une recherche sur YouTube et j'ai tout de suite trouvé deux vidéos de chiens qui avaient joué dans la forêt et qui s'étaient retrouvés avec un bâton coincé dans le museau. Ces vidéos étaient semblables à celle de la fameuse tortue. Les chiens se sont mis à éternuer et l'objet est lentement ressorti. Je me suis alors demandé pourquoi les écologistes n'ont pas demandé l'interdiction des bâtons, des arbres et des forêts après la diffusion de ces deux vidéos de chiens. Quand ils trouvent un prétendu bout de plastique dans le nez d'une tortue, ils veulent interdire le plastique. Alors, pourquoi ne pas interdire les bâtons, qui sont tout aussi dangereux pour la santé des chiens ? Ça fait réfléchir, n'est-ce pas ?

Bâton retiré de la narine d'un chien - <https://youtu.be/C0AHXSf2IJQ>

Un bâton de presque 13 cm a été retiré du museau de ce chien - <https://youtu.be/jGx2cD9lsz4>

Il semble que les écologistes soient déterminés à diaboliser les plastiques, qu'ils disposent de preuves et d'arguments logiques ou non. Il ne tient qu'à nous de résister à ces tentatives de tromperie plutôt évidentes.

Mettons les choses en perspective en examinant la quantité de pailles présentes dans l'océan. Les données montrent que 0,6 % du plastique présent dans l'océan provient des États-Unis, dont 0,02 % de pailles. Ainsi, la suppression des pailles aux États-Unis réduirait la quantité de plastique présente dans les océans de 0,00012 %. Comment se fait-il que les groupes environnementaux soient si obsédés par un produit qui ne fait pratiquement aucune différence ? Pourquoi ne pas plutôt se focaliser sur quelque chose de réellement important ?

On pourrait arguer que les 0,6 % de plastique marin issus des États-Unis sont en réalité plus élevés, en partie à cause de tous les déchets exportés vers l'Asie. C'est un argument valable. Toutefois, l'exportation de ces déchets est désormais interdite. Il n'en reste pas moins que nous devons concentrer nos efforts sur les régions où les problèmes sont les plus importants.

LES DECHETS PLASTIQUES DANS LES RIVIERES

Les déchets présents dans les rivières ont fait l'objet d'études approfondies. Nous disposons donc de nombreuses données. Le premier point à noter est que, même si les médias ne parlent que du plastique, ce n'est certainement pas le seul type de matériau que l'on trouve dans les rivières.

Essayons de comprendre la forme sous laquelle le plastique finit dans les rivières en distinguant les éléments qui le composent. On pourrait s'attendre à y trouver majoritairement des pailles et des sacs, mais ceux-ci ne représentent que 1 % des articles trouvés. Encore une fois, pourquoi toute l'attention des groupes environnementaux se concentre-t-elle sur des éléments qui apparaissent à peine dans les données ? Si nous voulons agir efficacement, nous devons investir notre temps et notre argent dans la lutte contre les principaux coupables, à savoir les mégots et les emballages. Peut-être ces dénommés groupes environnementaux sont-ils plus préoccupés par leur popularité et les dons dont ils bénéficient que par l'environnement. Cela expliquerait pourquoi ils n'osent pas s'attaquer aux fumeurs. Peut-être jugent-ils plus sûr de détourner notre attention en mettant l'accent sur des objets sans importance comme les pailles. De cette manière, les sympathisants ont l'impression de faire bouger les choses et continuent à faire des dons. C'est la seule explication que je puisse trouver pour justifier cette obsession pour des objets insignifiants.

Rang	Catégorie de plastique	Quantité trouvée
1	Bouteilles en plastique	14 %
2	Emballages alimentaires	12 %
3	Mégots de cigarettes	9 %
4	Contenants pour plats à emporter	6 %
5	Cotons-tiges	5 %
6	Gobelets	4 %
7	Articles sanitaires	3 %
8	Paquets de cigarettes et de tabac	2 %
9	Pailles, agitateurs, couverts	1 %
10	Sacs en plastique	1 %

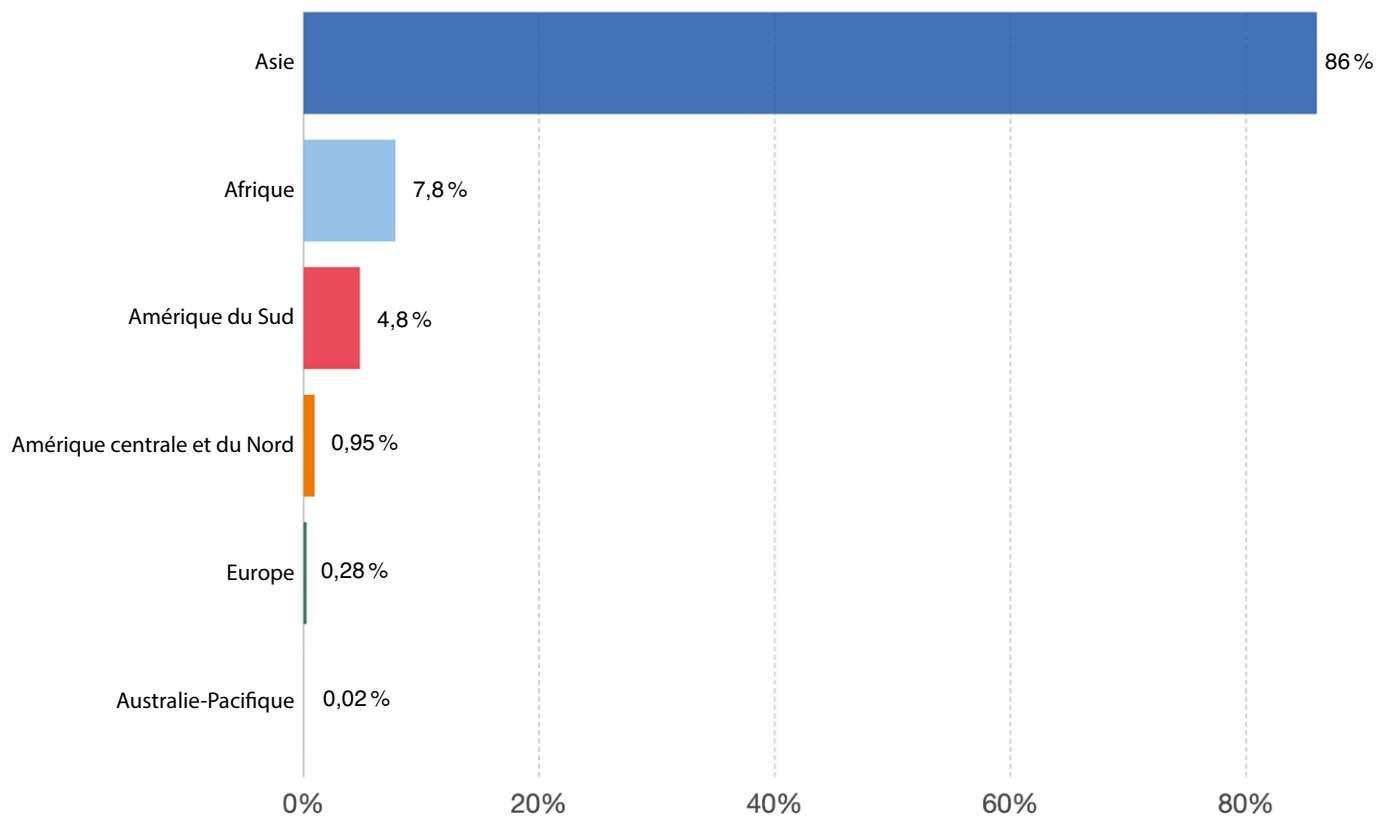
Extrait du Plastic Rivers Report (rapport sur le plastique dans les rivières) -
Earthwatch.org.uk

Nous devons également examiner d'où provient le plastique présent dans les rivières. Il s'avère que la grande majorité provient de 10 rivières d'Asie et d'Afrique. Pourquoi alors les écologistes ciblent-ils les États-Unis et l'Europe, où le problème est moins important ? Peut-être parce que c'est là que se trouve l'argent. Si nous voulons nous attaquer au problème, nous devons agir au bon endroit. Peut-être que les ONG environnementales devraient utiliser une partie de leurs énormes revenus pour investir dans des installations permettant d'éliminer le plastique de ces dix rivières si elles veulent avoir un vrai impact.

Apports mondiaux de plastique des rivières à l'océan par région, 2015

Part des apports annuels mondiaux de plastique des rivières vers l'océan, différenciée par région.

Our World
in Data



Source: Lebreton et al. (2017)

CC BY

Les plastiques qui arrivent dans les océans proviennent d'Asie et d'Afrique

Alors, pourquoi interdire les plastiques dans des régions comme les États-Unis ou l'Europe ?

LES DECHETS PLASTIQUES SUR LES PLAGES

Les déchets sur les plages attirent beaucoup l'attention, notamment parce qu'ils sont visibles. Les gens les voient pendant leurs vacances et le problème semble particulièrement grave dans certaines stations balnéaires célèbres d'Asie. Certaines célébrités attirent l'attention sur le problème et cela peut être une bonne chose, mais seulement si cela s'accompagne de bonnes recommandations.

Le champion du monde de Formule 1 Lewis Hamilton nettoie une plage souillée de plastique

LE CHAMPION DU MONDE DE FORMULE 1 EN TITRE A QUALIFIÉ LES DÉCHETS DE « DÉGOÛTANTS » ET A EXHORTÉ LE PUBLIC À NE PAS ACHETER DE PLASTIQUE OU DE POLYSTYRÈNE.

F1 world champion Lewis Hamilton cleans up plastic littered beach, Russel Hope, Sky News, 8 août 2018

Que des célébrités ressentent le besoin de s'impliquer et d'aider est admirable, mais ce qui me surprend, c'est le fait qu'elles se sentent qualifiées pour nous conseiller sur un sujet dont elles ne connaissent pratiquement rien. Un peu comme si je donnais des conseils à Lewis Hamilton sur sa technique de course. Ce serait inapproprié et inutile, donc je ne le fais pas. Nos célébrités devraient avoir la sagesse de laisser les experts en matériaux plastiques prodiguer leurs conseils. Lewis Hamilton préconise de « ne pas acheter de plastique ni de polystyrène », mais est-ce un bon conseil ?

Vérifions les faits afin d'identifier correctement le problème et sa solution. D'où viennent les déchets qui finissent sur les plages ? La question est étudiée depuis des dizaines d'années, ce qui nous permet de disposer de données fiables. Nous savons, par exemple, que le type de déchets est très différent selon le type de plage.

A. M. Addamo, P. Laroche, G. Hanke, Top Marine Beach Litter Items in Europe A review and synthesis based on beach litter data (Principaux déchets marins échouant sur les plages d'Europe : analyse et synthèse basées sur les données relatives aux déchets échoués sur les plages.), Rapports techniques du Centre commun de recherche, Union européenne 2017

LES DECHETS LAISSES SUR LES PLAGES PAR LES TOURISTES

Il est intéressant de lire des articles sur les déchets trouvés sur les plages de différents pays. Dans le cadre d'une étude menée au Brésil, quelque 13 000 déchets ont été collectés sur neuf plages, sur une distance de 100 mètres. Il en ressort qu'il s'agit principalement de mégots de cigarettes, de plastiques, de restes de nourriture et de brochettes en bois. Les mégots de cigarettes sont composés d'un filtre en acétate de cellulose (un type de plastique d'origine naturelle) et d'une enveloppe en papier.

« Les déchets anthropiques les plus représentés dans les échantillons évalués étaient le plastique, les restes de nourriture et le bois (brochettes en bois). Pour ce qui est des éléments composés de plastique, la majorité était des mégots de cigarettes (45 %). De plus, sur l'ensemble des échantillons de déchets anthropiques collectés, 26 % étaient des mégots de cigarettes ».

M. C. B. Araújo, J. S. Silva-Cavalcanti et M. F. Costa, Anthropogenic Litter on Beaches With Different Levels of Development and Use: A Snapshot of a Coast in Pernambuco, Brazil (Déchets anthropiques sur des plages présentant différents niveaux de développement et d'utilisation : aperçu du littoral de Pernambuco, Brésil), Frontiers in Marine Science, 5 (233), 2018

Les auteurs soulignent également que :

« Les plages ayant un niveau d'urbanisation plus faible présentaient également des quantités plus faibles de déchets anthropiques. Les éléments liés aux utilisateurs des plages étaient prédominants sur la plupart des plages. Le fait de savoir que les utilisateurs des plages sont les principaux responsables de la production de déchets anthropiques peut permettre de développer des stratégies visant à résoudre ce problème, comme installer des poubelles et des conteneurs pour la collecte des déchets anthropiques et concevoir des campagnes de sensibilisation destinées aux utilisateurs des plages ».

Ainsi, les déchets qui se trouvent sur une plage sont essentiellement le fait des utilisateurs de cette plage. C'est un point important. Le grand public et les célébrités se rendent sur les plages touristiques et pensent que les déchets qu'ils y voient sont représentatifs de ceux de toutes les plages, mais ce n'est pas le cas. Comme le soulignent à juste titre les auteurs, ce sont les personnes qui fréquentent cette plage qui sont à l'origine des déchets qui s'y trouvent. Il convient donc de miser sur la sensibilisation et d'autres méthodes visant à modifier le comportement humain pour résoudre ce problème.

Un autre article indique que le tourisme est une source importante de revenus pour les plages, mais que les gens évitent les plages très polluées. Ironiquement, ce sont les touristes qui sont à l'origine de ces déchets. Cela crée un cercle vicieux : les gens jettent leurs déchets sur une plage, et lorsqu'ils ne s'y plaisent plus, ils partent à la recherche d'autres plages vierges qui subiront les mêmes dégradations

« Sur la côte californienne, on rapporte que les visiteurs parcourent de plus longues distances pour éviter les plages où il y a plus de déchets et au Brésil, une enquête récente rapporte que 85 % des baigneurs évitent les plages où il y a beaucoup de déchets (>15 déchets par m²). Ce constat est également intéressant à la lumière des nombreux rapports (et preuves anecdotiques) selon lesquels les baigneurs eux-mêmes peuvent être une source importante de déchets ».

J . Vince & B. D. Harvesty, Governance Solutions to the Tragedy of the Commons That Marine Plastics Have Become (Solutions de gouvernance à la tragédie qu'est devenu le plastique marin pour le patrimoine naturel), Frontiers in Marine Science, 5 (214), 2018



« La modification des comportements individuels est essentielle pour lutter contre les déchets ».

Pour en finir avec les déchets, nous devons regarder la vérité en face et nous remettre en question

LES DECHETS SUR LES PLAGES ISOLEES

Au début, on pensait que les plages abritaient toutes les mêmes types de déchets. Les gens se rendaient sur une plage touristique et pensaient y trouver les mêmes déchets que sur une autre plage. Mais comme nous venons de le voir, le type de déchets que l'on trouve sur une plage dépend des personnes qui la fréquentent. Et comme la plupart des plages ne sont pas fréquentées par les touristes, la plupart des gens n'ont aucune idée de ce qui se trouve sur ces plages. Les scientifiques, eux, le savent, car ils les ont étudiées.

En 1972, l'éminent professeur Gerald Scott a publié les premières recherches sur le sujet. Il a constaté que les déchets présents sur les plages isolées se composaient principalement de filets et de cordages de pêche, à la différence des déchets que l'on trouve sur les plages fréquentées. Le professeur Scott, qui faisait autorité en matière de dégradation des polymères, a noté, à l'époque, que les articles fabriqués à partir de polyéthylène haute densité et de polypropylène se dégradaient assez rapidement lorsqu'ils étaient exposés aux éléments.

G. Scott, *Plastics packaging and coastal pollution* (Emballages en plastique et pollution côtière),
Études de l'International Journal of Environmental Studies, 3 (1-4), pp 35-36 1972

Il arrive que l'on trouve sur une plage isolée une grande quantité de déchets autres que les habituels filets et matériels de pêche. L'hypothèse la plus répandue est qu'ils ont été transportés par les courants océaniques, mais une étude récente l'a réfutée. Depuis plusieurs décennies, les scientifiques étudient les déchets d'une plage située sur une île isolée et inhabitée dans le vortex océanique de l'Atlantique Sud. Ils ont constaté que, dans les années 1980, certains déchets avaient dérivé à plus de 5 000 km des côtes. Cependant, ces dernières années, les déchets étaient trop récents pour avoir dérivé depuis la côte. Ils ont pu déterminer l'âge de ces déchets sur la base des codes de fabrication figurant sur les bouteilles et autres articles. Par ailleurs, certaines bouteilles en PET avaient été écrasées avec leur bouchon, comme le font les marins pour gagner de la place sur leurs navires. Ils en ont donc conclu que la plupart des déchets présents sur l'île isolée provenaient de navires de transport chinois qui les avaient déversés en mer :

« Actuellement, 75 % des bouteilles proviennent d'Asie, principalement de Chine. Compte tenu de leurs dates de production récentes, il est possible que certaines bouteilles aient dérivé depuis l'Asie, mais le reste provient vraisemblablement des navires, ce qui constitue une violation de la Convention internationale pour la prévention de la pollution par les navires. Nos résultats remettent en question l'hypothèse largement répandue selon laquelle la plupart des déchets plastiques marins proviennent de sources terrestres ».

P. G. Ryan et al., Rapid increase in Asian bottles in the South Atlantic Ocean indicates major debris inputs from ships (L'augmentation rapide de la quantité de bouteilles issues d'Asie dans l'océan Atlantique Sud indique un apport important de déchets provenant de navires.),
PNAS Latest Articles www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1909816116

Une fois de plus, nous constatons que les déchets ne se retrouvent pas sur les plages par magie, mais qu'ils sont déversés dans l'océan par des individus qui ne respectent pas la loi. Les chercheurs ont également constaté que les déchets se dégradent assez rapidement, contrairement à ce que l'on nous a toujours dit. La dégradation des polymères fait l'objet d'un autre chapitre.

Extrait d'une interview pour Associated Press :

« Tout le monde dit qu'il faut sauver les océans en cessant d'utiliser des sacs en plastique, des pailles et des emballages à usage unique. C'est important, mais lorsque nous regardons l'océan, ce n'est pas forcément ce que nous trouvons ».

Selon le rapport, les déchets plastiques des océans proviennent probablement des navires,
Ivan Couronne, Associated Press, 30 septembre 2019

LES TENDANCES CONCERNANT LES DECHETS QUI FINISSENT SUR LES PLAGES

Les rapports OSPAR sont très détaillés et couvrent plusieurs pays sur plusieurs années. Il en ressort que les déchets présents sur les plages sont en diminution significative sur toutes les plages étudiées. Les filets constituaient le premier type de déchets le plus courant, et les fragments de polystyrène le second.

« Les données de 2010 à 2015 montrent une tendance à la baisse de la quantité de déchets trouvés sur les plages examinées au cours de ces six années ».

Il semble que nous ayons fait de bons progrès. Bien qu'il y ait encore du travail, la situation n'est pas aussi désespérée que l'on veut nous le faire croire. Certains groupes environnementaux veulent nous faire croire que le problème est urgent et qu'il s'aggrave à un rythme alarmant. Cette affirmation est convaincante, mais elle est fausse.

Les groupes environnementaux mettent en avant les dangers des sacs et pailles à usage unique alors que ce ne sont pas ces déchets qui posent le plus problème. La cigarette est en tête de la liste mondiale des déchets polluants, mais les médias n'en parlent pas. Il a également été démontré qu'entre 2009 et 2013, les déchets issus des bouteilles et des sacs en plastique ont considérablement diminué, tandis que ceux issus des mégots de cigarettes ont doublé.

G. Hanke, Marine Beach Litter in Europe – Top Items (Déchets marins sur les plages d'Europe - Les objets en tête du classement), Rapports techniques du Centre commun de recherche, JRC103929, Commission européenne, 2016

Le problème des déchets sur les plages a fait l'objet d'un article détaillé qui propose plusieurs moyens de le gérer ainsi qu'une approche à multiples facettes pour y remédier :

1. Prévention des déchets
2. Réduction (recyclage et conception optimisée pour le recyclage)
3. Sensibilisation par des actions de nettoyage des plages et par la publicité
4. Volonté politique et action gouvernementale pour renforcer les capacités de traitement des déchets

A. T. Williams & N. Rangel-Buitrago, Marine Litter: Solutions for a Major Environmental Problem (Déchets marins : Solutions à un problème environnemental majeur), Journal of Coastal Research, 35 (3), pp 648-663 2019

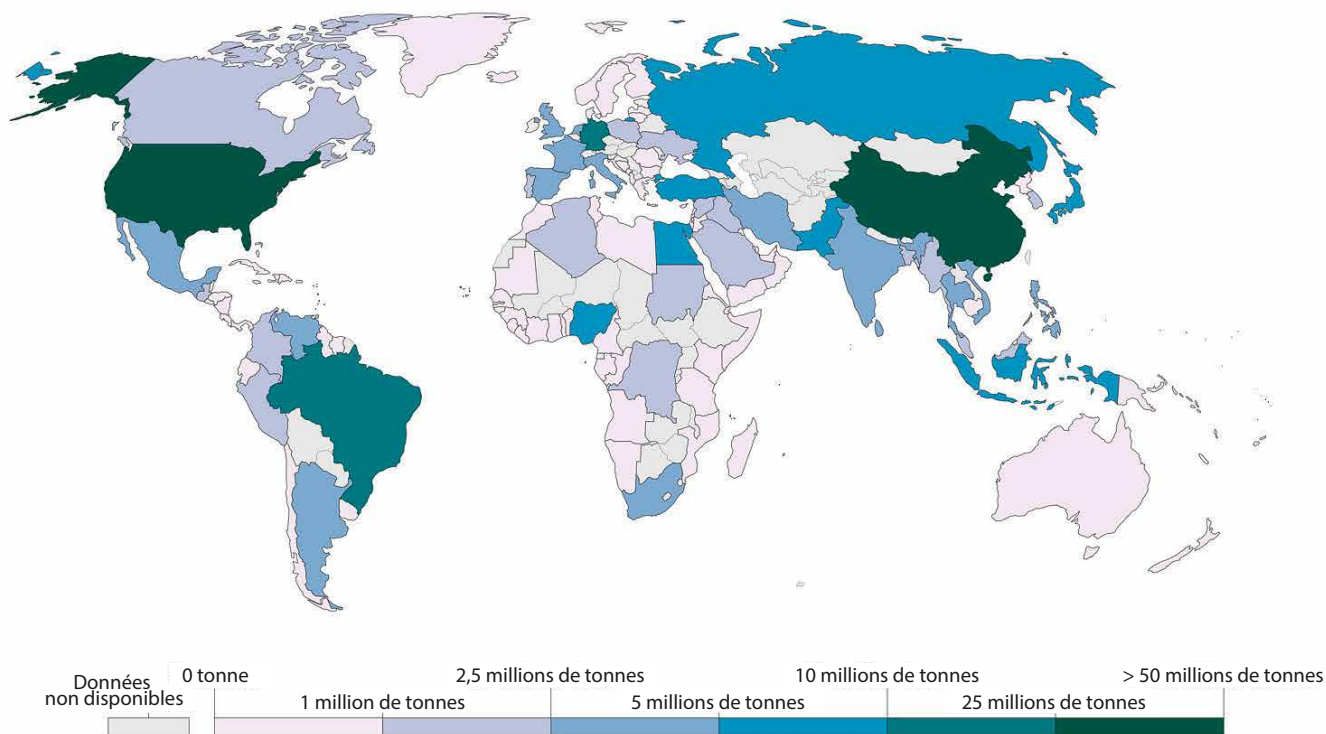
LES DIFFERENCES AU NIVEAU GEOGRAPHIQUE

Si l'on regarde une carte mondiale, on constate que ce sont les pays développés qui génèrent la majorité des déchets. Cela ne devrait pas nous surprendre.

Production de déchets plastiques, 2010

Production totale de déchets plastiques par pays, mesurée en tonnes sur l'année. Ces chiffres reflètent la production totale de déchets plastiques avant leur gestion et ne représentent donc pas la quantité de plastique qui risque de polluer les cours d'eau, les rivières et l'environnement marin. Les pays à revenu élevé ont généralement des flux de déchets bien gérés et donc de faibles niveaux de pollution plastique dans les environnements externes.

Our World
in Data



Source : OWID basé sur Jambeck et al. (2015) & World Bank

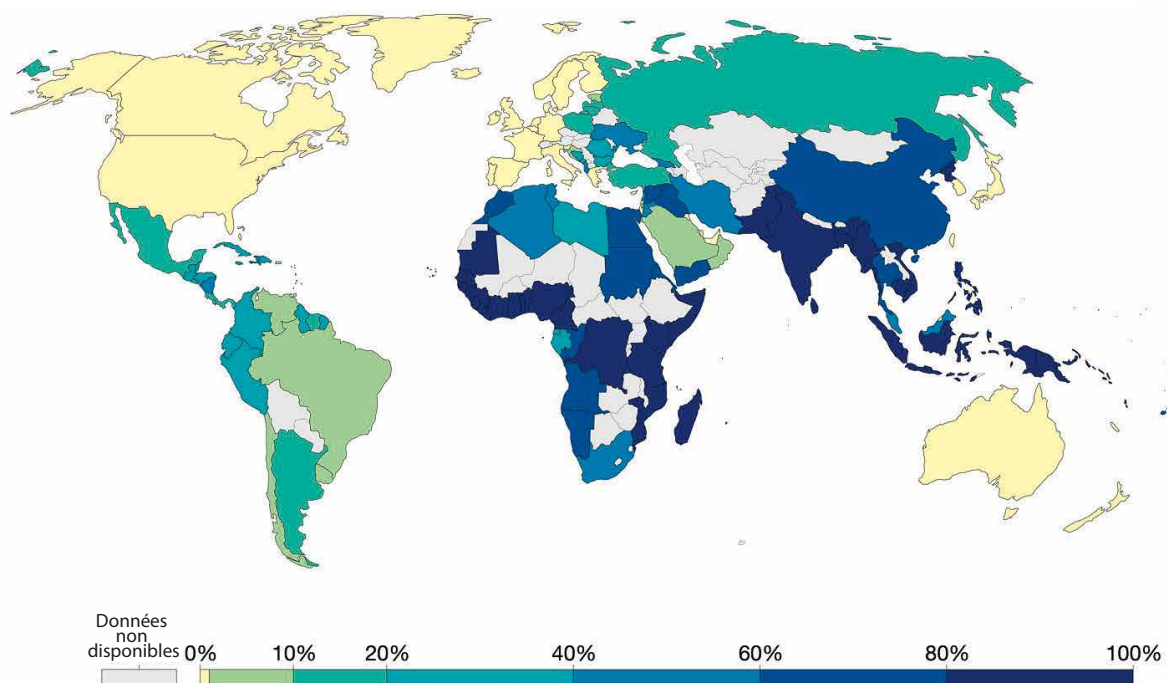
CC BY

Si l'on regarde cette carte, on peut voir que les pays représentés par des couleurs plus foncées devraient adopter un meilleur comportement, car ils sont à l'origine de la crise environnementale. C'est en tout cas ce qu'affirment les groupes environnementaux qui appellent aux dons en Europe et aux États-Unis pour résoudre le problème. Cependant, cette carte ne dit pas tout. Regardez maintenant la carte suivante, qui montre les déchets mal gérés et non plus la production de déchets.

Part des déchets plastiques qui ne sont pas correctement gérés, 2010

Our World
in Data

Ils sont éliminés dans des décharges à ciel ouvert ou déversés dans des endroits non contrôlés, où ils ne sont pas entièrement dans une zone close. Les déchets mal gérés présentent un risque élevé de pollution des rivières et des océans.



Source : Jambeck et al. (2015)

OurWorldInData.org/plastic-pollution • CC BY

Remarque : Ces chiffres ne comprennent pas les déchets plastiques, qui représentent environ 2 % du total des déchets.

Cela montre une tout autre réalité, à savoir que les États-Unis et l'Europe créent beaucoup de déchets, mais les gèrent efficacement. À l'inverse, d'autres pays produisent beaucoup moins de déchets, mais sont extrêmement inefficaces dans leur gestion, les laissant se disperser dans l'environnement. Nous pouvons nous attendre à ce que la quantité de déchets dans les rivières et les océans diminue radicalement à mesure que ces pays amélioreront leur capacité à gérer leurs déchets sur les plans technologique et politique.



CONCLUSION

Les déchets ont fait l'objet d'études approfondies. Nous savons avec certitude que les déchets sont imputables au comportement humain et non à des objets inanimés, qu'ils soient en papier, en plastique, en métal ou en verre. Dès lors que nous connaissons la véritable cause des déchets, nous pouvons prendre des mesures efficaces pour remédier à ce problème. Les déchets marins sont en grande partie dus à l'abandon de filets et de cordages par l'industrie de la pêche, qui nuisent à la faune marine. Les déchets présents sur les plages et autres lieux touristiques sont le fait d'humains irresponsables.

Prenons cette analogie. Lorsque mes filles laissent quelque chose par terre dans leur chambre, je leur demande de le ramasser. Ce sont elles qui l'ont mis là, il est donc de leur responsabilité de le remettre à sa place. Cette règle est tellement évidente qu'elle s'applique à toutes les cultures et à tous les pays du monde. Imaginons mainte-

nant que la même situation soit gérée différemment. Supposons que mes enfants laissent traîner un jean par terre dans leur chambre et que j'appelle l'entreprise Levi Strauss and Co. pour lui demander de le ramasser parce qu'elle a fabriqué ce jean et qu'elle est donc en quelque sorte responsable. Si je faisais cela, ma femme demanderait à un psychiatre de vérifier mon état de santé mentale, et elle aurait raison de le faire. Demander au fabricant de ramasser nos déchets est une approche tellement stupide que la plupart des gens en riraient à gorge déployée.

Intéressons-nous maintenant aux déchets sauvages. Chaque jour, nous voyons des photos de plages ou de parcs jonchés d'emballages et d'autres déchets abandonnés par les gens. Puis, des voix s'élèvent pour demander à Coca-Cola de ramasser les canettes et les bouteilles, à Nestlé de ramasser les emballages de bonbons ou à l'industrie du plastique de nettoyer tout le plastique. Comme nous venons de le souligner, c'est la personne qui a jeté le déchet qui doit le ramasser, pas le fabricant. C'est au gouvernement d'utili-



liser les taxes perçues sur la vente de la canette ou de la barre chocolatée pour nettoyer les déchets. C'est l'une des raisons pour lesquelles nous payons des impôts. Dans de nombreux pays, ce système fonctionne très bien.

Comme vous le savez peut-être, la pression citoyenne est devenue si forte que l'industrie du plastique a investi 1,5 milliard de dollars pour nettoyer les océans. Elle s'est proposé de remédier aux dégâts causés par d'autres. Et quelle a été la réaction ? Des attaques en ligne et des accusations lui reprochant de ne pas faire plus. Blâmer les fabricants alors que ce sont les gens qui sont responsables des déchets n'a aucun sens. Pour résoudre ce problème, nous devons changer le comportement humain.

Si cela ne tenait qu'à moi, chaque individu devrait nettoyer mille fois la quantité de déchets qu'il a laissés derrière lui. Imaginez que le pollueur doive payer une amende de mille dollars, faire un mois de travaux d'intérêt général et nettoyer les rues de son quartier. Imaginez le sentiment de honte.

Imaginez quelle serait l'efficacité si les récidivistes se voyaient attribuer un casier judiciaire. Le problème des déchets serait résolu en un rien de temps.

Mensonge n° 3 : Les plastiques sont à l'origine des déchets.

Vérité : Que les déchets soient en papier, en métal, en verre ou en plastique, ils résultent du comportement humain et la solution consiste à modifier ce comportement par la sensibilisation et la réglementation.





CHAPITRE 4 **LES MICROPLASTIQUES**

LES MICROPLASTIQUES

Les océans sont extrêmement importants pour notre écosystème. Ils couvrent plus des deux tiers de la planète et atteignent des profondeurs énormes. De par leur taille et la variété des formes de vie qu'elles abritent, ils constituent une véritable merveille qui mérite d'être protégée. Nous avons tous entendu parler de la présence de microplastiques dans l'océan et de leurs effets négatifs, c'est donc un sujet qui mérite d'être étudié.

LES MICROPLASTIQUES

Les microplastiques ont fait couler beaucoup d'encre. Qu'est-ce que c'est ? De quoi sont-ils faits ? Comment se retrouvent-ils dans l'océan ? Et, surtout, sont-ils toxiques ? Selon certains articles, il n'y a aucune certitude qu'ils soient nocifs, tandis que d'autres affirment qu'ils libèrent des toxines dans l'océan.

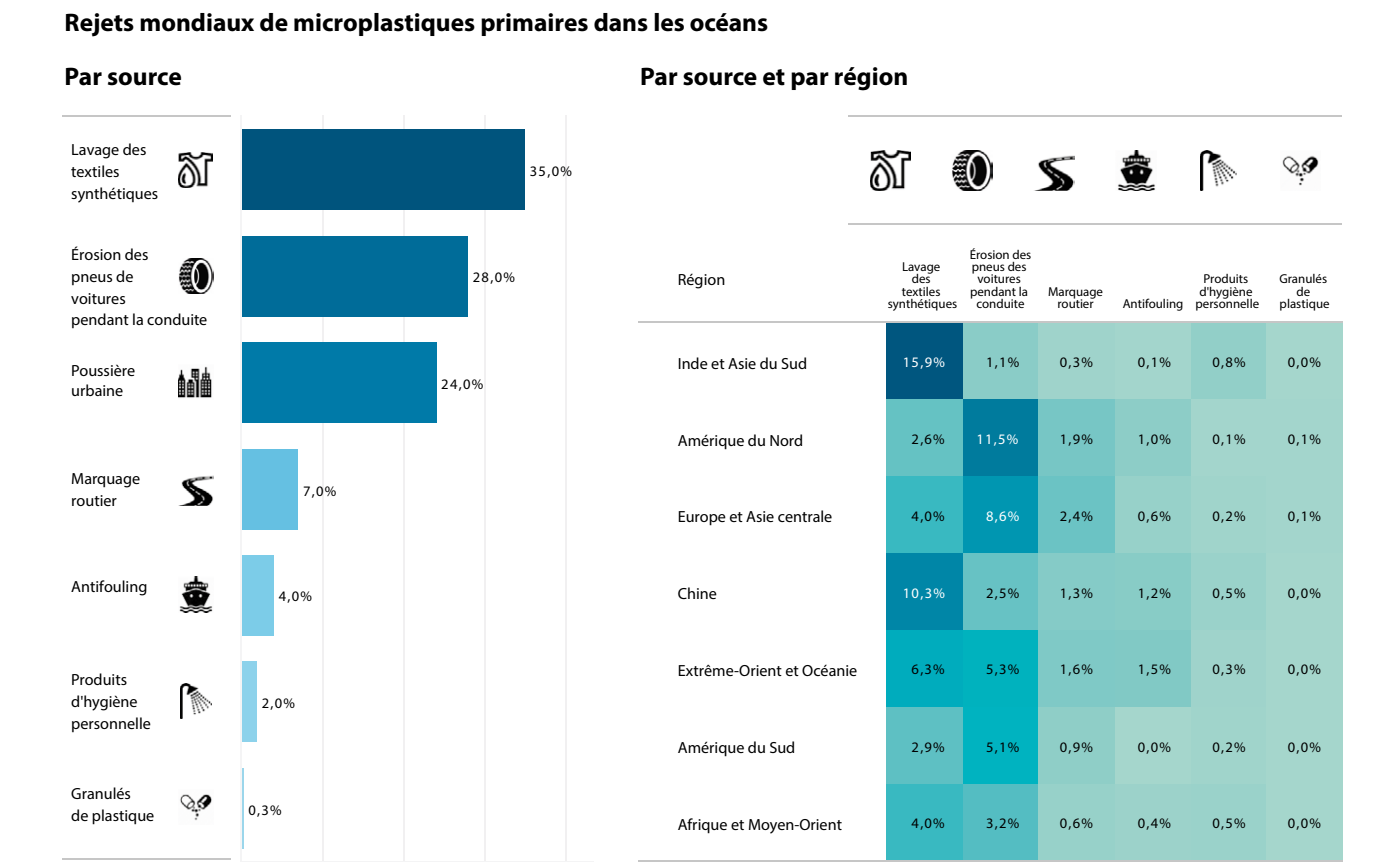
« Les microplastiques sont définis comme des particules de plastique dont la taille est comprise entre un micromètre (un millionième de mètre) et cinq millimètres. Les nanoplastiques sont encore plus petits qu'un micromètre ».

On estime que les microplastiques représentent 8 % en poids de tous les plastiques présents dans les océans, une quantité considérable qui mérite une analyse plus approfondie.

L. Lebreton et al., Evidence that the Great Pacific Garbage Patch is rapidly accumulating plastic (Preuve que le vortex de déchets du Pacifique Nord accumule rapidement du plastique), Scientific Reports, 8:4666, 2018

D'OU VIENNENT LES MICROPLASTIQUES ?

Analyser les sources de microplastiques nous permet de concevoir des stratégies pour les éviter. Nous savons par exemple que 35 % des microplastiques proviennent des fibres synthétiques issues du lavage des tissus synthétiques. Dans ce cas, la solution consiste à filtrer l’eau, et nous savons qu’elle fonctionne, car les installations de purification de l’eau filtrent déjà les microplastiques présents dans l’eau potable. Près de 30 % proviennent des pneus de voiture, ce qui est plus difficile à gérer. Il est peu probable que l’on remplace le caoutchouc par un autre matériau, car les performances du caoutchouc sont bien meilleures que celles des autres matériaux. Dans ce cas, il conviendrait d’utiliser davantage le train. On pourrait également envisager de concevoir des voitures qui accélèrent et freinent en douceur pour limiter l’abrasion et l’usure excessives des pneus.



Pour une raison quelconque, de nombreux articles pointent du doigt les granulés de plastique, mais selon les données, ils ne représentent que 0,3 % du plastique présent dans les océans et les réglementations ont déjà permis de réduire leur quantité de moitié depuis les années 1980. Les produits d'hygiène personnelle, tels que les microbilles utilisées dans les gommages pour le visage, sont également devenus une cible. Ils ne représentent pourtant que 2 % des plastiques présents dans l'océan, sont fabriqués en polyéthylène (qui est sans danger) et ont déjà été retirés du commerce dans de nombreux cas. Il est clair que les microbilles ne devraient pas finir dans les océans, mais on leur accorde trop d'importance alors que les principaux rejets passent complètement inaperçus dans la presse.

La quantité de microbilles de plastique diminue en raison de l'attention accrue qu'on leur porte et de la réglementation :

« Des études sur les oiseaux marins menées sur le long terme ont montré que les effets des mesures visant à réduire les rejets de plastique dans l'environnement sont relativement rapides. Après qu'une attention considérable a été accordée au rejet massif de granulés industriels dans l'environnement marin au début des années 1980, l'amélioration des méthodes de production et de transport s'est traduite par un résultat visible dans l'environnement marin en l'espace de quelques décennies : plusieurs études menées dans diverses régions du monde ont montré qu'au début des années 2000, le nombre de granulés industriels trouvés dans l'estomac des oiseaux de mer avait approximativement diminué de moitié par rapport aux niveaux observés dans les années 1980... Ces exemples montrent qu'il est possible de réduire les effets délétères des déchets plastiques sur la faune et la flore marines dans un délai plus court que la longévité du matériau ne le laisse supposer ».

Chapter 4 Marine Anthropogenic Litter (Chapitre 4 : Déchets marins d'origine anthropique),
M. Bergmann, L. Gutow, M. Klages (Eds.) Springer, Berlin, 2015

Le fait que les granulés de plastique aient été réduits de manière significative en si peu de temps est une bonne nouvelle, car cela montre à quel point les progrès peuvent être rapides une fois qu'un problème est identifié.

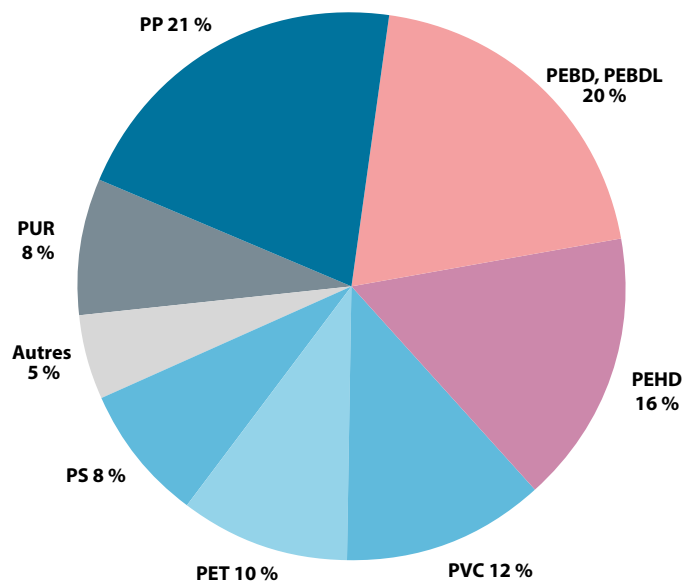
Certes, les granulés et les microbilles exfoliantes ne devraient pas se trouver dans nos océans, mais ne devrions-nous pas concentrer notre attention sur les sources les plus polluantes, comme les 35 % de microplastiques provenant du lavage des vêtements, les 28 % provenant de l'usure des pneus de voiture et les 24 % provenant de la poussière urbaine ?

« Les résultats montrent que 6 kg de matières synthétiques peuvent libérer entre 137 951 et 728 789 fibres par lavage ».

I. E. Napper, R. C. Thompson, Release of synthetic microplastic plastic fibres from domestic washing machines: Effects of fabric type and washing conditions (Rejet de fibres plastiques microplastiques synthétiques par les machines à laver domestiques : les effets en fonction du type de tissu et des conditions de lavage), Marine Pollution Bulletin, 112, (1-2), Pages 39-45, 15 novembre 2016

DE QUEL TYPE DE PLASTIQUE S'AGIT-IL ?

Des échantillons ont été prélevés dans l'océan et des analyses chimiques classiques ont été réalisées pour les identifier. Les particules de microplastique sont principalement constituées de polyéthylène et de polypropylène, ce qui n'est pas surprenant puisque ces deux plastiques représentent ensemble plus de 50 % de tous les thermoplastiques vendus.



Market share of commodity plastics (Part de marché des plastiques de grande consommation)
R. Geyer, J. R. Jambeck & K. L. Law, Production, use, and fate of all plastics ever made (Production, utilisation et destination de tous les plastiques), Science Advances, 3e1700782, 2017

Une étude italienne a révélé que les microplastiques d'un diamètre inférieur à 1 mm sont principalement constitués de PE (48 %) et de PP (34 %), représentant ensemble 82 % du total des microplastiques.

A. Vianello et al., Microplastic particles in sediments of Lagoon of Venice, Italy: First observations on occurrence, spatial patterns and identification (Particules microplastiques dans les sédiments de la lagune de Venise, Italie : premières observations sur l'occurrence, les schémas spatiaux et l'identification), Estuarine, Coastal and Shelf Science, 130 (20), Pages 54-61 2013

Selon une autre étude, « du plastique a été détecté dans 49 des 64 poissons (77 %), avec 2,3 particules en moyenne et jusqu'à 15 particules par individu » et « principalement du polyéthylène (52 %) et du polypropylène (43,3 %) ». Donc, dans ce cas, plus de 93 % des microplastiques étaient soit du PE soit du PP.

K. Tanaka, H. Takada, Microplastic fragments and microbeads in digestive tracts of planktivorous fish from urban coastal waters (Fragments de microplastique et microsphères présents dans le tube digestif des poissons planctoniques des eaux côtières urbaines), Scientific Reports 6, 34351 2016

Cette même étude indique également que « Quatre-vingts pour cent des plastiques avaient une taille comprise entre 150 µm et 1 000 µm ». Ainsi les particules ont une taille comprise entre 0,1 mm et 1 mm environ. Une étude détaillée a également été réalisée sur les types de plastique, leur concentration et leur variation dans l'eau (au bord de l'eau et dans le sable de la plage).

N. Scott et al., Particle characteristics of microplastics contaminating the mussel *Mytilus edulis* and their surrounding environments (Caractéristiques des particules de microplastiques contaminant les moules *Mytilus edulis* et leurs milieux environnants), Marine Pollution Bulletin, 146, pp 125-133 2019

Nous savons donc que les microplastiques sont principalement constitués de PE et de PP.

MICROPLASTIQUES ET TOXICITE

Les microplastiques ne devraient pas se retrouver dans les océans, ni aucune autre forme de déchet ou de pollution. Mais le fait est qu'il y a des microplastiques dans les océans. Tournons-nous donc vers la science pour savoir quels problèmes potentiels ils peuvent causer, sachant que nous avons déjà démystifié plusieurs mythes et que de nombreux articles scientifiques visant à prouver leurs effets toxiques circulent.

Les microbilles contaminent les poissons avec des déchets toxiques, suscitant des craintes pour la santé publique

Esther Han, The Sydney Morning Herald, 16 août 2016

Le titre ci-dessus fait référence à des travaux réalisés sur les microbilles issues de produits d'hygiène personnelle qui, selon l'article, peuvent transférer des substances toxiques aux poissons et donc potentiellement aux personnes qui les consomment.

Voici une sélection d'articles qui soulèvent de sérieuses inquiétudes en matière de santé publique dans le cadre d'une étude exposant des poissons et des huîtres de laboratoire à des microplastiques.

Article 1 – Les poissons et les microbilles

Cet article évoque la possibilité que ces particules concentrent des toxines, qui pourraient éventuellement affecter les humains.

P. Wardrop, Chemical Pollutants Sorbed to Ingested Microbeads from Personal Care Products Accumulate in Fish (Les polluants chimiques concentrés dans les microbilles des produits d'hygiène personnelle s'accumulent dans les poissons.), Environ. Sci. Technol., 50, 4037–4044 2016

Article 2 - La reproduction des huîtres

Selon cette étude, les particules de polystyrène ont des effets graves sur les huîtres.

Sussarellu et al., Oyster reproduction is affected by exposure to polystyrene microplastics (La reproduction des huîtres est affectée par l'exposition aux microplastiques de polystyrène), PNAS 1er mars, 113 (9) 2430-2435 2016

Article 3 – Le bar

Ces travailleurs concluent que les microplastiques ont des effets néfastes sur ce poisson en raison de leur concentration en mercure, un métal lourd.

L. G. A. Barboza et al., Microplastics cause neurotoxicity, oxidative damage and energy-related changes and interact with the bioaccumulation of mercury in the European seabass (Les microplastiques provoquent une neurotoxicité, des dommages oxydatifs et des changements liés à l'énergie et interagissent avec la bioaccumulation du mercure chez le bar européen), Dicentrarchus labrax (Linnaeus, 1758), Aquatic Toxicology 195, 49–57, 2018

Article 4 – Poisson-zèbre

Les chercheurs affirment que les microparticules de polystyrène s'accumulent dans les branchies, le foie et les viscères du poisson.

Y. Lu, Uptake and Accumulation of Polystyrene Microplastics in Zebrafish (Danio rerio) and Toxic Effects in Liver (Absorption et accumulation de microplastiques en polystyrène chez le poisson-zèbre (Danio rerio) et effets toxiques sur le foie), Environ. Sci. Technol., 5 avril ; 50(7) : 4054-60 2016

Article 5 – Les poissons et les microparticules

Ces chercheurs affirment que « les nanoparticules de polystyrène ont des effets sur le comportement et le métabolisme des poissons ».

K. Mattsson et al., Altered behavior, physiology, and metabolism in fish exposed to polystyrene nanoparticles (Modification du comportement, de la physiologie et du métabolisme chez les poissons exposés aux nanoparticules de polystyrène), Environmental Science and Technology 49(1), 2014

Il existe plusieurs autres articles de ce type. Les conséquences sont effrayantes, c'est pourquoi je les ai examinées avec attention. Il en ressort que ces articles ne sont rien d'autre que de la science de pacotille. Voilà qui est osé, je vais donc préciser ce que j'entends par là. On ne peut écarter des études sans raison valable. En bref, ces études ont violé les règles fondamentales de la science. Examinons-les une par une.

1. Entre 100 et 10 millions de fois trop de microplastiques ont été utilisés dans les études

La quantité de microplastique utilisée est bien supérieure à celle que l'on trouve réellement dans l'océan. En utilisant des concentrations irréalistes, on obtient des résultats irréalistes. Par exemple, manger une pomme par jour est sans danger. En manger un million rend malade.

2. Le mauvais type de plastique a été utilisé dans les études

La grande majorité des études ont été menées en utilisant un type de microplastique qu'on ne trouve pas dans l'océan. En effet, les chercheurs ont acheté des particules de polystyrène réticulé pour leurs études, pour des questions de commodité. Étant donné que les microplastiques présents dans l'océan sont principalement composés de PE et de PP, les études devraient utiliser ces mêmes types de plastiques.

3. La taille des particules utilisées n'est pas la bonne

De nombreuses études ont utilisé des nanoparticules et non des microplastiques. Les nanoparticules ont une surface de contact beaucoup plus importante que celle des microparticules que l'on trouve dans l'océan.

4. Ils n'ont pas utilisé de groupes témoins

Toute expérience correctement menée inclut des groupes témoins. Autrement dit, la moitié des poissons aurait dû être nourrie avec des microplastiques et l'autre moitié avec un autre type de particules, comme de la terre ou du sable. Cela aurait permis de vérifier si les microplastiques sont nocifs par rapport aux autres particules auxquelles les poissons sont normalement exposés. Ces contrôles n'ont pas été effectués.

5. Les expériences ont été conçues de manière à mettre en évidence des effets toxiques qui ne sont pas avérés

Dans certaines études, les chercheurs ont trempé les microplastiques dans des produits chimiques toxiques, puis ont exposé les poissons au plastique empoisonné. Ils en ont conclu que les plastiques libèrent des toxines et empoisonnent les poissons. Cette méthode est à la fois irréaliste et trompeuse.

6. Ils ont affamé les poissons

Dans certaines études, 10 % de la nourriture pour poissons ont été remplacés par des microplastiques, ce qui a eu de légers effets sur la santé des poissons. Tout d'abord, la quantité de microplastiques utilisée est excessive. D'autre part, nous savons que réduire la quantité de calories que reçoit un animal peut altérer sa santé.

7. Ils ont falsifié leurs résultats

Un groupe a été signalé pour avoir falsifié ses résultats. Une enquête a confirmé les faits à la suite de quoi la publication a été retirée. Cela arrive très rarement. Cela montre jusqu'où certains sont prêts à aller pour dénigrer les microplastiques.

« Nous souhaitons signaler une forte suspicion d'inconduite en matière de recherche dans l'étude suivante réalisée par des chercheurs de l'Université d'Uppsala, publiée dans la revue Science le 3 juin 2016 »

L'article qui a été signalé est le suivant :

O. M. Lönnstedt and P. Eklöv, Environmentally relevant concentrations of microplastic particles influence larval fish ecology (La présence dans l'environnement de concentrations importantes de particules microplastiques a un impact sur l'écologie des larves de poissons). Science 352: 1213-1216, 2016

En tant qu'examineur de revues scientifiques, j'aurais rejeté chacun de ces articles et empêché leur publication. Si j'avais financé une partie de cette recherche, j'aurais exigé un remboursement. Il s'agit là de travaux scientifiques frauduleux qui font les gros titres parce qu'ils prétendent dénoncer des dangers (bien que fictifs).

Je ne suis pas le seul à penser que ces travaux sont de piètre qualité. Lenz et Nielsen ont constaté que sur dix études sur les microplastiques, toutes montraient des concentrations réelles de microplastiques comprises entre 1 ngL-1 et 1 µgL-1. Ils ont ensuite examiné la concentration utilisée lors de la vérification d'éventuels effets toxiques et ont noté que les études de toxicité avaient toutes été réalisées avec une quantité de microplastiques 100 à 10 millions de fois supérieure à celle que l'on trouve réellement dans l'océan. Ce n'est pas de la science. Ils ont reproché à leurs homologues d'avoir utilisé des concentrations trop élevées pour être réalistes et les ont priés de faire mieux à l'avenir. En tant que scientifique, je n'ai jamais vu une telle chose se produire. Il est impossible de savoir pourquoi ces études ont été si mal menées, mais il est certainement plus facile d'obtenir des financements lorsque les résultats sont spectaculaires, même s'ils ne sont pas fiables.

Lenz, R., Enders, K., & Nielsen, T. G. 2016. Microplastic exposure studies should be environmentally realistic (Les études sur l'exposition aux microplastiques doivent être réalistes sur le plan environnemental). Compte rendu de la National Academy of Sciences, 113(29), E4121 - E4122

Voici un commentaire qui a été publié à propos de l'article sur le poisson-zèbre que nous venons de mentionner.

« Malheureusement, les données histopathologiques inexactes et mal présentées sont des thèmes récurrents dans les publications sur les études écotoxicologiques. Ces lacunes sont particulièrement flagrantes dans le cas présent, car les conclusions de l'étude dépendent fortement des résultats histopathologiques qui vont maintenant persister dans la littérature et potentiellement engendrer d'autres recherches erronées ».

L. Baumann et al., Commentaire sur l'article Uptake and Accumulation of Polystyrene Microplastics in Zebrafish (Danio rerio) and Toxic Effects in Liver (Absorption et accumulation de microplastiques en polystyrène chez le poisson-zèbre (Danio rerio) et effets toxiques sur le foie) », Environ. Sci. Technol., 50, 22, 12521-12522, 2016

Ces chercheurs soulignent que les travaux sur le poisson-zèbre manquent de professionnalisme et sont trompeurs. Encore une fois, dans le monde scientifique, il est rare que le travail d'un groupe soit médiocre au point que d'autres scientifiques se sentent obligés de le corriger.

LE PE ET LE PP SONT-ILS SURS ?

La toxicité du plastique est un sujet complexe, mais je vais essayer de le rendre aussi compréhensible que possible. Le type de microplastique que l'on trouve dans l'océan est-il sans danger ? Comme nous le savons, il s'agit principalement de PE et de PP. La réponse semble évidente puisque nous stockons nos aliments dans des sacs en polyéthylène (Ziploc® est une marque bien connue) et des boîtes en polypropylène (comme Tupperware®) depuis plusieurs décennies. Le plastique utilisé est certifié apte au contact alimentaire et fait l'objet de tests approfondis pour détecter la présence d'additifs nocifs. Ces plastiques contiennent de toute façon des niveaux extrêmement faibles d'additifs, généralement bien inférieurs à 0,1 % de leur poids. Comme le montre le tableau, il y a très peu d'additifs dans les polyoléfines et tous sont certifiés aptes au contact alimentaire indirect par la Food and Drug Administration (FDA). Nous avons donc l'assurance que ces plastiques présentent un excellent dossier de sécurité.

Ingrédient	Fonction	Concentration (%)
PE ou PP	Matériau plastique	99,96
Stéarate de calcium	Capteur d'acide	0,02
Phosphite	Stabilisant de traitement	0,01
Phénol encombré	Stabilisant d'utilisation	0,02

Formulation typique pour le polyéthylène ou le polypropylène

AUTRES PLASTIQUES ET ADDITIFS

Le polystyrène expansé a été testé pour voir si des substances toxiques se répandaient dans les aliments (par exemple, une soupe chaude) et si le lixiviat était toxique. La première série d'expériences n'ayant révélé aucun composé détectable, l'expérience a été répétée avec un instrument plus sensible. Pour finir, de l'éthylbenzène a été détecté dans des conditions extrêmes et irréalistes (en chauffant à 95 °C pendant 30 minutes). Mais même dans ces conditions, les concentrations étaient 100 fois inférieures à la limite fixée par l'OMS. En d'autres termes, les chercheurs ont fait tout ce qu'ils pouvaient pour trouver un problème, en allant jusqu'à créer des conditions totalement irréalistes, sans rien trouver. Voici ce qu'ils ont conclu :

« Pour ce qui est de la santé humaine, les résultats de nos expériences de lixiviation ne suggèrent pas que le polystyrène soit dangereux pour l'homme ».

C. Thaysen et al., Leachate From Expanded Polystyrene Cups Is Toxic to Aquatic Invertebrates (Ceriodaphnia dubia) (Le lixiviat des gobelets en polystyrène expansé est toxique pour les invertébrés aquatiques (Ceriodaphnia dubia)), Front. Mar. Sci. 5:71. 2018

Cela coïncide avec d'autres études montrant que la lixiviation du styrène à partir du polystyrène est très faible et qu'il faut utiliser des conditions irréalistes pour avoir des valeurs plus élevées.

Polystyrene cups and containers: Styrene migration (Gobelets et contenants en polystyrène : migration du styrène), M. S. Tawfik, A. Huyghebaert, Polystyrene cups and containers: Styrene migration', Food Additives & Contaminants: Part A, 15 (Additifs et contaminants alimentaires : partie A, 15 : 5, 592-599 1998

Une étude détaillée a révélé que, si le PE, le PP et le PET contiennent très peu de substances toxiques, deux thermoplastiques populaires peuvent contenir des quantités plus importantes d'additifs constitués de petites molécules et donc facilement extractibles : le polyuréthane et le PVC. En outre, le PLA (un plastique soi-disant vert et biodégradable) s'est révélé être parmi les pires matériaux testés.

L. Zimmermann et al., Benchmarking the in Vitro Toxicity and Chemical Composition of Plastic Consumer Products (Analyse comparative de la toxicité in vitro et de la composition chimique des

produits de consommation en plastique), Environ. Sci. Technol., 53, 19, 11467-11477, 2019

En ce qui concerne le PVC, pendant des décennies, les plastifiants à base de phtalates ont été passés au crible, et certains ont fini par être interdits. Les stabilisants pour PVC à base de plomb étaient autrefois couramment utilisés, mais ils ont été remplacés par des alternatives sûres.

La réglementation exigeait l'ajout de retardateurs de flamme bromés aux mousses de rembourrage de meubles et aux boîtiers électriques pour prévenir les incendies ou les intoxications par la fumée. Par la suite, certains de ces additifs ont été réglementés et remplacés par des alternatives plus sûres.

L'industrie du plastique teste et développe continuellement des produits pour les améliorer et les rendre plus sûrs, mais les gens n'en ont pas conscience. Certaines entreprises, comme P&G, poussent la prudence encore plus loin en indiquant que tous les additifs contenus dans leurs produits en plastique sont certifiés aptes au contact alimentaire, y compris les flacons de shampoing et d'autres articles qui ne sont jamais réellement en contact avec les aliments.

PERSPECTIVE

Prenons un peu de recul et réfléchissons un instant à cette question de sécurité. Si l'utilisation des plastiques présentait réellement un danger important, nous le saurions, car nous serions tous malades ou morts. Il en va de même pour les téléphones portables, qui font l'objet de nombreuses discussions sur leur danger potentiel. Les scientifiques ont mené de vastes études pendant plusieurs dizaines d'années sans toutefois pouvoir démontrer le moindre effet significatif. Il n'y a pas lieu de s'alarmer concernant la sécurité des plastiques. En outre, les réglementations sont de plus en plus strictes, de sorte que lorsque de nouvelles preuves sont apportées, des mesures sont immédiatement prises.

Lorsque je travaillais chez BASF, un client a demandé un plastique formulé avec des quantités extrêmement faibles de formaldéhyde. Ce n'est pas parce que les nouveaux équipements d'analyse peuvent maintenant détecter des molécules à des niveaux de parties par million ou même de parties par milliard qu'il y a un problème. En outre, les résultats sont souvent examinés hors contexte. Laissez-moi vous donner un exemple : Ce que je veux dire, c'est que le seuil demandé par ce client pour le formaldéhyde dans les plastiques était bien inférieur à la quantité de formaldéhyde à laquelle nous serions exposés en mangeant une pomme ou en nous promenant en forêt. Vous voyez ce que je veux dire ? Sa demande de « sécurité » était exagérée. Il convient de mettre les choses en perspective plutôt que de réagir de manière instinctive.

Même la nourriture que nous ingérons contient des toxines connues. La viande rouge favorise les cancers, tout comme les boissons alcoolisées et même les boissons chaudes. Ce qui est naturel n'est pas nécessairement sûr ou écologique. À l'inverse, les produits synthétiques ne sont pas nécessairement nocifs. Comme nous l'avons vu, ils sont souvent plus sûrs et plus écologiques que leur alternative naturelle. Un chou 100 % naturel contient plusieurs produits chimiques cancérigènes.



CONTÉM: GLUCOSINOLATES (2-PROPENIL GLUCOSINOLATO (SINIGRINA), 3- METILTIOPROPIL GLUCOSINOLATO, 3-METIL-SULFINIL-PROPIL-GLUCOSINOLATO, 3- BUTENIL GLUCOSINOLATO, 2-HIDROXI-3-BUTENIL GLUCOSINOLATO, 4-METILTIOBUTIL GLUCOSINOLATO, 4-METIL-SULFINIL-BUTIL GLUCOSINOLATO, 4- METIL-SULFONIL-BUTIL GLUCOSINOLATO, BENZIL GLUCOSINOLATO, 2-FENILETIL GLUCOSINOLATO, PROPIL GLUCOSINOLATO, BUTIL GLUCOSINOLATO); **GLUCOSINOLATOS INDOL E INDOLS RELACIONADOS:** 3-INDOLILMETIL GLUCOSINOLATO (GLUCOBRASSICINA), 1-METOXI-3-INDOLILMETIL GLUCOSINOLATO (NEOGLUCOBRASSICINA), **INDOL-3-CARBINOL**, INDOL-3-ACETONITRILA, BIS(3-INDOLIL)METANO); **ISOTIOCIANATOS E GOITRINA:** (ISOTIOCIANATO DE ALILA, 3- METILTIOPROPIL ISOTIOCIANATO, 3- METIL-SULFINIL-PROPIL- ISOTIOCIANATO, 3- BUTENIL ISOTIOCIANATO, 5-VINILOXAZOLIDINA-2-TIONA (GOITRINA), 4- METILTIOBUTIL ISOTIOCIANATO, 4-METIL-SULFINIL-BUTIL ISOTIOCIANATO, 4-METIL-SULFONIL-BUTIL ISOTIOCIANATO, 4-PENTENIL ISOTIOCIANATO, BENZIL ISOTIOCIANATO, FENILETIL ISOTIOCIANATO); **CIANETOS:** (1-CIANO-2,3-EPITIOPROPANO, 1-CIANO-3,4-EPITIOBUTANO, 1-CIANO-3,4-EPITIO-PENTANO, TREO-1-CIANO-2-HIDROXI-3,4-EPITIOBUTANO, ERITRO-1- CIANO-2- HIDROXI-3,4-EPITIOBUTANO, 2-FENILPROPIONITRILA, **CIANETO DE ALILO**, 1-CIANO-2- HIDROXI-3-BUTENO, 1-CIANO-3- METIL-SULFINIL-PROPANO, 1-CIANO-4-METIL-SULFONIL-BUTANO); **TERPENOS:** (MENTOL, NEOMENTOL, ISOMENTOL, **CARVONA**); **FENÓIS:** (2-METOXIFENOL, **ÁCIDO 3-CAFEILQUÍNICO (ÁCIDO CLOROGÊNICO)**, **ÁCIDO 4-CAFEILQUÍNICO, ÁCIDO 5-CAFEILQUÍNICO (ÁCIDO NEOCLOROGÊNICO)**, ÁCIDO 4-(P-COUMAROIL) QUÍNICO, ÁCIDO 5-(P-COUMAROIL) QUÍNICO, ÁCIDO 5-FERULOILQUÍNICO)

VERMELHO = CANCERÍGENO

LARANJA = MUTAGÊNICO/CLASTOGÊNICO

Composés toxiques naturellement présents dans le chou - avec l'autorisation de James Kennedy

En consultant les dernières statistiques, nous constatons que la mortalité due au cancer est plus faible que jamais, il n'y a donc aucune raison de paniquer.

« Le taux de mortalité due au cancer a augmenté jusqu'en 1991, puis a diminué de façon continue jusqu'en 2017, ce qui a entraîné une baisse globale de 29 % qui se traduit par une diminution estimée à 2,9 millions de décès par cancer par rapport à ce qui se serait produit si les taux maximaux avaient persisté. Cette amélioration s'explique par la baisse à long terme des taux de mortalité pour les quatre principaux cancers (poumon, colorectal, sein, prostate). Cependant, au cours de la dernière décennie (2008-2017), la diminution du nombre de cancers féminins du sein et colorectaux a ralenti, tandis que le nombre de cancers de la prostate a stagné. En revanche, la baisse s'est accélérée pour le cancer du poumon, passant de 3 % par an entre 2008 et 2013 à 5 % entre 2013 et 2017 chez les hommes et de 2 % à près de 4 % chez les femmes, entraînant la plus forte baisse annuelle de la mortalité par cancer enregistrée, soit 2,2 % entre 2016 et 2017. Pour autant, le cancer du poumon a causé plus de décès en 2017 que les cancers du sein, de la prostate, du côlon et du cerveau réunis ».

R . L. Siegel et al., Statistiques sur le cancer, 2020, American Cancer Society, Ca Cancer J. Clin. 70:7–30 2020

Les quatre premières causes de mortalité sont le cancer du poumon, le cancer colorectal, le cancer du sein et le cancer de la prostate, le cancer du poumon représentant à lui seul plus que les trois autres réunis. Nous avons vu précédemment que la cigarette est l'une des principales causes de déchets. Nous constatons à présent qu'elle est également l'une des principales causes de problèmes de santé. Si vous vous préoccupez de votre santé, ne fumez pas, ne vous exposez pas trop au soleil et adoptez un régime alimentaire sain comprenant beaucoup de fruits et de légumes frais.

Puisque nous parlons de substances toxiques, je vais vous transmettre une autre information intéressante que j'ai trouvée en faisant des recherches pour écrire ce livre :

« Des rapports du ministère de la Défense révèlent également que celui-ci a sabordé 24 navires transportant 137 000 tonnes d'armes chimiques sur deux sites dans l'Atlantique entre 1945 et 1957. L'un se trouve à 1 600 kilomètres au sud-ouest de Land's End, près de la Fosse des Casquets. L'autre est une vaste zone située à 100 kilomètres au nord-ouest de l'Irlande du Nord et au sud-est du Fossé de Rockall. Huit d'entre eux se trouvent à des profondeurs de moins de 2 000 mètres, et le moins profond se trouve à 500 mètres de profondeur. Les deux sites abritent également des milliers de tonnes de déchets radioactifs issus du programme nucléaire britannique ».

Rob Edwards, Danger from the deep (Le danger des profondeurs), New Scientist, 18 novembre 1995

Incroyable ! Des centaines de milliers de tonnes d'armes chimiques ont été coulées intentionnellement et nous n'en entendons pratiquement pas parler. Nous nous inquiétons des traces d'additifs dans les plastiques alors qu'il existe des problèmes bien plus importants qui méritent vraiment notre attention. Voici ce qu'indique la suite de l'article :

« À la fin du mois dernier, le ministre des forces armées Nicholas Soames a déclaré au Parlement que parmi les matériaux déversés dans l'Atlantique figuraient 17 000 tonnes de bombes allemandes hors d'usage remplies de tabun, un gaz neurotoxique. Les scientifiques du laboratoire marin d'Aberdeen affirment qu'un autre gaz neurotoxique, le sarin, ainsi que du phosgène, du gaz lacrymogène et du gaz moutarde ont également été déversés ».

Il s'agit là d'un véritable désastre environnemental et ce n'est qu'un des nombreux incidents de ce type.

UNE SCIENCE FIABLE

Peut-être vous demandez-vous s'il existe des données scientifiques fiables sur les microplastiques. Heureusement, la réponse est oui.

Article 1 - Les vers

« L'absorption biologique chez les vers était 76 % inférieure lorsque les PCB étaient associés au polypropylène, en comparaison avec les sédiments. La présence de microplastiques dans les sédiments a eu pour effet global de réduire la biodisponibilité et le transfert des composés organiques halogénés aux organismes se nourrissant de sédiments. Étant donné que la grande majorité des sédiments et des particules en suspension dans l'environnement sont des matériaux organiques et inorganiques naturels, le transfert de polluants par ingestion de particules se fera principalement par ces particules et non par les microplastiques. Par conséquent, ces résultats étayaient la conclusion selon laquelle, dans la plupart des cas, le transfert de polluants organiques vers les organismes aquatiques via les microplastiques présents dans l'alimentation ne représente probablement qu'une faible contribution par rapport aux autres voies d'exposition naturelles ».

B. Beckingham, U. Ghosh, Differential bioavailability of polychlorinated biphenyls associated with environmental particles: Microplastic in comparison to wood, coal and biochar (Biodisponibilité différentielle des polychlorobiphényles associés aux particules environnementales : les microplastiques en comparaison avec le bois, le charbon et le biochar), Environmental Pollution 220, 150-158, 2017

Les chercheurs ont constaté que les microplastiques absorbaient les poisons et protégeaient les vers. Ils ont également observé que la part de microplastiques qu'ingéraient les vers était négligeable.

Article 2 - Eau potable

« Les humains ingèrent des microplastiques et d'autres particules présentes dans l'environnement depuis des décennies et rien n'indique que cela ait des effets néfastes sur leur santé. En outre, le traitement de l'eau potable élimine efficacement les particules ».

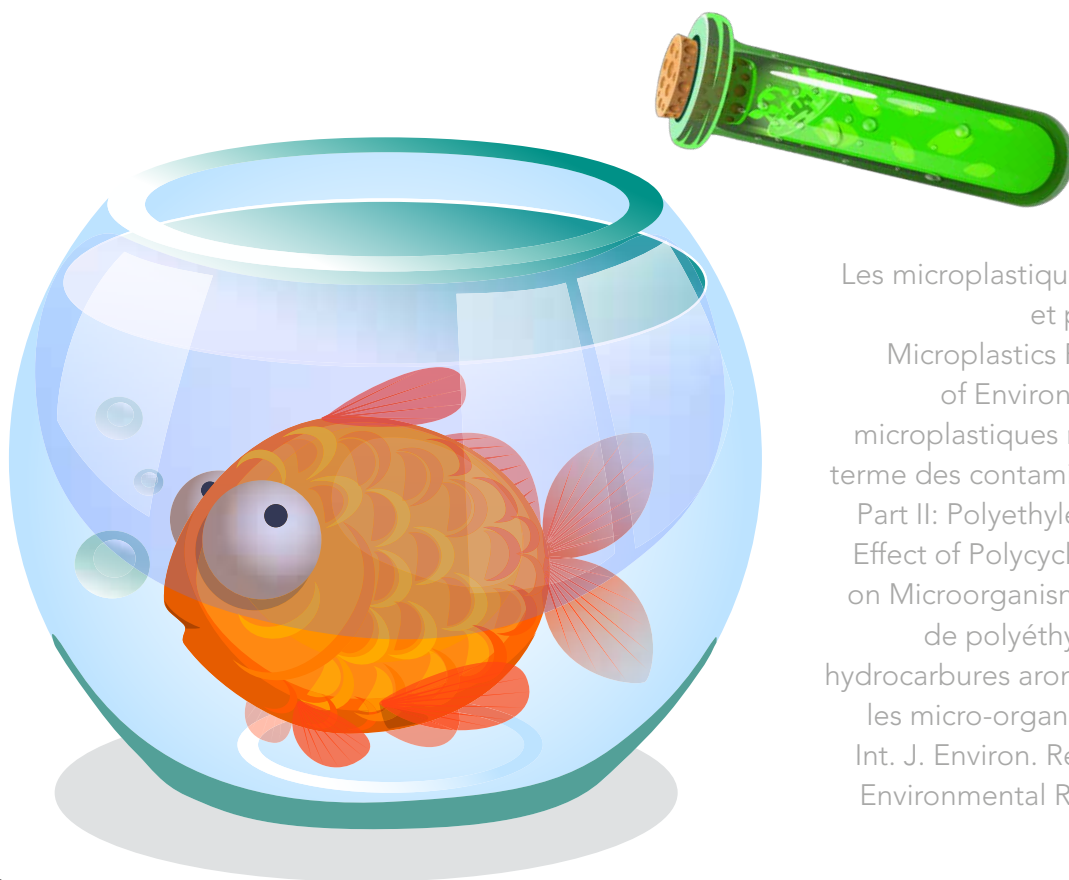
Rapport sur les microplastiques dans l'eau de boisson, Organisation mondiale de la santé (OMS) 2019

« Au vu de la marge substantielle existant entre une exposition théorique modérée à une série de contaminants chimiques détectés dans les microplastiques par le biais de l'eau potable et un niveau d'effet négatif nul ou limité, on peut dire que les produits chimiques associés aux microplastiques sont peu préoccupants pour la santé ».

Rapport sur les microplastiques dans l'eau de boisson, Organisation mondiale de la santé (OMS) , 2019

Article 3 - Absorption des toxines

On entend souvent dire que les PCB et les métaux lourds pourraient être concentrés et transportés par les microplastiques. En supposant que cela soit vrai, la question à se poser est : d'où viennent ces PCB et ces métaux lourds ? Les toxines présentes dans les océans sont le résultat du déversement délibéré d'effluents industriels non traités dans nos cours d'eau (c'est-à-dire des « déchets » chimiques produits par l'Homme). Le problème n'a rien à voir avec le plastique : il est causé par l'Homme et peut être facilement résolu par la mise en œuvre et la stricte application des réglementations appropriées. Selon l'étude, le plastique piège les toxines dans l'océan, protégeant ainsi les poissons. Même lorsque les poissons mangent les particules de plastique, les toxines restent dans le plastique et traversent le poisson sans provoquer de dommages.



Les microplastiques absorbent les polluants
et protègent la vie aquatique
Microplastics Reduce Short-Term Effects
of Environmental Contaminants (Les
microplastiques réduisent les effets à court
terme des contaminants environnementaux).
Part II: Polyethylene Particles Decrease the
Effect of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons
on Microorganisms (Partie II : Les particules
de polyéthylène diminuent l'effet des
hydrocarbures aromatiques polycycliques sur
les micro-organismes), J. Kleinteich, et al.,
Int. J. Environ. Res. International Journal of
Environmental Research and Public Health
2018, 15, 287; doi:10.3390

CONCLUSION

Nous ne devrions pas retrouver de microplastiques dans nos océans, mais il y en a. C'est un fait. Ils ont fait l'objet d'études approfondies, de sorte que nous savons quels types de plastiques sont présents et à quelles concentrations. Heureusement, ces plastiques sont principalement du PE et du PP, dont nous savons qu'ils sont sans danger. Nous consommons par exemple des aliments conservés dans des sacs Ziploc® en PE et dans des boîtes Tupperware® en PP.

La population s'inquiète, car certaines publications indiquent que les microplastiques sont nocifs ou qu'ils libèrent des substances toxiques. Or, il n'existe aucune preuve scientifique crédible de ces affirmations. Au contraire, il s'avère que ces études ne sont pas viables d'un point de vue scientifique. D'autres études, plus professionnelles, ont montré que les microplastiques peuvent absorber les toxines de l'océan, les piégeant et protégeant ainsi la vie marine.

Vous vous demandez peut-être si les microplastiques sont là pour toujours ou s'ils se décomposent avec le temps. C'est ce que nous allons voir dans le prochain chapitre, en étudiant la décomposition des plastiques.

Mensonge n° 4 : Les microplastiques sont toxiques ou libèrent des toxines.

Vérité : Il n'existe aucune preuve crédible que les microplastiques sont toxiques, mais ils contribuent certainement à nous protéger des toxines en les absorbant et en les éliminant des eaux marines.





CHAPITRE 5

LA DECOMPOSITION

LA DÉCOMPOSITION DES PLASTIQUES

L'un des principaux arguments en défaveur du plastique est qu'il met mille ans à se décomposer et que, par conséquent, nous devons éviter de créer des déchets plastiques. Cela semble inquiétant, mais est-ce vrai ?

Tout d'abord, toutes les matières organiques se décomposent. Pour les non-initiés, le terme « organique » désigne tout élément qui contient du carbone. Les pommes, la viande, le bois, le papier, le coton, notre ADN (un polymère), le collagène (un polymère), les feuilles (composées de cellulose, qui est un polymère), le pétrole brut, etc., sont des matières organiques. Chacun peut en prendre conscience par sa propre expérience. Une pomme pourrit et finit par disparaître. De même, les objets en plastique que nous utilisons se dégradent et disparaissent, car ils sont organiques.

Prenez les premières chaises de jardin en plastique. Elles étaient fabriquées en polypropylène (PP) et après quelques mois d'exposition au soleil, elles devenaient blanches, cassantes et se brisaient en raison des microfissures qui se formaient à leur surface. En l'espace de quelques mois, ces chaises étaient détruites par la lumière du soleil.

J'ai lu un article expliquant que des conservateurs de musée étaient inquiets parce que la combinaison spatiale emblématique de Neil Armstrong se dégradait et qu'ils ne pouvaient pas empêcher la dégradation des parties en plastique et en caoutchouc. Réfléchissons-y un instant. La combinaison spatiale est soigneusement conservée à l'abri du soleil et à température ambiante, et pourtant elle se dégrade. Pour finir, la Smithsonian Institution a réuni plus de 700 000 dollars pour la restaurer et la remettre en exposition.

La combinaison spatiale n'est pas un cas isolé. Un bon ami à moi était conservateur des plastiques pour un musée de Londres. Son travail consistait à éviter que les objets en plastique exposés ne tombent en morceaux. Tous les objets en plastique étaient conservés au frais et sous verre, et pourtant ils se dégradaient en quelques années ou décennies.



How the Smithsonian Will Save Neil Armstrong's Spacesuit (Comment la Smithsonian Institution va sauver la combinaison spatiale de Neil Armstrong), Popular Mechanics, Octobre 2015

LE MYTHE DU PLASTIQUE QUI MET 1 000 ANS A SE DEGRADER

Les groupes environnementaux nous disent que le plastique est néfaste, car il ne se dégrade pas. Ils donnent généralement au matériau une durée de vie approximative de 450 à 1 000 ans. Ce serait formidable si cela était vrai, car le plastique de ma voiture tiendrait mille ans et ma maison tiendrait mille ans sans être repeinte. Le revêtement plastique de nos maisons durerait également un millénaire. Si les plastiques duraient aussi longtemps, il y aurait une garantie de mille ans sur les produits que nous achetons. Avez-vous déjà vu une garantie de mille ans sur un article en plastique ? Renseignez-vous en appelant votre magasin local et en lui demandant combien de produits en plastique sont garantis pour cette durée. Cela fera sûrement rire votre interlocuteur. Aucune personne sensée ne peut croire que les plastiques puissent avoir une telle durée de vie. Nous le savons par notre propre expérience, alors pourquoi les gens croient-ils au mythe selon lequel le plastique a une durée de vie de mille ans ? Vous préférez faire confiance à ce que vous voyez ou à ce qu'écrit un blogueur anonyme ?

LA REALITE

En tant qu'expert en matériaux plastiques, je sais que des efforts considérables sont déployés pour prévenir la dégradation des plastiques. Les chaises d'extérieur en PP ont désormais une durée de vie de plus de dix ans, et non plus de quelques mois, car les chimistes ont mis au point des additifs appelés stabilisants ou antioxydants, qui protègent le plastique du soleil, de la chaleur et de l'oxygène présent dans l'air. Tout expert en matériaux plastiques le sait. Des conférences entières sont consacrées à ce sujet. La revue *Polymer degradation and stability* (publiée par Elsevier) traite de ce sujet, ainsi qu'une grande quantité d'ouvrages. Affirmer que les plastiques sont stables, c'est comme affirmer qu'une boule de bowling va monter vers le ciel si vous la lâchez. C'est tout simplement faux.



Chaises de jardin en polypropylène fortement dégradées par le soleil

Vous m'avez peut-être vu parler de la maille en PP utilisé en chirurgie réparatrice du vagin et des hernies dans l'émission *60 Minutes*, diffusée sur CBS et présentée par Scott Pelley. 100 000 femmes ont signalé des problèmes et ont intenté un recours collectif. Des actions similaires ont été intentées par des hommes ayant été opérés d'une hernie. La stabilité du polypropylène était remise en question. La maille était supposée avoir une durée de vie d'environ soixante ans, mais les calculs ont montré qu'elle ne met-

tait que deux à quatre ans à se dégrader. Dans le cadre de mon travail de témoin expert, j'ai recueilli une centaine d'articles sur la stabilité du PP et d'autres polymères. On sait avec certitude que sans stabilisant, le PP perd de sa résistance et se dégrade en un an environ à température ambiante. Seul l'ajout d'antioxydants lui confère une stabilité suffisante pour le rendre utilisable. Le plastique nous semble stable, mais il ne l'est que grâce au stabilisant qui lui est ajouté pour le protéger.

Il faut savoir que le marché mondial des stabilisants pour polymères dépasse largement les six milliards de dollars par an. C'est énorme. Les entreprises ne dépenseraient pas des milliards pour de tels additifs si les polymères étaient infiniment stables. Si elles le pouvaient, elles n'utiliseraient pas d'additifs et économiseraient ainsi beaucoup d'argent. Ce seul chiffre devrait suffire à convaincre la plupart des gens que les plastiques sont intrinsèquement instables et ne survivent que grâce à l'ajout d'additifs.

Polymer Stabilizer Market by Type (Antioxidant, Light Stabilizer, Heat Stabilizer), End-use Industry (Packaging, Automotive, Building & Construction, Consumer Goods), and Region (Marché des stabilisants pour polymères par type (antioxydant, stabilisateur de lumière, stabilisateur de chaleur), industrie d'utilisation finale (emballage, automobile, bâtiment et construction, biens de consommation) et par région) - Prévisions 2022 – Rapport de Markets and Markets CH 5459, Juillet 2017

FAITES L'EXPERIENCE

Les écologistes nous disent, sans aucune preuve, que les plastiques peuvent subsister jusqu'à 1 000 ans dans l'environnement. Comment peuvent-ils le savoir alors que les plastiques n'existent que depuis moins d'un siècle ? Ils ne peuvent pas le savoir.

La meilleure façon de connaître avec certitude la stabilité des plastiques est de faire des expériences. Récemment, des scientifiques ont laissé un sac en polyéthylène standard à l'air libre pour voir ce qui allait se passer. Neuf mois plus tard, il avait perdu toute sa résistance et s'était désintégré en minuscules fragments. Il n'a donc pas fallu mille ans. Neuf mois ont suffi.

Imogen E. Napper, Richard C. Thompson. Environmental Deterioration of Biodegradable, Oxo-biodegradable, Compostable, and Conventional Plastic Carrier Bags in the Sea, Soil, and Open-Air Over a 3-Year Period (Détérioration environnementale des sacs plastique biodégradables, oxo-biodégradables, compostables et conventionnels dans la mer, le sol et à l'air libre sur une période de 3 ans). Environmental Science & Technology, 2019

C'est un point important et cela va à l'encontre de tout ce que l'on nous a raconté. Dans ce genre de cas, il convient de mentionner plus d'un article évalué par les pairs pour lever tout doute. Voici donc un extrait d'un autre article scientifique sur deux types de polyéthylène, le polypropylène et un produit oxo-dégradable (c'est-à-dire une polyoléfine à laquelle on a ajouté un catalyseur chimique pour qu'elle se dégrade encore plus vite) :

« Cette étude montre que la véritable longévité des polymères d'oléfine pourrait être bien inférieure à plusieurs siècles, car en moins d'un an, les propriétés mécaniques de tous les échantillons sont pratiquement tombées à zéro en raison d'une grave dégradation par oxydation qui a entraîné une réduction substantielle de la masse molaire accompagnée d'une augmentation significative de la teneur en groupes carbonyles. Le PP et le mélange oxobio PEHD/PEBDL se sont dégradés très rapidement, tandis que le PEHD et le PEBDL se sont dégradés plus lentement, mais de manière significative en l'espace de quelques mois ».

T. Ojeda et al., Degradability of linear polyolefins under natural weathering
(Dégradabilité des polyoléfines linéaires sous l'effet des intempéries naturelles),
Polymer Degradation and Stability (Dégradation et stabilité des polymères) 96, 703-707 2011

Il s'est avéré que tous les sacs en plastique, y compris les sacs de courses standards en polyéthylène, se sont désintégrés en moins d'un an. Vous vous demandez peut-être ce que deviennent ces morceaux. Ils deviennent de plus en plus petits jusqu'à ce que le plastique soit transformé en dioxyde de carbone et en eau. Cependant, ce n'est pas ce que disent les lobbyistes. Ils se plaisent à affirmer que le plastique ne se dégrade jamais complètement, qu'il se fragmente en microplastiques. Pourquoi le plastique arrêterait-il subitement de se dégrader à un certain point ? Cela n'a aucun sens et ce n'est pas vrai. Il est même établi que les plastiques se dégradent de plus en plus vite à mesure qu'ils rétrécissent, car l'oxygène y pénètre plus facilement. Une fois encore, c'est une affirmation qui n'est pas étayée par la science. Nous savons avec certitude ce que deviennent le PE et le PP en se dégradant, car cela a été étudié pendant des décennies. Nous y reviendrons plus en détail dans la section suivante.

LE PLASTIQUE PRODUIT DES GAZ A EFFET DE SERRE

Un scientifique de l'environnement a affirmé que les plastiques libéraient des gaz à effet de serre en se dégradant. L'article a été largement médiatisé.

Une étude indique que la dégradation des plastiques libère des gaz à effet de serre

DES CHERCHEURS D'HAWAÏ ONT DÉCOUVERT QUE CERTAINS PLASTIQUES D'USAGE COURANT LIBÈRENT DU MÉTHANE EN SE DÉGRADANT, CE QUI A POUR EFFET DE RÉCHAUFFER CONSIDÉRABLEMENT L'ATMOSPHÈRE.

Degrading plastics 'release greenhouse gases', study shows, Oliver Buckley, Sky News 2 août 2018

Le scientifique a mesuré les gaz issus de la dégradation du polyéthylène. Il a détecté du dioxyde de carbone et du méthane, et en a conclu qu'il s'agissait d'une source jusqu'alors inconnue de gaz responsables du réchauffement climatique. Voici ce qu'il a déclaré :

« Nos résultats montrent que les plastiques représentent une source jusqu'ici méconnue de gaz à l'état de traces ayant une incidence sur le climat susceptible de s'intensifier à mesure que la quantité de plastique produite et accumulée dans l'environnement augmente ».

Production of methane and ethylene from plastic in the environment (Production de méthane et d'éthylène à partir du plastique présent dans l'environnement), S.-J. Royer et al., PLoS ONE 13(8): e0200574



Les arbres, les feuilles et les plantes en décomposition dégagent les mêmes gaz que les plastiques

Voyez comme c'est ironique. Les lobbies environnementaux affirment d'abord que les plastiques ne se dégradent pas ou qu'ils se réduisent en fragments qui ne se décomposent pas chimiquement. Puis, lorsqu'ils mesurent la dégradation chimique du plastique en gaz, au lieu de dire « Hourra, il se dégrade finalement ! », ils disent que c'est une mauvaise nouvelle, car cela accroît le réchauffement climatique. Alors, veulent-ils qu'il se dégrade ou pas ? Apparemment, cela n'a pas d'importance pour eux. Tout ce qu'ils veulent, c'est condamner le plastique. C'est typique de ceux qui ne s'intéressent pas à la vérité, mais qui sont déterminés à diaboliser un matériau, quelles que soient les preuves.

Les groupes environnementaux affirment que le plastique ne se dégrade jamais complètement, qu'il se réduit en petits fragments. Ils affirment également que les plastiques synthétiques ne sont pas biodégradables. Ces deux affirmations n'ont aucune base scientifique et sont des mensonges, car la science dit le contraire. Voici un extrait d'un article de synthèse détaillé sur le sujet :

« Dans des conditions aérobies, les produits ultimes de la dégradation sont le CO₂, l'H₂O et la biomasse. Les micro-organismes anaérobies peuvent également décomposer ces polymères dans des conditions anoxiques ».

Arutchelvi et al., Biodegradation of polyethylene and polypropylene (Biodégradation du polyéthylène et du polypropylène), Indian Journal of Biotechnology, 7, pp 9-22 2008

UN PEU DE REcul

Devons-nous nous inquiéter du fait que la dégradation du plastique crée des gaz à effet de serre ? Comme pour la plupart des questions, il faut mettre les choses en perspective. Je me suis renseigné sur les autres matériaux qui génèrent les mêmes gaz en se dégradant. Vous voulez essayer de deviner ? Voici ce que j'ai découvert :

« Nos données suggèrent fortement que la végétation terrestre échantillonnée, y compris les arbres, les arbustes, les herbes, les graminées, un carex et une fougère, peut émettre du CH_4 , du CO , du C_2H_4 et du C_3H_8 à partir des feuilles lorsqu'elles sont exposées à des niveaux d'UV pondérés spectralement équivalents aux niveaux ambiants d'UV observés à l'extérieur ».

Emission of methane, carbon monoxide, carbon dioxide and short-chain hydrocarbons from vegetation foliage under ultraviolet irradiation (Émissions de méthane, de monoxyde de carbone, de dioxyde de carbone et d'hydrocarbures à chaîne courte provenant du feuillage des végétaux sous irradiation ultraviolette), W. T. Fraser et al. Plant, Cell and Environment 2015 38, 980–989

Cet extrait indique que la dégradation de chaque arbre, arbuste, herbe, et feuille dégage exactement les mêmes gaz que le plastique. Ces soi-disant écologistes proposeraient-ils également d'interdire les arbres et toute autre végétation dans le monde ? Pourquoi pas ? Après tout, ils émettent les mêmes gaz que les plastiques, mais en quantités beaucoup plus importantes. Cela renforce l'idée que toutes les matières organiques se dégradent assez facilement et produisent des gaz similaires. Vous pourriez arguer que les plastiques sont dérivés de combustibles fossiles et que, lorsqu'ils se décomposent, ils provoquent une augmentation nette du dioxyde de carbone dans l'atmosphère. Cependant, des études d'analyse du cycle de vie nous ont déjà montré que les plastiques entraînent une réduction nette des émissions globales de dioxyde de carbone.

D'OU VIENT LE MYTHE DES 1 000 ANS ?

Les écologistes affirment généralement que les plastiques ont une durée de vie de 450, voire de 1 000 ans. Bien que nous sachions avec certitude que c'est tout à fait faux, et bien qu'ils ne citent jamais un seul article scientifique pour étayer leur affirmation, j'ai décidé de regarder si je pouvais trouver la source de cette affirmation. J'ai cherché pendant un certain temps si quelqu'un avait déjà donné de tels chiffres. J'ai fini par trouver un livre et un article. Vous remarquerez que je ne les ai pas balayés d'un revers de main. Certains écologistes citent un livre de Martha Gorman pour justifier leur affirmation. Voici ce que dit le livre :

« De nombreux plastiques mettent jusqu'à 500 ans à se décomposer ».

Il est essentiel de noter que le livre ne fait aucune référence à des données scientifiques pour étayer cette affirmation. De ce que je peux dire, Martha Gorman l'a simplement inventé. Ce n'est que pure fiction. Tout le monde peut faire ce genre d'affirmation, mais il est peu judicieux de les croire si elles ne sont pas étayées par des preuves.

Environmental Hazards: Marine Pollution (Dangers environnementaux : Pollution marine), M. Gorman, ABC-Clio Inc., 1993

Parmi les centaines d'articles indiquant la rapidité avec laquelle les plastiques se dégradent, je n'en ai trouvé qu'un estimant leur durée de vie à plus de cent ans. Il concerne les géomembranes (GM) en polyéthylène haute densité présentes dans les décharges de déchets solides municipaux (DSM). Voici ce qu'il indique :

« Sur la base des données actuellement disponibles, la durée de vie des GM en PEHD dans les décharges DSM est estimée à environ 160 ans pour un revêtement primaire à 35 °C et à plus de 600 ans pour une GM secondaire à une température inférieure à 20 ° ».

R. K. Rowe, Long-term performance of contaminant barrier systems (Performance à long terme des systèmes de barrière anti-contaminants), Géotechnique 55, No. 9, 631–678 2005

Comment se fait-il que leur estimation soit beaucoup plus longue que toutes les autres estimations de la durée de vie du polyéthylène ? Il y a plusieurs raisons. Tout d'abord, les géomembranes sont conçues pour durer des décennies. Elles contiennent donc beaucoup plus d'antioxydant (stabilisant) que tout autre produit en plastique. Ensuite, l'estimation réalisée par R. K. Rowe repose sur une méthode dont nous savons maintenant qu'elle est erronée. Il a choisi d'utiliser l'équation d'Arrhenius, mais nous savons maintenant que cette équation ne fonctionne pas, car elle surestime la durée de vie des polymères.

M. Celina, K. T. Gillen, R. A. Assink, Accelerated aging and lifetime prediction: Review of non-Arrhenius behaviour due to two competing processes (Vieillessement accéléré et prédiction de la durée de vie : examen du comportement non-Arrhenius lié à deux processus concurrents, la dégradation et la stabilité des polymères), Polymer Degradation and Stability (Dégradation et stabilité des polymères) 90 395-404 2005

Cela explique pourquoi il a prédit une durée de vie irréaliste pour la membrane. Il a utilisé une équation qui ne fonctionne pas. Et ce n'est pas tout. Ses propres observations ont révélé une dégradation rapide de la géomembrane en polyéthylène. En effet, il a noté que les parties exposées aux éléments ont commencé à se dégrader après seulement 14 ans. Seules les parties enfouies profondément dans la décharge se dégradaient lentement. Comme nous le verrons plus tard, rien ne se dégrade rapidement au fond d'une décharge. Même la nourriture et le papier ne se dégradent pas dans ces conditions, car il n'y a pas assez d'oxygène pour que les bactéries et l'oxydation puissent les décomposer.

Dans le cadre d'une autre étude, des chercheurs ont déterré des tuyaux en PE ayant une durée de vie de 50 ans qui avaient été enterrés 30 ans auparavant pour voir s'ils tiendraient 20 ans de plus. Ils ont ainsi constaté que, malgré quelques légères modifications, ils étaient raisonnablement sûrs que les tuyaux tiendraient 50 ans. Si les experts en matériaux plastiques étaient convaincus que le PE et le PP duraient cinq cents ou mille ans, ils ne perdraient pas leur temps et leur l'argent à vérifier que des tuyaux en plastique ont bien une durée de vie de cinquante ans.

A. Frank, G. Pinter, R. W. Lang, Prediction of the remaining lifetime of polyethylene pipes after up to 30 years in use (Prévision de la durée de vie restante des tuyaux en polyéthylène après 30 ans d'utilisation), Polymer Testing 28, 737-745 2009

LA STABILISATION DES PLASTIQUES

Vous vous demandez sans doute pourquoi les plastiques ont un bel aspect alors qu'ils sont si instables. C'est une excellente question. Le PP, par exemple, est si instable qu'on y applique un stabilisant dès sa fabrication pour éviter qu'il ne soit attaqué par l'oxygène de l'air. Le PP est protégé aussi longtemps que l'additif reste présent à sa surface. Cela donne l'impression que le plastique est stable alors qu'en réalité, il ne l'est pas. Il nous donne l'illusion de sa stabilité.

Polypropylene Handbook, E. P. Moore, Hanser Publishers, NY, NY, USA 1996

Que sont les antioxydants et comment fonctionnent-ils ? Imaginez que vous coupez une pomme. Celle-ci brunit rapidement à cause de l'oxydation. Mais si vous mettez du jus de citron sur les parties coupées, la pomme ne brunira pas, car le jus de citron contient un antioxydant, la vitamine C. En revanche, la pomme deviendra brune dès qu'il n'y aura plus de vitamine C. Il en va de même pour les plastiques. Ils ont un bel aspect jusqu'à ce que l'antioxydant ait été éliminé, puis ils s'oxydent, se décolorent, perdent de leur résistance et se détériorent.

La vitamine C n'est pas un bon antioxydant pour les plastiques, car ceux-ci ne l'absorbent pas. La vitamine E, en revanche, est un excellent antioxydant fabriqué par la nature pour protéger les substances huileuses des graines et des plantes. Mélangée aux plastiques, la vitamine E est très efficace. Des antioxydants synthétiques très similaires sont couramment utilisés dans de nombreux plastiques. Ils sont connus sous le nom de phénols encombrés et agissent en réaction avec les radicaux libres qui, autrement, détruiraient le plastique.

QU'EN EST-IL DES AUTRES PLASTIQUES ?

Le PET est un autre plastique très répandu. Voici un extrait d'une étude sur la dégradation du PET :

« Dans le cadre des expériences de laboratoire étudiant la dégradation du PET, il a été estimé que la durée de vie des bouteilles fabriquées à partir de ce matériau est comprise entre 27 et 93 ans pour des taux d'humidité inférieurs à 100 %. En revanche, dans leur article de synthèse basé sur les études susmentionnées, Muller et al. ont prédit une durée de vie comprise entre 16 et 48 ans ».

C. Ioakeimidis et al., The degradation potential of PET bottles in the marine environment: An ATR-FTIR based approach (Le potentiel de dégradation des bouteilles en PET dans l'environnement marin : une approche basée sur l'ATR-FTIR), Rapports scientifiques volume 6, Article numéro : 23501 2016

Il ne s'agit que d'estimations. Les chercheurs ont donc décidé de récupérer des bouteilles en PET présentes dans la mer et d'utiliser les dates d'expiration imprimées sur les bouteilles pour estimer approximativement leur âge. La spectroscopie infrarouge a révélé que le PET s'était dégradé et que sa composition chimique s'était nettement modifiée. Selon l'étude, après quinze ans en mer, les liaisons chimiques caractéristiques avaient presque disparu, signe d'une forte décomposition. Bien que la chimie de la dégradation du PET soit différente de celle du PE et du PP, tous les types de plastique se dégradent sur une période de temps qui se mesure en années, et non pas en siècles ou en millénaires.

LA LUMIERE DU SOLEIL ET LES PLASTIQUES

Comme nous l'avons vu, les radicaux libres détruisent le plastique. Vous avez peut-être entendu parler des radicaux libres en rapport avec les coups de soleil. Les rayons UV du soleil ont suffisamment d'énergie pour créer des radicaux libres, qui sont extrêmement réactifs. Ils peuvent endommager la peau et même provoquer un cancer en altérant l'ADN (rappelons que l'ADN est un polymère). Il n'est donc pas surprenant que les rayons UV du soleil attaquent également les chaînes de polymère des plastiques. Les plastiques doivent être protégés du soleil de la même manière que nous nous en protégeons, notamment :

1. En les stockant à l'abri du soleil
2. En utilisant des antioxydants qui neutralisent les radicaux libres
3. En utilisant des produits chimiques ou des particules de protection solaire qui réfléchissent les rayons UV

Nous nous appliquons sur la peau des crèmes solaires qui contiennent des additifs qui absorbent ou réfléchissent les rayons UV. Pour les plastiques, nous pouvons ajouter des bloqueurs d'UV directement dans le matériau. Certains additifs sont les mêmes que ceux utilisés dans nos crèmes solaires. Par exemple, l'oxyde de zinc et le dioxyde de titane sont utilisés dans nos écrans solaires, dans les plastiques et dans les revêtements. Dans le cas des pneus, le noir de carbone filtre toute la lumière (y compris les rayons UV) et protège ainsi le caoutchouc. Cet additif est également largement utilisé dans les plastiques.

Y. Hu, J. Xu, Q. Hu, Evaluation of antioxidant potential of aloe vera (*Aloe barbadensis miller*) extracts
(Évaluation du potentiel antioxydant des extraits d'aloe vera (*Aloe barbadensis miller*)),
J. Agric. Food Chem., 17;51(26):7788-91, 2003

Les chercheurs spécialisés dans les polymères savent que les rayons UV issus de la lumière solaire détruisent facilement les plastiques. Un récent article a révélé que même le polystyrène, l'un des plastiques les plus stables, se dégrade beaucoup plus vite au soleil que ne le pensaient les scientifiques.

« Ici, nous montrons que le polystyrène est complètement oxydé photochimiquement en dioxyde de carbone et partiellement oxydé photochimiquement en carbone organique dissous. Les durées de vie de l'oxydation photochimique complète et partielle sont respectivement estimées à des échelles de temps centennales et décennales. Ces durées de vie sont plus courtes que la respiration biologique du polystyrène et remettent donc en question l'hypothèse dominante selon laquelle le polystyrène reste dans l'environnement pendant des millénaires ».

C . P. Ward et al, Sunlight Converts Polystyrene to Carbon Dioxide and Dissolved Organic Carbon (La lumière du soleil transforme le polystyrène en dioxyde de carbone et en carbone organique dissous), Environmental Science & Technology Letters, 6, 669-674 2019

Les chercheurs ont donc découvert que le polystyrène, qui est peu réactif et dont on pensait qu'il avait une longévité de plusieurs milliers d'années, se dégrade complètement en quelques décennies lorsqu'il est exposé à la lumière du soleil. Il est possible de faire en sorte que la dégradation soit encore plus rapide, si on le souhaite, en utilisant des additifs pour augmenter sa sensibilité à la lumière.

Tous les plastiques présents dans la mer ne sont pas éternels

UNE NOUVELLE ÉTUDE RÉVÈLE QUE LE POLYSTYRÈNE, UN POLLUANT COMMUN DES OCÉANS, SE DÉCOMPOSE BEAUCOUP PLUS RAPIDEMENT À LA LUMIÈRE DU SOLEIL QU'ON NE LE PENSAIT.

William J. Broad, New York Times, 11 octobre 2019

LES PLASTIQUES DANS LES DECHARGES

Il semble évident que certaines personnes sont déterminées à diaboliser le plastique, quels que soient les faits et l'illogisme de leurs arguments. Les écologistes affirment que les plastiques ne se dégradent pas dans une décharge, et c'est vrai, car les décharges ne sont pas conçues pour favoriser la dégradation. Il est bien connu que même la nourriture et le papier ne se dégradent pas dans une décharge parce qu'il n'y a pas assez d'oxygène. Voici un extrait d'un article de synthèse sur le sujet :

« Il y a des hot-dogs datant de 40 ans parfaitement conservés sous des dizaines de couches de déchets et une laitue pommée encore en excellent état après 25 ans. Mais la trouvaille la plus intéressante et la plus étonnante est un pot de guacamole récemment découvert qui semblait comme neuf et se trouvait à côté d'un journal apparemment jeté là le même jour, datant de 1967 ».

William Grimes, Seeking the Truth in Refuse (À la recherche de la vérité dans les déchets),
13 août 1992, New York Times

Des gens ont récupéré des carottes, des steaks, des avocats et bien d'autres choses encore dans des décharges. Même après avoir été enfouis pendant des années, ils semblent intacts. Des journaux vieux de plusieurs décennies sont encore parfaitement lisibles.

William L. Rathje, Cullen Murphy, Rubbish!: The Archaeology of Garbage (Poubelle ! :
L'archéologie des ordures), HarperCollins 1992

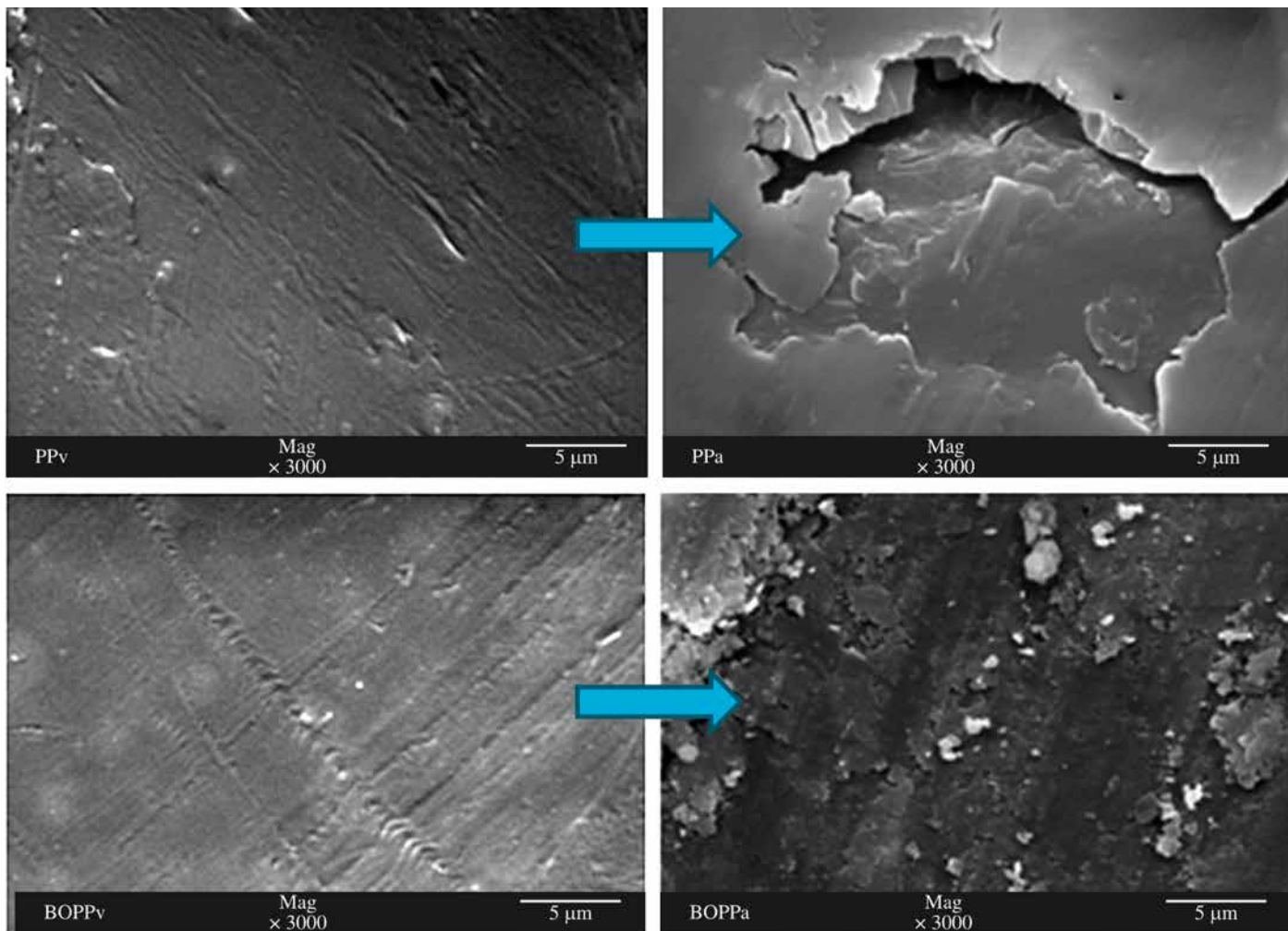
Dire que les plastiques ne se dégradent pas dans les décharges n'a aucun sens, car rien ne s'y dégrade. Une étude a conclu que « seulement 30 % du carbone provenant du papier et 0 à 3 % du carbone provenant du bois sont émis sous forme de gaz d'enfouissement » et que le reste demeure sous forme de carbone séquestré. C'est probablement une bonne chose, sinon il y aurait beaucoup plus de gaz à effet de serre dans l'atmosphère. Les décharges sont conçues pour être un puits de carbone, c'est-à-dire qu'elles emprisonnent le carbone en l'empêchant d'être libéré sous forme de CO₂.

J. A. Micales & K. E. Skog, International Biodeterioration & Biodegradation (Biodétérioration et biodégradation internationales) Vol. 39, No. 2-3, 145-158 1997



Les décharges sont conçues pour piéger le carbone, pas pour favoriser la dégradation

Même soumis à de faibles niveaux d'oxygène, le PP se dégrade assez rapidement s'il n'est pas enterré trop profondément, comme indiqué ci-dessous.



Degradation Study of Polypropylene (PP) and Bioriented Polypropylene (BOPP) in the Environment
 (Étude sur la dégradation du polypropylène (PP) et du polypropylène biaxialement orienté (BOPP) dans
 l'environnement, C. Longo et al., Recherche sur les matériaux, 14(4) p 442-448 2011

Il est absurde de reprocher aux plastiques de ne pas se dégrader dans les décharges alors que celles-ci sont spécifiquement conçues pour empêcher la dégradation, qui libère du dioxyde de carbone. Les plastiques sont des matières organiques et se dégradent à un rythme similaire à celui d'autres matières organiques comme les feuilles, la nourriture, le coton, etc. Les polymères se dégradent également complètement dans l'environnement par des réactions chimiques similaires à celles des autres matières organiques. Le tableau suivant résume la dégradation de divers matériaux dans différentes conditions.

Matériau	Se dégrade dans le sol ?	Se dégrade dans les décharges ?	La dégradation libère du CO ₂ et du méthane ?	Écologique selon l'ACV ?
Film de PE ou PP	Oui 1 - 3 ans	Non > 100 ans	Oui	Oui
Papier	Oui 1 - 3 ans	Non > 100 ans	Oui	Non : 3 - 4 x pire que le PE ou le PP
Film bioplastique de PLA ou PHB	Oui 1 - 3 ans	Non > 100 ans	Oui	Non : pire que le PE ou le PP
Nourriture (carottes, viande, etc.)	Oui 1 - 3 ans	Non > 100 ans	Oui	Non applicable

Comparaison de la dégradation des matériaux et de ses conséquences

CONCLUSION

Rien ne permet d'affirmer que les plastiques ont une durée de vie de mille ans, au contraire. Le plastique est un matériau instable et les scientifiques ont travaillé dur pour améliorer sa stabilité. Un sac de courses ordinaire se désintègre et disparaît en moins d'un an à l'air libre. Il est vrai que certaines pièces en plastique peuvent être fabriquées pour durer plus longtemps, mais cela n'est possible qu'en ajoutant de grandes quantités de stabilisants. Les plastiques comme le PE et le PP peuvent être adaptés pour avoir une durée de vie d'un an ou beaucoup plus, selon l'application.

Mensonge n°5 : Les plastiques peuvent rester des centaines ou des milliers d'années dans l'environnement.

Vérité : Les plastiques courants se dégradent à l'extérieur en quelques années, voire plus tôt, à moins qu'on y ajoute des stabilisants.



CHAPITRE 6

LA CORRUPTION



CORRUPTION, DISTRACTION ET CUPIDITÉ

Les citoyens, que nous sommes n'ont généralement pas le temps ni la formation nécessaires pour se plonger dans les sujets mondiaux qui sont sources de préoccupation. Nous nous en remettons donc aux gouvernements, aux ONG et aux entreprises pour trier les faits et nous dire ce qu'il en est.

Comme nous l'avons vu, cela ne fonctionne pas. Les gens se fient aux groupes environnementaux en toute bonne foi, mais lorsque nous vérifions ce qu'ils ont recommandé, c'est non seulement faux, mais aussi clairement nuisible à l'environnement. Ils formulent leurs exigences à l'égard des politiciens sur la base de ces conseils trompeurs. Dans ce chapitre, nous examinons les systèmes qui nous ont tant déçus.

COMMENT PEUVENT-ILS SE TROMPER A CE POINT ?

Nous avons vu que Greenpeace adopte systématiquement des positions contraires à celles des scientifiques les plus respectés au monde. Il y a plusieurs explications possibles. Peut-être que Greenpeace ne compte pas d'experts dans ses rangs et n'est donc pas en mesure de discerner ce qui est bien de ce qui est mal. Ou peut-être l'ONG se soucie-t-elle uniquement de récolter nos dons. Quoi qu'il en soit, une conclusion s'impose. Elle reçoit 400 millions de dollars par an en dons et semble trop paresseuse pour faire une recherche rapide sur Google sur « ACV des sacs en plastique ». C'est inacceptable de la part d'une organisation qui prétend défendre l'environnement.

En tant que scientifique, j'ai du mal à comprendre comment cela est possible. Ne connaissant pas le fonctionnement interne des ONG environnementales, j'ai décidé de m'informer auprès de quelqu'un qui connaît bien Greenpeace. Patrick Moore est l'un des fondateurs de Greenpeace et a publié un livre expliquant pourquoi il a quitté l'organisation. Il est également titulaire d'un doctorat en chimie, comme moi, et j'ai donc pensé que son point de vue serait intéressant. Je recommande vivement la lecture de son livre, car il explique comment préserver la nature et comment façonner un avenir durable d'un point de vue scientifique.

Le Dr Moore explique que Greenpeace a été créée par passion et avec de bonnes intentions. Elle a connu un succès initial avec ses manifestations provocantes contre la chasse aux baleines et a rapidement reçu 100 millions de dollars de dons par an et cherché de nouveaux combats à mener. Voici ce qu'il a dit sur les raisons de son départ :

« Malgré tous mes efforts, le mouvement a abandonné la science et la logique vers le milieu des années 1980, au moment où la société commençait à adhérer aux éléments les plus sensés de notre programme environnemental ».

Dr Patrick Moore – Fondateur de Greenpeace

P. Moore, Confessions of a Greenpeace Dropout: The Making of a Sensible Environmentalist (Confessions d'un repentir de Greenpeace : pour une écologie scientifique et durable, L'Artilleur, 688 p., 2020)

Patrick Moore poursuit en donnant des exemples précis d'actions de Greenpeace qui ont engendré de la souffrance et des décès à grande échelle, comme l'attaque contre les OGM.

LES ALIMENTS GENETIQUEMENT MODIFIES

Des aliments génétiquement modifiés ont été créés pour résister aux sécheresses, pour nécessiter moins de pesticides et pour générer des nutriments supplémentaires, comme la vitamine A, afin de prévenir la malnutrition dans les pays en développement. Le « riz doré », par exemple, qui tire sa couleur de la provitamine A (bêta-carotène), est produit pour diminuer les risques d'infection, de maladie et de cécité dans les pays en développement.

Voici ce qu'il dit :

« Cela fait maintenant près de 15 ans que nous disposons des connaissances nécessaires pour éradiquer la malnutrition dans le monde, notamment dans les cultures dont le régime alimentaire est à base de riz, dans les régions où les carences nutritionnelles touchent des dizaines de millions de personnes. Mais des groupes comme Greenpeace et le WWF ont bloqué ces progrès en suscitant la peur et en soutenant des réglementations qui étouffent la recherche, le développement et l'adoption des cultures génétiquement modifiées. Ils condamnent littéralement des millions de personnes à la souffrance et à la mort par pure superstition. On peut difficilement qualifier cela d'environnementalisme ».

Le riz doré n'est qu'un exemple. Greenpeace est contre les aliments génétiquement modifiés en dépit du fait que leur innocuité a été prouvée et que 107 (maintenant 151) lauréats de prix Nobel lui ont fait savoir qu'ils y étaient favorables. Aucun des membres de Greenpeace n'est qualifié pour émettre des jugements sur la science. Comment l'ONG peut-elle avoir la prétention de placer son opinion au-dessus de celle de plus d'une centaine de lauréats de prix Nobel ? Il est inacceptable de bloquer toute forme de progrès, alors que la survie de l'humanité en dépend.

107 lauréats de prix Nobel signent une lettre condamnant Greenpeace sur les OGM

Joel Achenbach, Washington Post, 30 juin 2016

Lorsque les grandes entreprises veulent s'assurer de prendre les bonnes décisions, elles réunissent un comité scientifique consultatif composé de scientifiques hautement qualifiés. Pour bien faire les choses, Greenpeace devrait solliciter les conseils d'un tel comité. Ce n'est pas très cher, et avec les centaines de millions de dollars qu'elle reçoit en dons, l'ONG peut certainement se le permettre.

L'ATTAQUE DE L'INDUSTRIE DU PLASTIQUE

Il y a quelques années, j'ai rendu visite à un grand fabricant de polyéthylène et de polypropylène. Alors que nous prenions un café avant la réunion, mon interlocuteur m'a dit que Greenpeace avait publié un article dans la presse l'accusant de polluer l'environnement. Choqués, les représentants de l'entreprise ont invité Greenpeace à venir discuter avec eux. Les représentants de Greenpeace sont arrivés avec leur chimiste et mon ami lui a demandé où il avait fait ses études, ce à quoi il a répondu : « Lund ». Mon ami lui a répondu que c'était une sacrée coïncidence, car il avait également étudié là-bas et il lui a demandé quels professeurs il avait eu. Étrangement, leur chimiste a été incapable d'en nommer un seul. Je peux vous affirmer que j'ai moi-même bien profité de la vie étudiante, mais cela ne m'empêche pas de me rappeler du nom de mes professeurs ! Lors de leur échange, le fabricant de plastique a déclaré qu'il était inquiet d'avoir fait quelque chose de mal. Il a demandé aux représentants de Greenpeace ce qui les avait poussés à publier l'article et les représentants de l'ONG ont répondu qu'ils n'avaient jamais eu la moindre preuve de ce qu'ils avaient avancé. Ils avaient écrit l'article pour voir les réactions que cela susciterait. Le fabricant de plastique n'a pas été impressionné. Il a fait remarquer que des centaines d'employés et leurs familles dépendaient de l'usine de plastique et qu'il était irresponsable d'inventer de telles histoires.

LA PERTE DE CREDIBILITE DE GREENPEACE

C'était une sacrée histoire, et c'est pourquoi je m'en souviens encore aujourd'hui. À l'époque, je me suis demandé pourquoi l'entreprise de plastique n'avait pas poursuivi Greenpeace pour diffamation. Il semble que l'ONG n'ait pas changé d'attitude puisqu'elle a récemment été poursuivie par la société forestière Resolute qu'elle avait injustement ciblée par une campagne mensongère. Devinez quelle défense Greenpeace a adoptée au tribunal. L'ONG n'a même pas tenté de justifier ses affirmations par des données ou des preuves scientifiques. Elle a simplement déclaré que ses affirmations étaient inventées et qu'elle ne s'attendait pas à ce que quiconque les prenne au sérieux. Le problème, cependant, est que le grand public les prend au sérieux. L'ONG reçoit des centaines de millions de dollars de dons de la part de citoyens et d'entreprises qui croient ses affirmations, dont nous savons maintenant qu'elles ne sont que pure fiction. Il semble que Patrick Moore avait raison lorsqu'il a souligné que Greenpeace avait abandonné la science et se contentait d'« inventer des choses ».

Greenpeace admet que ses attaques contre le géant des produits forestiers étaient des « déclarations non vérifiables d'opinions subjectives »

GREENPEACE AFFIRME MAINTENANT QU'ELLE N'A JAMAIS VOULU QUE LES GENS PRENNENT SES PROPOS SUR LES PRATIQUES D'EXPLOITATION FORESTIÈRE DE RÉSOLU POUR ARGENT COMPTANT

Greenpeace admits its attacks on forest products giant were 'non-verifiable statements of subjective opinion' (Greenpeace admet que ses attaques contre le géant des produits forestiers étaient des « déclarations non vérifiables d'opinions subjectives »), Peter Kuitenbrouwer, National Post, 2 mars 2017

Il semble que les gouvernements commencent à se rendre compte du comportement de Greenpeace, puisque son statut d'organisation caritative à but non lucratif a été révoqué en Inde, en Nouvelle-Zélande et au Canada.

Le Canada humilie Greenpeace

Le Canada humilie Greenpeace, Institute of Economic Affairs, 11 juillet 1999

Voici ce qu'indique l'article :

**« C'est officiel : Greenpeace n'a aucune utilité publique »
et
« Revenue Canada, l'organisme qui perçoit les impôts pour le
gouvernement, a refusé de reconnaître la nouvelle fondation
environnementale de Greenpeace en tant qu'organisme caritatif, affirmant
que ses activités n'ont pas «d'utilité publique», et que le lobbying visant à
mettre fin aux activités des industries peut pousser les gens à la pauvreté ».**

Un ami m'a fait remarquer que j'avais l'air bouleversé par cette situation. Comment vous sentiriez-vous si vous découvriez que la baby-sitter à qui vous avez confié votre enfant le battait ? C'est exactement ce que font certains lobbies « verts » moins scrupuleux. Ils prennent notre argent et nous donnent l'impression d'avoir fait une bonne action. Mais ils utilisent nos dons à leur profit et prennent des mesures dont il est prouvé qu'elles nuisent à l'environnement. Il est temps que cela cesse. Leur caractère frauduleux a été démontré. Nous devons couper leur financement afin qu'ils ne puissent plus répandre de mensonges ou endoctriner nos enfants.

« Ils ne font qu'inventer des choses ».

Dr Patrick Moore – Fondateur de Greenpeace

Patrick Moore - The Power of Truth, discours prononcé devant l'Economic Education Association lors de la sixième édition annuelle de la Freedom School de la ville d'Alberta, sur le thème « Things that Matter: An Agenda for Alberta » (Les choses vraiment importantes : un programme pour Alberta) disponible sur YouTube

Je tiens à préciser que je n'ai aucune animosité particulière à l'encontre de Greenpeace et je ne pense pas avoir rencontré l'un de ses représentants. Je la cite comme exemple des soi-disant « groupes écologistes » qui me semblent faire plus de mal que de bien. D'autres ONG environnementales font un bien meilleur travail et sont dignes d'éloges.



Les soi-disant écologistes tuent notre planète à coups de mauvais conseils et de mensonges

Quels dégâts la désinformation peut-elle réellement causer ? Voici un exemple. Avant les années 1990, les médecins recommandaient aux parents de coucher leurs bébés sur le ventre, même si cela allait à l'encontre des recommandations des études cliniques. Résultat : pendant de nombreuses années, le nombre de morts subites du nourrisson a été inutilement élevé. La diffusion de mauvais conseils, contraires à la science, a causé des dizaines de milliers de morts. Si l'on avait écouté les conseils scientifiques plus tôt, on :

« [...] aurait pu reconnaître plus tôt les risques liés au fait de dormir sur le ventre et on aurait pu éviter plus de 10 000 décès de nourrissons au Royaume-Uni et au moins 50 000 en Europe, aux États-Unis et en Australasie ».

Les scientifiques ont prouvé le danger et proposé une solution, mais les parents ont maintenu cette pratique pendant encore deux décennies. J'espère que cet exemple illustre comment de fausses informations peuvent se répandre sans être contestées et combien il nous est difficile de changer nos comportements.

R. Gilbert et al., Infant sleeping position and the sudden infant death syndrome: systematic review of observational studies and historical review of recommendations from 1940 to 2002 (Position de sommeil du nourrisson et syndrome de mort subite du nourrisson : examen systématique des études d'observation et examen historique des recommandations de 1940 à 2002), *International Journal of Epidemiology*, 34:874–887 2005

Ne répétons pas les mêmes erreurs avec les plastiques et l'environnement. Nous disposons de décennies de données scientifiques solides qui nous montrent ce qui est bon et ce qui ne l'est pas. Le message est clair. Pour de nombreuses applications, les plastiques sont la meilleure solution et nous devons l'accepter, tout en réduisant notre utilisation, en réutilisant et en recyclant.

POURQUOI CROYONS-NOUS AUX MENSONGES ?

Alors que l'écologisme prend de plus en plus d'ampleur, je me suis demandé pourquoi les gens acceptaient si facilement ce tissu de mensonges. Pourquoi sont-ils si farouchement opposés au plastique, même sans preuve tangible ?

VERTU OSTENTATOIRE ET GRANDILOQUENCE MORALE

Je ne suis pas psychologue, j'ai donc demandé l'avis de quelqu'un qui l'est. J'ai trouvé les propos du professeur Jordan Peterson très éclairants :

« En général [...] les gens évitent leurs problèmes personnels en adoptant des positions pseudo-moralisatrices sur des questions sociales de grande envergure, afin de se valoriser auprès de leurs amis et de leurs voisins ».

Professeur Jordan Peterson

Jordan Peterson fait entendre sa voix dans l'émission télévisée Q&A, ABC Australia, le 25 février 2019 sur YouTube

Des études confirment les affirmations du professeur Peterson. Selon un article récent :

« La grandiloquence morale est l'utilisation du discours moral pour rechercher un statut social ».

J. B. Grubbs et al., Moral grandstanding in public discourse: Status-seeking motives as a potential explanatory mechanism in predicting conflict (La grandiloquence morale dans les discours publics : les motifs de recherche de statut social comme mécanisme explicatif potentiel pour prédire les conflits), PLoS ONE 14(10): e0223749, octobre 2019

« Vertu ostentatoire » est un terme connexe et plus courant qui désigne le fait qu'une personne exprime une opinion pour se faire bien voir des autres. J'ai trouvé cet extrait d'article plutôt perspicace :

« Prenons l'exemple de quelqu'un qui crie sur tous les toits : «Je déteste les 4x4 !». On peut noter que la vertu ostentatoire consiste souvent à dire que l'on déteste certaines choses. C'est une forme de camouflage. En mettant l'accent sur votre haine, vous détournez l'attention du fait que vous dites en réalité à quel point vous êtes bon. Si vous étiez franc et disiez : «Je me soucie de l'environnement plus que la plupart des gens» ou «Je me soucie des pauvres plus que les autres», votre vanité et votre autoglorification seraient évidentes. »

'Virtue-signaling' – the putdown that has passed its sell-by date (« Vertu ostentatoire » - le démerite qui a dépassé sa date limite de vente), David Shariatmadari, The Guardian 20 janvier 2016

Cela me fait penser aux attaques publiques de ceux qui prétendent détester le plastique. Se pourrait-il que la plupart de ces personnes ne fassent en réalité qu'exprimer ce point de vue pour tenter d'impressionner les autres ? Si tel est le cas, cela pourrait avoir de sérieuses conséquences. Par exemple, il est possible que le marché apparent des produits « verts » soit une illusion, car, en réalité, le grand public ne s'y intéresse pas autant qu'il le prétend. J'ai personnellement vu des entreprises développer des produits verts pour ensuite réaliser que les clients n'étaient pas prêts à payer ne serait-ce que quelques cents de plus pour ces produits.

Il semble donc que nous adhérions à de nobles objectifs moraux pour nous valoriser aux yeux des autres. C'est bien sûr une bonne chose à condition de ne pas causer de tort. Mais cela cause du tort. En tant que consommateurs et électeurs, nous exigeons moins de plastique parce qu'on nous a dit que c'était une bonne chose. Nous demandons l'interdiction de certains sacs. Nous déclarons être prêts à dépenser plus pour des produits « verts ». Le problème, c'est que tout ceci est plus néfaste pour l'environnement.

Les personnes qui se sentent vraiment concernées liront ce livre et vérifieront les faits afin de prendre des décisions éclairées favorisant un avenir durable. Je constate que de nombreuses personnes sont convaincues dès qu'elles apprennent la vérité. D'autres, en revanche, ne sont pas réceptives aux preuves et à la logique, et leurs actes font ainsi plus de mal que de bien. C'est malheureux pour elles, mais aussi pour nous. Peut-être que leurs croyances sont tellement ancrées dans leur identité qu'elles ne peuvent accepter la moindre remise en cause de ces croyances, aussi convaincantes soient-elles.

D'après mon expérience, il existe effectivement une petite fraction de fanatiques qui crient haut et fort qu'ils ne changeront jamais d'avis sur le plastique. Ils lancent des attaques enflammées et pleines de haine contre tous ceux qui remettent en question leur point de vue, mais ils refusent catégoriquement de prendre en considération les preuves qu'on leur présente.

Il me semble que, si ces personnes qui se prétendent écologistes croyaient vraiment à ce qu'elles disent, elles rendraient leurs ordinateurs, leurs téléphones, leurs voitures, qui sont tous faits de plastique, et iraient vivre dans une grotte. Ils ne pourraient pas publier leurs commentaires haineux en ligne sans électricité (les fils électriques étant isolés avec du plastique).



C'est là que vivrait toute personne réellement opposée au plastique

Ils n'auraient pas l'eau courante, parce qu'il faut des tuyaux en plastique pour l'acheminer. Est-ce ce que font ces fervents militants ? Non, pas du tout. Pourquoi ? Parce que ce sont des menteurs usant de la vertu ostentatoire et de la grandiloquence morale. Ils parlent bien, mais agissent mal. Une fois que l'on sait qu'ils font beaucoup de bruit sans pour autant être sincères, il est facile de les ignorer.

ENTREPRISES, GOUVERNEMENTS ET UNIVERSITES

Nous nous exprimons et les entreprises nous écoutent. Il existe aujourd'hui d'innombrables produits fabriqués spécifiquement pour répondre aux demandes des consommateurs. Certains de ces produits « verts » sont réellement écologiques, mais beaucoup ne le sont pas. Alors, comment les distinguer ? Je vais vous donner quelques exemples.

LES INTERDICTIONS GOUVERNEMENTALES

Lorsqu'un problème se pose, il est fréquent que l'on impose une interdiction pour le résoudre. Cette approche présente un certain intérêt. Lorsque vous interdisez quelque chose, vous montrez que vous agissez, et les politiques le savent. Les interdictions sont importantes, mais souvent elles ne sont pas la meilleure solution.

Lorsque les voitures ont fait leur apparition, de nombreux accidents se sont produits. On ne s'accorde pas sur la date du premier accident, mais en voici une description :

« En 1891, alors qu'il conduisait l'une de ses inventions, un buggy à essence, l'ingénieur James Lambert eut un petit problème. Le buggy, qui transportait également un passager, James Swoveland, a heurté une racine d'arbre qui dépassait du sol. James Lambert a perdu le contrôle, le véhicule a fait une embardée et s'est écrasé contre un poteau d'attelage. Les deux hommes ont été légèrement blessés ».

When and Where Was the First Car Accident? (Quand et où s'est produit le premier accident de voiture ?)
Matt Soniak, Mental Floss, 6 décembre 2012

On aurait pu avoir le réflexe d'interdire les voitures. Toutefois, il a été reconnu qu'elles étaient utiles et que la réponse appropriée était de créer des règles et d'adopter des mesures, ainsi que de développer un meilleur réseau routier et une meilleure signalisation. Aujourd'hui, nous n'avons plus de racines d'arbres sur les routes. Le problème a été résolu sans recourir à une quelconque interdiction.

Les premiers utilisateurs de l'électricité ont eu des accidents, mais nous n'avons pas interdit l'électricité, malgré le danger évident qu'elle peut présenter. De même, les rayons X ont provoqué des accidents au début, mais aujourd'hui, ils sont couramment utilisés en toute sécurité. Voici un extrait tiré d'un article sur les premiers décès dus à l'électricité causés par les appareils à rayons X :

« On dénombre 51 accidents mortels et 62 accidents non mortels, mais graves liés à l'électricité. La plupart se sont produits entre 1920 et 1940 et concernaient des transformateurs qui fournissaient des courants de sortie bien supérieurs au seuil d'induction de la fibrillation ventriculaire. Ces incidents ont donné lieu à des recommandations et à des réglementations visant à améliorer la sécurité des opérateurs et des patients et ont incité les fabricants à mettre au point, en 1935, des systèmes entièrement résistants aux chocs électriques ».

G. J. Kemerink et al., Forgotten electrical accidents and the birth of shockproof X-ray systems (Les accidents électriques oubliés et l'émergence de systèmes à rayons X sûrs), *Insights Imaging*, 4:513–523 2013

Les problèmes initiaux ont été reconnus et rapidement résolus par des réglementations appropriées.

Toute nouvelle technologie, y compris le plastique, pose des problèmes au début, mais la solution n'est pas de l'interdire complètement. On progresse en adoptant les meilleures solutions, puis en créant le cadre permettant de les utiliser de manière responsable. Cette approche a largement porté ses fruits dans les pays développés. Les pays en développement sont aujourd'hui confrontés aux mêmes problèmes de démarrage que nous avons connus il y a quelques décennies.

Ils ont du mal à gérer les déchets qui finissent dans l'environnement, tout comme c'était le cas pour nous auparavant. Si ces pays déversent des déchets dans les océans, ce n'est pas parce qu'ils sont mauvais, mais parce qu'ils ont simplement du mal à gérer ce qui est nouveau. Heureusement, il leur sera plus facile de résoudre les problèmes, car ils ont des modèles à suivre.

Précédemment, nous avons présenté des données montrant que l'interdiction des sacs en plastique avait de graves conséquences pour la santé, car les sacs fabriqués à partir de matériaux alternatifs sont moins respectueux de l'environnement et les sacs réutilisables peuvent être contaminés par des bactéries mortelles.

Les pailles en plastique ont été interdites et remplacées par des pailles en papier, dont l'impact sur l'environnement est pire, par des pailles en bambou qui libèrent des produits chimiques toxiques, et par des pailles en métal. Une femme a été tuée par une paille métallique réutilisable. Cet accident aurait pu être évité. La diabolisation injustifiée des pailles en plastique a déjà tué au moins une personne qui pensait agir en faveur de l'environnement, influencée par les mêmes mensonges que ceux auxquels nous sommes exposés.

Voici un gros titre sur l'interdiction par le gouvernement des produits de nettoyage pour le visage à base de microbilles en plastique :

Le gouvernement a demandé que les microbilles soient interdites dans les produits d'hygiène personnelle en raison des dommages causés à la vie marine par la pollution plastique

SINGLE SHOWER 'CAN RESULT IN 100,000 PLASTIC ENTERING THE OCEAN' (UNE SEULE DOUCHE PEUT PROVOQUER LE REJET DE 100 000 PARTICULES DE PLASTIQUE DANS L'OCÉAN)

Joel Achenbach, Washington Post, 30 juin 2016

Et selon un article de The Independent :

« Les microbilles sont des particules de plastique solides et ne sont pas biodégradables. Elles ne sont pas non plus filtrées par les stations d'épuration et l'on craint qu'elles puissent transporter des toxines ».

Government urged to ban microbeads in bathroom products over plastic pollution damage to marine life,
Loulla-Mae Eleftheriou-Smith, The Independent, 24 août 2016

Le gouvernement britannique a interdit les microbilles en plastique sur la base de cet article. Bonne nouvelle, n'est-ce pas ? Analysons-le point par point. Il est dit que les microplastiques ne sont pas biodégradables. Ils sont fabriqués en polyéthylène et il a été démontré scientifiquement que ce matériau est biodégradable et qu'il se dégrade chimiquement par oxydation. La première déclaration est donc fausse. J'ai cherché des informations sur la filtration des microplastiques et j'ai trouvé une présentation du Centre for Ecology & Hydrology britannique intitulée Microplastics in Freshwater Systems (Les microplastiques dans les systèmes d'eau douce), d'Alice Horton, qui montre que l'efficacité de l'élimination des microplastiques dans trois études distinctes évaluées par des pairs est de 99 %, 95 % et 97 %.

A. Horton, Microplastics in Freshwater Systems, Centre for Ecology and Hydrology,
Natural Environment Research Council, Royaume-Uni

Elle dit que, d'après les données scientifiques, le traitement de l'eau élimine presque tous les microplastiques. Par conséquent, la deuxième partie de la déclaration publiée dans The Independent est également fausse.

Enfin, l'article de The Independent indique que l'on craint que les microplastiques ne transportent des toxines. Or, de nombreuses études montrent que les microplastiques finissent par capturer les toxines et les retenir, purifiant ainsi l'eau et protégeant la vie aquatique. Vous vous demandez peut-être ce qui se passerait si le plastique porteur de toxines était ingéré par un poisson, par exemple. Ce cas a été étudié, montrant que 90 à 100 % des produits chimiques toxiques restent dans les particules microscopiques. En fait, ces particules protègent le poisson. Il s'agit d'une découverte très importante. A-t-elle pour autant fait la une des journaux ? Non. Pourquoi ? Je vais vous le dire. Les histoires effrayantes se vendent mieux que les histoires heureuses. C'est pourquoi les journaux télévisés diffusent tous les pires événements possibles.

Les articles irréalistes sur les microplastiques révèlent tout un processus : d'abord, quelqu'un invente une série de mensonges, puis les présente au gouvernement qui ne prend pas la peine de vérifier les faits et fait pression sur l'industrie. Puis le produit est interdit et les groupes environnementaux crient victoire. Une fois qu'ils ont atteint leur objectif, il est temps pour ces groupes d'inventer un autre problème imaginaire et de recommencer le processus depuis le début.

Le gouvernement américain a fait la même erreur. Le 28 décembre 2015, le président Obama a signé la loi « Microbeads Free Waters », qui interdit les microbilles en plastique dans les cosmétiques et les produits d'hygiène personnelle. Avec le recul, l'interdiction des microbilles était probablement une bonne décision, mais elle a été prise pour de mauvaises raisons. Ce n'est pas une bonne façon de progresser. Nous devons dénoncer les mensonges. Nous devons faire pression sur les gouvernements pour qu'ils vérifient les faits avant d'imposer des mesures.

Nous nous exprimons et les gouvernements nous écoutent. Soyons honnêtes : les gouvernements se préoccupent bien plus du nombre de voix et du pouvoir qu'ils peuvent obtenir que de faire ce qui est juste. Nous disons que nous voulons faire interdire les sacs, ils ne se font pas prier pour satisfaire notre demande. Faire une recherche sur Google sur l'ACV des sacs en plastique et voir que ceux-ci constituent l'option la plus écologique prend une minute. Ce n'est pas difficile, mais les gouvernements se contentent d'appliquer l'interdiction que nous avons demandée, même si cela nuit à l'environnement. Nombre de ces interdictions ont été annulées après un examen plus approfondi des faits.

L'expression « faites attention à ce que vous souhaitez » semble être de circonstance.

LES MESURES PRISES PAR LES ENTREPRISES

La chaîne de supermarchés Iceland a tenté de supprimer les emballages plastiques et de les remplacer par du papier, mais a dû abandonner l'idée pour des raisons de gaspillage alimentaire et de manque d'acceptation par les clients.

ITV REPORTLE 22 JUILLET 2019 À 12 H 4

Iceland se prend le chou sur des problèmes d'emballage sans plastique

Iceland goes bananas after plastic-free packaging woes, ITV Report 22 juillet 2019

Les ventes ont chuté de 20 %, et j'ai vu quelqu'un demander en ligne : « Pourquoi les ventes sont-elles importantes ? » Quelle question idiote ! Elles sont importantes parce que vous ne pouvez pas sauver la planète si vous faites faillite. Voici ce qu'a dit le PDG à l'époque :

« Nous ne pouvons rien faire qui mette en péril le succès de l'entreprise, dans la mesure où 25 000 emplois en dépendent ».

Souvent, les clients disent vouloir un produit écologique, mais n'achètent pas l'alternative verte qui leur est proposée. On peut dire qu'il s'agit de grandiloquence morale : les gens font des déclarations pour se valoriser, mais mettent leurs belles idées de côté lorsqu'il s'agit d'ouvrir leur porte-monnaie.

Voici un autre titre sur une grande entreprise procédant à un changement qui nuit à l'environnement afin d'apaiser ses clients mal informés.

TECHNOLOGIE

Nestlé emballe sa barre de chocolat Yes dans du papier pour réduire les déchets plastiques

Nestle Wraps Yes Bar in Paper as It Seeks to Cut Plastic Waste, Bloomberg le 2 juillet 2019

Un article récent portant sur différents entretiens avec des représentants de grandes chaînes de supermarchés a révélé que, sous la pression des clients, ils renonçaient au plastique, même s'ils étaient conscients de nuire à l'environnement.

Une étude révèle que, dans la course à la suppression du plastique, les supermarchés recourent à des emballages encore plus nocifs

LA COURSE À LA RECHERCHE DE SOLUTIONS DE SUBSTITUTION ENTRAÎNE UNE AUGMENTATION DU NOMBRE D'ARTICLES PRODUISANT DAVANTAGE DE GAZ À EFFET DE SERRE

Jane Dalton, The Independent, le 9 janvier 2019

Les supermarchés se sont mis à utiliser différents matériaux, qui n'ont pas donné les résultats escomptés, et sont donc repassés au plastique. Les clients réclament du changement, mais, en réalité, ils ne sont pas prêts à changer leurs habitudes d'achat. Il semble que la demande d'emballages plus écologiques soit en grande partie illusoire.

Plastic promises What the grocery sector is really doing about packaging
(Les promesses du plastique : ce que l'industrie alimentaire fait réellement en matière d'emballage)

L. Peake, The Green Alliance Trust, janvier 2019

L'EXPLOITATION DES ENTREPRISES

Les entreprises ne sont que trop disposées à nous induire en erreur pour obtenir notre argent. Prenez le dentifrice de la marque Bite, par exemple. Vous pourrez, je l'espère, voir clair dans cette escroquerie.

Un dentifrice végétalien à croquer pour réduire la quantité de plastique dans les décharges

Le produit se présente sous forme de pastilles dans un flacon en verre épais avec un bouchon à vis en métal. Cela devrait déjà nous alarmer, car nous savons que le métal et le verre ont une empreinte bien plus importante que le plastique.

« Le dentifrice, réinventé. Le seul moyen naturel et sans plastique de remplacer le dentifrice que vous utilisez depuis toujours ».

<https://bitetoothpastebits.com>

Le slogan suivant est imprimé sur l'emballage en carton :

« Zero paste. Zero waste » (Zéro pâte, zéro déchet).

Cela vous semble-t-il crédible ? Comment un produit emballé dans du verre, du métal et du carton peut-il être « zéro déchet » ? Ce n'est pas possible. C'est un stratagème marketing pour convaincre les gens crédules. Ils ont remplacé une solution plastique par quelque chose de bien pire et ont ensuite essayé de faire passer cela pour une avancée écologique.

Voici un autre gros titre :

L'Oréal lance Seed Phytonutrients, une marque de soins de la peau durables emballés dans du papier

L'Oréal Is Launching Seed Phytonutrients, a Sustainable Beauty Brand With Paper Packaging,
Macaela Mackenzie, Allure, 20 avril 2018

Les grandes entreprises disposent d'énormes équipes dédiées au développement durable et de ressources pratiquement illimitées. Le moins qu'elles puissent faire, c'est de faire une recherche « ACV papier plastique » sur Google et de vérifier ce qui est écologique avant de créer une nouvelle ligne de produits basée sur des absurdités.

Le but n'est pas de montrer ces deux entreprises du doigt. Je pourrais citer des dizaines d'exemples. Lorsque quelqu'un essaie de nous soutirer de l'argent, nous devons examiner ses motivations et ses affirmations. Quelles preuves donne-t-il (le cas échéant) pour justifier qu'il offre une solution plus écologique ?

SUPERCHERIE ACADEMIQUE

Examinons maintenant ce titre d'un célèbre journal britannique :

Brûler des déchets plastiques pour chauffer nos maisons

UNE DÉCOUVERTE PERMETTANT DE DIMINUER LA POLLUTION ET LES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE

How melting plastic waste could heat homes, The Guardian, Jillian Ambrose, 20 juillet 2019

L'article précise :

« Des chercheurs de l'Université de Chester ont trouvé un moyen d'utiliser des déchets plastiques sales pour produire de l'hydrogène, ce qui permettrait de chauffer les maisons et d'alimenter les voitures sans produire d'émissions de gaz à effet de serre. Le procédé utilise un four de verrier, chauffé à 1 000 °C, pour décomposer instantanément le plastique non recyclable et libérer un mélange de gaz, dont l'hydrogène ».

How melting plastic waste could heat homes, The Guardian, Jillian Ambrose, 20 juillet 2019

Les gens ont partagé cette « avancée » sur LinkedIn et j'ai également reçu des e-mails me demandant ce que je pensais. Voyons cela. Vous me connaissez maintenant : je ne vais pas prendre cette information pour argent comptant. Je vais prendre le temps de vérifier ce que dit la science. Commençons par examiner le PE et le PP, les deux plastiques les plus couramment utilisés.

Quelle quantité d'énergie les plastiques courants comme le PE et le PP contiennent-ils ? L'énergie est mesurée en kilojoules par gramme.

**La chaleur dégagée par la combustion de l'essence est de 47,3 kJ/g
La chaleur dégagée par la combustion du diesel est de 44,8 kJ/g
La chaleur dégagée par la combustion du polyéthylène est de 44,6 kJ/g
La chaleur dégagée par la combustion du polypropylène est de 42,7 kJ/g**

Le PE et le PP sont des sources d'énergie aussi performantes que le charbon

En effet, comme ces polymères ont la même structure chimique que les carburants, ils brûlent bien et dégagent la même quantité d'énergie thermique.

Heat of Combustion of High Temperature Polymers (Chaleur de combustion des polymères à haute température), Note technique, Ministère américain des Transports, DOT/FAA/AR-TN97/8 1998

Les études scientifiques évaluées par des pairs indiquent que le PE et le PP brûlent proprement, produisant très peu de suie. Ils peuvent donc également être brûlés sans danger.

Brooke E. Shemwell & Yiannis A. Levendis, Particulates Generated from Combustion of Polymers (Plastics) (Particules générées par la combustion de polymères (plastiques)), Journal of the Air & Waste Management Association, 50:1, 94-102 2000

Considérons ensuite les mélanges de déchets plastiques. Une étude détaillée a été menée sur leur combustion. Les chercheurs ont noté que c'est la combustion du PE et du PP qui produit la plus grande quantité d'énergie, mais ils ont également souligné que ces deux polymères devaient être recyclés dans la mesure du possible. Ils ont donc retiré le PE et le PP et brûlé le reste des déchets plastiques. Ils ont constaté que, même en l'absence de PE et de PP, la combustion de déchets plastiques produisait plus de chaleur que la combustion de charbon.

Costiuc et al., Experimental Investigation on the Heat of Combustion for Solid Plastic Waste Mixtures (Enquête expérimentale sur la chaleur de combustion des mélanges de déchets plastiques solides), Environmental Engineering and Management Journal 14 6, 1295-1302 2015

Maintenant que nous avons vérifié ce que dit la science, revenons à l'article décrivant une méthode révolutionnaire pour convertir les déchets plastiques en carburant.

Nous venons de voir que les déchets plastiques peuvent être brûlés proprement tels quels et fournir plus d'énergie qu'avec une quantité équivalente de charbon. Or, ces chercheurs universitaires proposent une autre méthode qui consiste à chauffer le plastique à 1 000 °C pour le convertir en carburant liquide. C'est insensé, car il faut utiliser beaucoup de chaleur pour transformer un combustible plastique solide en combustible liquide. Pourquoi partir d'un excellent combustible solide et dépenser une grande partie de l'énergie de ce combustible pour le transformer en liquide ? Cela va à l'encontre de ce qui est recherché.

D'une part, ce genre de titre attire les lecteurs, d'autre part, les journalistes partent du principe que cela est sensé, car la recherche est menée au niveau universitaire. Or, il n'en est rien. Les universitaires n'ont souvent aucune idée de ce qui fait sens dans le monde réel. Ce qui les intéresse, c'est d'obtenir de la publicité et des fonds pour réaliser leurs idées farfelues.

Si je devais donner un titre à leur travail, ce serait quelque chose comme : « Des scientifiques naïfs cherchant à attirer l'attention inventent un procédé pour transformer un excellent carburant en un carburant moins efficace ».

J'espère que les universités se montreront plus prudentes à l'avenir quant à ce qu'elles divulguent au public et que les journalistes feront un meilleur travail de vérification auprès d'experts indépendants. Des gros titres comme celui-ci, j'en vois tout le temps, et en tant que scientifique, je vois bien à quel point les affirmations qui figurent dans ces articles sont ridicules, mais ce n'est pas aussi clair pour tout le monde. Il est difficile pour le grand public de déterminer ce qui est vrai et ce qui est faux. J'espère que ce livre contribuera à clarifier cela. Vous devriez maintenant avoir les outils pour reconnaître les fausses informations dont nous sommes quotidiennement inondés.

Tant que les entreprises se focaliseront sur l'argent, tant que les gouvernements se focaliseront sur les votes et tant que les universitaires se focaliseront sur leurs financements, ils continueront à promouvoir des absurdités. Les centaines de millions de dollars alloués à l'étude des biopolymères en sont un exemple. Vous avez peut-être vu des articles sur des plastiques comme le PLA, le PHB, les PHA, etc. Nous en parlerons un peu plus loin.

BIOPOLYMERES ET POLYMERES BIODEGRADABLES

Je suis un expert en matériaux plastiques et c'est l'un des domaines les plus en vogue actuellement. Vous allez donc penser que je vais promouvoir ces nouveaux matériaux comme étant la solution à tous nos maux. Mais ce n'est pas ainsi que travaille tout scientifique digne de ce nom. Les scientifiques ne font pas la promotion de sujets à leur convenance. Ils doivent au contraire étudier les faits de manière impartiale, contrairement à ce que font de nombreux profanes qui, souvent, se forment une opinion sur la base d'informations qui confortent leur point de vue préexistant. Cette tendance est renforcée par Internet ; notre comportement de navigation est suivi, et, grâce à l'algorithme, on ne nous propose que les articles et les publicités susceptibles de nous plaire.

Ma première rencontre avec les polymères remonte à 1982, lorsque mon beau-père a rapporté à la maison un porte-clés jaune fabriqué dans un nouveau matériau appelé PHB par l'entreprise ICI.

ICI weighs marketing of new thermoplastic (ICI envisage de commercialiser de nouveaux thermoplastiques),
Chem. Eng. News Archive, 60 (47) p6 1982

Sont ensuite apparus le PLA et d'autres polymères biodégradables qui suscitent encore beaucoup d'intérêt bien qu'ils soient plus nocifs pour l'environnement que les plastiques standards comme le PE et le PP, selon toutes les études d'ACV que j'ai pu trouver. Ils ne sont donc pas du tout verts, malgré ce qu'affirment les fabricants.

Ces plastiques présentent d'autres problèmes majeurs. Le PLA est trop long à modeler et ramollit à une température si basse qu'il ne peut être utilisé dans de nombreuses applications importantes. Le PHB est trop fragile. Les chercheurs ont donc cherché des moyens de contourner ce problème. En bref, ces polymères biodégradables sont moins écologiques, plus chers et ont des propriétés moins bonnes que les plastiques que nous utilisons aujourd'hui. Il n'est pas étonnant qu'ils n'aient pas explosé malgré leur présence sur le marché depuis plusieurs décennies. Un célèbre professeur évoquait les articles avec des titres tels que « couverts en plastique fabriqués à partir de PHB » qui apparaissent régulièrement dans la presse. Il a bien résumé la situation en disant :

« Ils ont tout fait à partir du PHB, à part des bénéfices ».

En d'autres termes, on peut certes en faire quelque chose, mais ce n'est pas rentable. Peu après, on a appris que la société Metabolix, le principal producteur de PHB/PHA, avait abandonné cette activité.

Metabolix abandonne son activité de production de bioplastiques

Voici comment l'entreprise justifiait sa décision à l'époque :

« Le matériau était cher et le marché des plastiques biodégradables ne s'est pas développé comme prévu ».

Le PLA a connu un succès limité, mais ses principaux atouts sont d'être soi-disant écologique (il ne l'est pas, selon l'ACV) et biodégradable, alors que nous savons que le PE et le PP se dégradent également et sont moins chers.

J'ai assisté à une conférence du professeur Norman Billingham sur les polymères biodégradables, à Stockholm. Il a commencé par dire quelque chose du genre :

« La biodégradation des plastiques par compostage équivaut à libérer tout le CO₂ sans en récupérer l'énergie. Le plastique peut être remplacé, réutilisé, recyclé ou brûlé pour en récupérer la chaleur : la biodégradation aérobie doit être le dernier recours ».

Professeur Norman Billingham

C'est tout à fait pertinent. Lorsque nous utilisons du PE et du PP, par exemple, nous pouvons les recycler et les réutiliser de nombreuses fois, puis, lorsque nous devons finalement les brûler, nous récupérons toute l'énergie qu'ils contiennent. En revanche, les biopolymères se dégradent lentement dans le sol, et nous perdons donc toute l'énergie qu'ils contiennent. Cette solution n'a aucun sens.

De grandes entreprises m'ont dit qu'elles étaient contre les emballages biodégradables. Elles l'ont envisagé, mais, en fin de compte, elles craignaient que cela n'encourage les mauvais comportements. Mettre un produit dans un emballage biodégradable, c'est comme dire : « Vous pouvez le jeter par terre après l'avoir utilisé ». Bien qu'il existe une alternative biodégradable, ce que veulent les entreprises, c'est encourager les comportements responsables, et non l'inverse.

« À l’heure actuelle, on s’accorde de plus en plus à dire que les plastiques dégradables ne constituent pas une solution adéquate pour résoudre le problème de l’élimination des déchets. En effet, une grande partie du plastique dégradable finira dans les décharges, où la dégradation a tendance à être très lente ».

I .Nkwachukwu et al, Focus on potential environmental issues on plastic world towards a sustainable plastic recycling in developing countries (Focus sur les problèmes environnementaux potentiels du monde du plastique vers un recyclage durable du plastique dans les pays en voie de développement), International Journal of Industrial Chemistry, 4 h 34 2013

CHARGES BIOLOGIQUES

Outre les biopolymères, de nombreux efforts ont été déployés pour incorporer des charges « vertes » dans les plastiques. Par exemple, on peut mélanger des particules de bois (c’est-à-dire de la sciure) à du PE ou du PP et fabriquer des terrasses en plastique. Les produits commerciaux faits à partir de ces mélanges ressemblent au bois, mais ont une meilleure durabilité et résistent mieux à la décomposition que celui-ci. Mais qu’en est-il de l’aspect environnemental ? Le problème est qu’une fois la sciure de bois ajoutée, le plastique n’est plus recyclable. Les températures élevées utilisées pour transformer le polymère dégradent le bois, qui commence à prendre une couleur brun foncé et à dégager une odeur désagréable. Par conséquent, l’ajout d’une « charge verte » est contre-productif.

Le bois naturel est-il plus écologique que le bois mélangé à du plastique ? N’ayant pas vu de rapport d’analyse du cycle de vie sur le sujet, j’ai fait quelques recherches. Après avoir fait une recherche sur Google avec les termes « ACV des terrasses en bois », j’ai téléchargé et lu quatre rapports d’ACV. Les conclusions sont les mêmes pour chaque étude, à savoir que les terrasses en bois sont beaucoup plus écologiques que les terrasses en plastique. Voici la conclusion de l’une des études comparant le bois traité par ACQ (traitement de conservation au cuivre) au plastique :

« L'impact du bois traité à l'ACQ était quatorze fois moins important pour l'utilisation de combustibles fossiles, près de trois fois moins important pour les émissions de GES, les émissions potentielles de smog et la consommation d'eau, quatre fois moins important pour l'acidification et près de deux fois moins important pour la toxicité écologique que celui des terrasses en bois composite. L'impact était à peu près équivalent pour l'eutrophisation ».

C. A. Bolin, S. Smith, Life cycle assessment of ACQ-treated lumber with comparison to wood plastic composite decking (Analyse du cycle de vie du bois traité par ACQ en comparaison avec les terrasses en bois composite plastique), Journal of Cleaner Production 19, 620-629 2011

Vous noterez que le bois s'est avéré être un matériau plus écologique que le plastique pour les revêtements de sol extérieurs, et je n'ai ni réfuté ni caché les résultats. Au contraire, je vous ai soumis les faits. C'est ce que font les scientifiques. Je n'écris pas ce livre pour faire l'apologie du plastique ou pour le défendre. Le but est de présenter les faits, afin que des personnes comme vous puissent faire des choix judicieux. Je ne savais pas que le bois était bien meilleur que le plastique, et cette découverte change complètement ma vision du type de terrasse que je choisirais. Je me suis demandé si c'était la solution la plus écologique dans d'autres domaines également. Il s'avère que c'est le cas. Par exemple, l'ACV des bouchons en liège naturel est bien meilleure que celle des bouchons en plastique ou en aluminium.

(Évaluation des impacts environnementaux des bouchons en liège par rapport aux bouchons en aluminium et en plastique), PwC/Ecobilan - Rapport final Octobre 2008

D'autres charges renouvelables ont été proposées au fil des années. Par exemple, les charges d'origine végétale, comme le jute, le chanvre, le sisal, le lin et le coco, sont souvent présentées comme des alternatives. Je possède un livre édité par Clegg et Collyer dans lequel certaines de ces charges de renforcement sont présentées comme la prochaine grande nouveauté. La publication date de 1986, cependant. Tout le travail avait déjà été fait à l'époque, et pourtant l'utilisation commerciale n'a jamais décollé. Comment cela se fait-il ? D'après mon expérience, les nouvelles technologies mettent souvent 15 ans à s'imposer, mais si une technologie n'est toujours pas adoptée après 30 ans ou plus, c'est qu'elle ne fonctionne pas sur le plan technique ou qu'elle est trop chère à mettre en application.

Mechanical Properties of Reinforced Thermoplastics (Propriétés mécaniques des thermoplastiques renforcés), D. W. Clegg, A. A. Collyer (Eds.), Elsevier New York États-Unis 1986

« Lorsque vous entendez une affirmation infondée de manière répétée, vous pouvez commencer à croire qu'elle est vraie. Ce phénomène, connu sous le nom d'effet de vérité illusoire, est exploité par les politiques et les publicitaires, et si vous pensez y être immunisé, vous vous trompez certainement ».

LES MEDIAS SOCIAUX ET LA PRESSE

When False Claims Are Repeated, We Start To Believe They Are True – Here's How Behaving Like A Fact-Checker Can Help (Lorsque de fausses affirmations sont répétées, nous commençons à croire qu'elles sont vraies. Vérifier les faits peut aider), Matthew Warren, Research Digest 17 septembre 2019

Les médias sociaux constituent un outil puissant et économique pour faire de la répétition d'informations. Ils facilitent la propagation de la désinformation comme jamais auparavant. Peut-être que la seule façon de contrer cette avalanche de fausses informations est de répéter la vérité. Pour retrouver le chemin de la vérité, nous avons peut-être besoin de campagnes de marketing.

Les scientifiques affirment que :

« Les présentes études ont permis d'éviter que les gens prennent pour argent comptant des informations mensongères alors qu'ils étaient «bien informés» ».

J'ai personnellement constaté l'utilisation déformée des médias et c'est pourquoi j'ai décidé d'écrire ce livre. J'ai vu des déclarations de groupes environnementaux que je savais être de purs mensonges, tout comme l'affirmation selon laquelle les plastiques ont une durée de vie de mille ans, comme expliqué précédemment.

Voici un autre exemple de titre effrayant. Le genre de titre qui suscite l'intérêt et génère des clics qui rapportent de l'argent aux publicitaires. Le message est clair : le plastique est une malédiction.

Le climat de la Terre paie pour notre dépendance au plastique

CHAQUE ÉTAPE DU CYCLE DE VIE DU PLASTIQUE LIBÈRE DES ÉMISSIONS DE CARBONE NOCIVES DANS L'ATMOSPHÈRE, CONTRIBUANT AINSI AU RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE

The Earth's climate is paying for our addiction to plastic, The GUARDIAN, Carroll Muffett 25 juin 2019

Selon l'article, la production de plastique génère du CO₂, et l'élimination du plastique réduirait donc la quantité de CO₂ et le réchauffement climatique. Cet argument est si naïf que même mes enfants peuvent y voir clair. Par quoi remplacerions-nous le plastique ? Nous savons que les matériaux alternatifs produisent beaucoup plus de déchets et de CO₂, et qu'ils utilisent davantage de produits chimiques, d'eau et d'énergie. L'argument ne tient pas la route et il est honteux d'essayer de nous tromper avec ce raisonnement erroné.

Nous devrions prendre du recul au lieu de nous alarmer face à un titre à caractère sensationnel :

« Les activités quotidiennes des individus créent, en moyenne, une empreinte carbone annuelle d'environ 14 tonnes d'équivalents CO₂ par habitant. Sur ce total, seuls 170 kilogrammes de CO₂, soit 1,3 %, sont imputables aux plastiques. Ce chiffre est dérisoire si l'on considère que, parmi les autres activités qui contribuent à l'empreinte carbone d'un individu, 18 % sont liées aux activités de loisir et de détente, 14 % au chauffage, 13 % à l'alimentation, 7 % aux déplacements quotidiens et 6 % au transport aérien ».

Plastics' contribution to climate protection (La contribution des plastiques à la protection du climat),
Plastics Europe – Association des fabricants de plastique

Les émissions de CO₂ et les matériaux plastiques ont continué à faire l'objet de discussions :

« [...] Pour chaque tonne d'émissions créée pendant la production, 7 tonnes seront économisées pendant la durée de vie d'un produit ».

The impact of plastics on life cycle energy consumption and greenhouse gas emissions in Europe (L'impact des plastiques sur la consommation d'énergie et les émissions de gaz à effet de serre pendant le cycle de vie en Europe) - Rapport de synthèse, H. Pilz, B. Brandt, R. Fehringer, denkstatt GmbH, Vienne, Autriche 2010

Le message est clair. Les plastiques contribuent grandement à réduire les émissions de dioxyde de carbone. Bien sûr, dans ce cas, le journaliste était trop paresseux pour vérifier les faits. La vérité aurait ruiné son histoire. Telle est la partie fastidieuse de l'écriture de livres comme celui que vous lisez : vérifier chaque donnée et fournir les références au lecteur. Ce n'est certes pas agréable, mais c'est professionnel.

Comme je le dis toujours : « Informez-vous avant d'agir ! ».



CONCLUSION

Le grand public a subi un lavage de cerveau, en raison des nombreux mensonges véhiculés. Nous savons maintenant que ce sont des mensonges, car des preuves scientifiques accablantes indiquent exactement le contraire. On nous dit que les plastiques nuisent à l'environnement alors que les analyses du cycle de vie montrent qu'ils sont, en général, l'option la plus écologique et que leur remplacement aurait des conséquences néfastes. On nous dit que les plastiques contribuent au problème des déchets alors qu'en fait, ils ne représentent que 13 % des déchets solides, qu'ils ont considérablement réduit la quantité de déchets mis en décharge et que leur remplacement nécessiterait 3 à 4 fois plus de matériaux, produirait plus de dioxyde de carbone et de déchets et consommerait plus d'énergie.

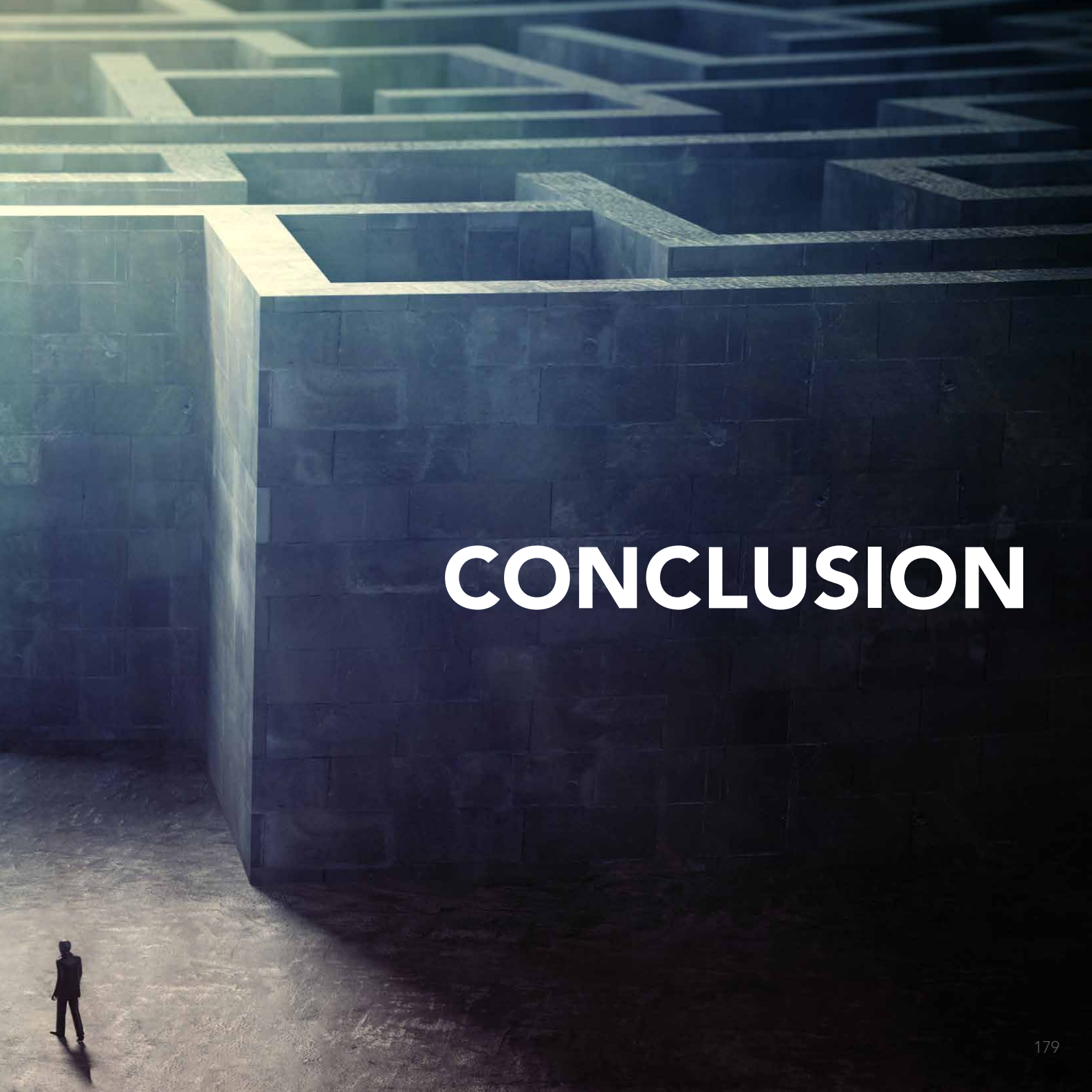
Les mensonges répétés sont perçus comme des vérités, mais cela ne les rend pas vrais pour autant. Révoltés, les citoyens ont exigé que des mesures soient prises, et leurs demandes ont été satisfaites par les entreprises et les politiques. Mais aujourd'hui, nous savons avec certitude que le fait de céder à une population mal informée fait plus de mal que de bien à l'environnement.

Il est temps de faire machine arrière en faisant des choix intelligents basés sur des données vérifiées. Nous devons également lutter contre les organisations qui diffusent des mensonges, car elles nous éloignent des objectifs que nous nous sommes fixés.

Mensonge n°6 : Les groupes environnementaux protègent l'environnement.

Vérité : Les groupes environnementaux préconisent des actions qui, non seulement nous détournent des véritables problèmes, mais dont il est prouvé qu'elles nuisent à l'environnement.





CONCLUSION

CONCLUSION, PERSPECTIVES ET VOIE A SUIVRE

Les citoyens se sont forgé des opinions tranchées sur les plastiques, mais ces opinions reposent sur une presse sensationnaliste sans aucun fondement scientifique. Les plastiques ont été jugés et condamnés sans preuve. Lorsque nous prenons des décisions importantes qui affectent notre avenir et celui de nos enfants, nous devons vérifier les faits. C'est ce que font les personnes avisées et responsables. Si vous avez lu ce livre, vous appartenez à cette catégorie de personnes, je vous en félicite.

Comme l'a dit Christina Hoff Sommers :

« Soyez quelque peu sceptique et ne défendez pas une cause à corps perdu avant d'avoir vérifié les faits. Si vous avez des informations solides et une bonne énergie morale, le progrès moral sera possible.... en revanche, si vous avez de mauvaises informations et que vous êtes moralisateur, vous risquez de tomber dans le fanatisme. L'histoire est une longue leçon des dangers qu'il y a à combiner désinformation et moralisme ».

Docteur Christina Hoff Sommers

Feminism, Free Speech, & Gamergate (Féminisme, liberté d'expression et Gamergate) |
Christina Hoff Sommers | WOMEN'S ISSUES | Rubin Report

Assurez-vous d'être du bon côté avant de commencer à vous battre, sinon vous ferez plus de mal que de bien.



Assurez-vous de viser la bonne cible avant de tirer

Les plastiques ont été jugés et condamnés par le tribunal de l'opinion publique, sans aucune preuve, et sur la base de nombreux bavardages diffusés en ligne et dans les médias grand public. Cependant, c'est sujet trop important pour que l'on puisse porter des jugements hâtifs, car notre avenir (et celui de nos enfants) dépend des choix judicieux que nous faisons aujourd'hui. Je suis parti à la recherche de données concrètes et j'ai constaté que les recherches scientifiques sur les plastiques et l'environnement sont approfondies et complètes. J'ai collecté et lu des centaines d'articles scientifiques pour vous les présenter ici. Cet ouvrage est sans doute le premier à présenter l'ensemble du tableau en un seul endroit.

Tout d'abord, nous avons appris que l'analyse du cycle de vie (ACV) est le meilleur outil disponible pour déterminer ce qui est écologique et ce qui ne l'est pas. Il nous permet d'estimer l'impact environnemental global des produits, des matières premières au produit fini. En faisant le bilan de l'énergie consom-

mée, de l'impact des transports, de la pollution produite, du dioxyde de carbone émis, des déchets créés, etc., l'ACV nous permet de faire des choix éclairés sur les produits que nous achetons et utilisons au quotidien. Si l'on examine les études d'ACV réalisées dans le monde entier, on constate que le plastique est généralement l'option la plus écologique. Dans la plupart des cas, il est plus écologique que le papier, le coton, le métal et le verre. Ainsi, remplacer le plastique par ces matériaux nuit à l'environnement en créant beaucoup plus de dioxyde de carbone, de déchets et de pollution. Le bois massif est souvent plus écologique que le plastique, donc pour les applications où le bois et le plastique sont tous deux adaptés, comme les terrasses ou les bouchons de vin, il est préférable d'envisager le bois plutôt que le plastique. Chaque type de matériau a ses avantages et ses inconvénients, et ils répondent tous à différentes applications. Lorsque plusieurs matériaux répondent à une application, nous pouvons utiliser l'ACV pour choisir la meilleure option. Aucun outil n'est parfait, mais l'ACV est le meilleur dont nous disposons. C'est pourquoi les entreprises, les gouvernements et les ONG environnementales l'utilisent pour évaluer l'impact environnemental.

On dit que les plastiques sont responsables du problème des déchets, mais les données prouvent le contraire. Tout d'abord, les plastiques ne représentent qu'une petite fraction des déchets générés (11 à 13 %). D'autres matériaux, notamment le papier et le carton, génèrent beaucoup plus de déchets. Autre constat étonnant : les plastiques ont considérablement réduit la production globale de déchets. Certains suggèrent d'éliminer progressivement le plastique, mais cela implique d'utiliser 3 à 4 fois plus de matériaux de substitution. Remplacer le plastique serait donc désastreux et conduirait à davantage de déchets.

Les citoyens accusent les plastiques et les fabricants d'être responsables des déchets, mais nous savons avec une certitude absolue que ce sont les gens qui sont responsables. Aux États-Unis, plus de 80 % des déchets sont délibérément jetés dans la nature. Chaque adulte aux États-Unis possède en moyenne deux cartes de crédit, mais ces petits morceaux de plastique ne finissent pas sur les trottoirs, dans les rivières ou sur les plages. Ils ne « se frayent pas un chemin tout seuls dans la nature ». Pourquoi ? Parce qu'ils ont de la valeur, donc nous en prenons grand soin. Il est dans la nature humaine de rejeter la faute sur quelqu'un d'autre, mais pour résoudre le problème des déchets, nous devons nous regarder dans le miroir et affronter la véritable cause, c'est-à-dire nous-mêmes. Le fait de savoir que le comportement humain est la véritable cause des déchets facilite grandement la tâche à laquelle nous sommes confrontés. Nous pouvons éduquer nos enfants et prendre des mesures pour que chacun agisse de manière responsable. Les taxes perçues sur les ventes de produits devraient être utilisées pour nettoyer les déchets résiduels.

Les microplastiques font l'objet d'une attention particulière et les citoyens se soucient à juste titre de leur innocuité. Il est clair que ces matériaux n'ont pas leur place dans l'océan, mais quelles en sont les conséquences, le cas échéant ? Bien que plusieurs études aient fait état de problèmes graves, il s'avère que ces études ne sont pas scientifiquement valables et sont donc sans intérêt. À l'inverse, des études correctement menées montrent que les microplastiques présents dans les océans sont principalement constitués de PE et de PP, qui ne sont pas toxiques et qui, au contraire, peuvent piéger efficacement les produits chimiques nocifs dans l'eau, protégeant ainsi les poissons et le reste de la vie marine. Bien sûr, même si la plupart des microplastiques sont sans danger, nous devons cesser de déverser du plastique dans les océans afin de réduire considérablement la concentration de microplastiques.

Les gens sont furieux et exigent des changements. Malheureusement, ils sont mal informés et les changements qu'ils exigent nuisent à l'environnement. Comment ont-ils pu être mal informés au point de croire à ce tissu de mensonges ? Parmi les coupables, figure un certain type de groupes environnementaux qui répandent des mensonges pour obtenir des dons.

- Les groupes environnementaux ont attiré notre attention sur les déchets plastiques alors que les déchets de papier sont deux fois plus importants.
- Les groupes environnementaux ont attiré notre attention sur les sacs en plastique alors qu'ils constituent l'option la plus écologique et ne sont même pas une source importante de déchet.
- Les groupes environnementaux ont attiré notre attention sur les pailles en plastique, alors que les pailles en papier sont bien pires, et que les pailles ne sont pas une source importante de déchet.
- Les groupes environnementaux ont attiré notre attention sur la présence de microbilles dans les nettoyants pour le visage, alors que rien ne prouve qu'elles soient nocives ou qu'elles constituent une cause importante de pollution.
- Les groupes environnementaux ont attiré notre attention sur les granulés de plastique alors qu'ils ne sont pas une cause importante de pollution et que leur concentration a déjà diminué en raison des réglementations.
- Les groupes environnementaux ont attiré notre attention sur les déchets aux États-Unis et dans l'Union européenne, alors que 90 % du plastique marin provient de dix rivières d'Afrique et d'Asie.

- On dit que les microplastiques sont toxiques, mais les gens ont été trompés par des données pseudo-scientifiques.
- Les groupes environnementaux prétendent que les plastiques restent dans l'environnement pendant mille ans alors que des expériences montrent que les sacs de courses en plastique se désintègrent en moins d'un an et que d'autres types de plastique courants se dégradent rapidement à l'air libre.

Bien que de nombreuses ONG travaillent de manière vertueuse, certaines se lancent dans de puissantes campagnes publicitaires qui attirent l'attention et l'argent, mais finissent par nuire à l'environnement. Nous devons dénoncer ces malfaiteurs et les faire taire.

Où cette désinformation nous mène-t-elle ? La population demande que les plastiques soient remplacés par d'autres matériaux, qui nuisent à l'environnement : plus de déchets, plus de dioxyde de carbone, plus de pollution, etc. Les politiques écoutent les électeurs mal informés parce qu'ils veulent leurs votes et les entreprises font plaisir aux consommateurs parce qu'elles veulent leur argent. Pour progresser, nous devons changer de cap. Tout d'abord, nous devons disposer de faits, et ce livre se veut utile à cet égard. Ensuite, nous devons diffuser ces faits, et c'est là que j'ai besoin de votre aide. Partagez les conclusions de ce livre avec vos amis et votre famille. Informez-en également les enseignants, afin qu'ils puissent enseigner la vérité à nos enfants. J'envisage d'organiser des réunions dans les écoles primaires pour sensibiliser le personnel et les élèves. De grandes entreprises m'ont demandé de les informer, elles et leurs clients. Peut-être connaissez-vous un politique qui devrait être informé. Peut-être connaissez-vous le PDG de Kroger et pouvez-vous lui demander pourquoi il envisage d'interdire les sacs en plastique, qui sont pourtant l'option la plus écologique dont nous disposons. Si vous vous sentez vraiment concerné, faites passer le message afin que nous puissions créer un avenir meilleur pour chacun d'entre nous. La bonne nouvelle est que le paradoxe du plastique a été résolu. Il s'avère que les plastiques sont une bonne chose. Nous pouvons les utiliser pour nous permettre d'avoir un mode de vie moderne tout en protégeant l'environnement. Aucun matériau n'est parfait, mais nous réalisons aujourd'hui que les plastiques constituent le choix le plus judicieux. Ils réduisent les déchets, les émissions de dioxyde de carbone, la consommation de pétrole et sont généralement l'option la plus écologique. La science le prouve.

En regardant vers l'avenir, nous constatons que certaines tendances commencent déjà à se dessiner. Les scientifiques ont trouvé des moyens de fabriquer les plastiques actuels dérivés du pétrole à partir de matières premières naturelles, renouvelables et végétales. Les PE, PP, nylons et polyesters ont été fabriqués de cette manière et certains de ces produits gagnent en popularité. La société pétrochimique Braskem a ouvert la voie avec le PE, puis Neste et LyondellBasell ont annoncé la production à l'échelle commerciale de PE et de PP biosourcés à partir de matières renouvelables. P&G a créé PureCycle TechnologiesSM, un nouveau procédé qui lave le PP usagé au niveau moléculaire, le rendant aussi pur qu'un matériau vierge. Par ailleurs, les entreprises signent désormais d'importants contrats d'achat de plastique post-consommation, ce qui encourage les investissements dans le recyclage en garantissant une demande régulière. Il ne fait aucun doute que les progrès se poursuivront au cours des prochaines décennies.

Pour plus d'informations, consultez le site plasticsparadox.com

Vous y trouverez de nombreuses informations supplémentaires, notamment des centaines d'articles scientifiques que je n'ai pas pu inclure ici, ainsi que de nouvelles preuves scientifiques qui seront publiées dans un avenir proche. Il est également possible de réserver des conférences sur ce site.

COURTE BIOGRAPHIE

Chris DeArmitt PhD FRSC

PRÉSIDENT – PHANTOM PLASTICS LLC

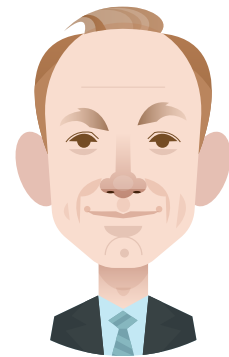
Chris est considéré comme l'un des plus grands experts mondiaux en matériaux plastiques et recherche de solutions. C'est pourquoi des entreprises comme HP, Apple, Exxon, P&G, iRobot, Eaton, Total et Disney font appel à lui.

Sa profonde compréhension des matériaux et sa grande créativité lui permettent de résoudre rapidement les défis les plus difficiles. Par exemple, il a résolu un grave problème de fabrication qui a tourmenté BASF pendant 30 ans et coûté des millions à l'entreprise. Chris a également reçu six prix d'innovation ouverte, ce qui le place parmi les meilleurs innovateurs.

En 2016, il a publié le livre *Innovation Abyss* qui révèle les véritables raisons de l'échec de l'innovation et le chemin éprouvé vers le succès. En 2018, il a participé à l'émission télévisée de 60 Minutes présentée par Scott Pelley sur CBS

en tant que témoin expert dans le cadre d'un procès lié aux implants Marlex Mesh. Il a aidé des milliers de femmes à être dédommagées. Il a ensuite participé à des émissions de télévision sur Sky News et la BBC.

Chris a à son actif une multitude de brevets, d'articles et de conférences, et a participé à l'écriture de nombreux livres et encyclopédies. C'est un conférencier primé pour ses interventions sur les matériaux plastiques, l'environnement et les sujets liés à l'innovation.



Dr. Chris DeArmitt
Président
Phantom Plastics LLC
Cincinnati Ohio, États-Unis
chris@phantomplastics.com
phantomplastics.com

Le Paradoxe du Plastique est le premier et le seul livre à révéler tous les éléments scientifiques concernant les plastiques et l'environnement.

Basé sur plus de 400 articles scientifiques, le livre dissipe tous les mythes que le grand public croit aujourd'hui. On nous dit que les plastiques ne sont pas écologiques quand dans les faits ils sont souvent le choix qui l'est le plus. On nous dit que les plastiques engendrent un problème de déchets quand la science nous montre qu'ils en réduisent substantiellement la production. Tout ce que vous croyez maintenant est un mensonge et nous mettons en œuvre des réglementations qui dégradent l'environnement parce qu'elles sont basées sur des informations erronées.

Après avoir lu Le Paradoxe du Plastique vous serez capables de faire des choix éclairés afin de préserver l'environnement au lieu de le dégrader.

