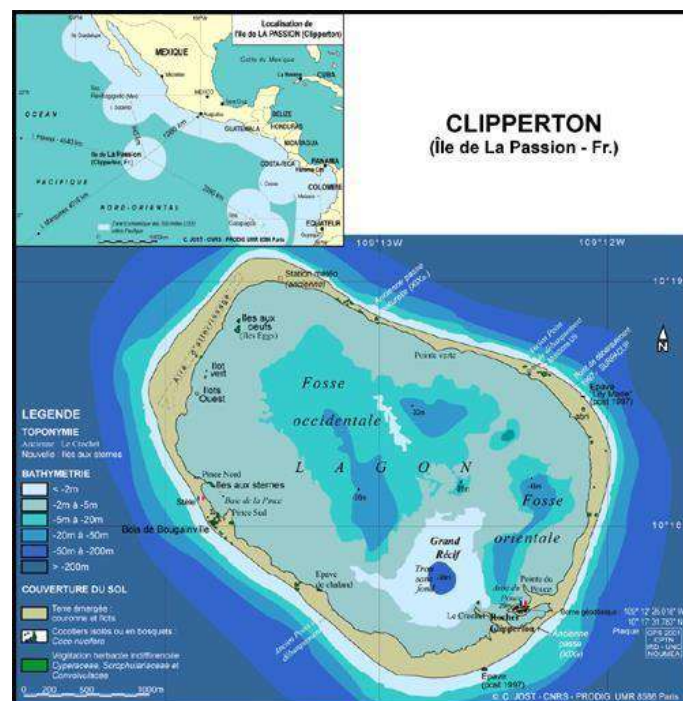


I. L'île de Clipperton

A- Situation de l'île de Clipperton

L'île de Clipperton, qui est parfois simplement nommée « île Clipperton » tire son nom du naturaliste anglais John Clipperton qui, pour certains, aurait navigué au large de cette île, et, selon d'autres, y aurait même débarqué en 1704. L'autre appellation de cette île est « île de la Passion », car elle a été découverte le vendredi 3 avril 1711, le vendredi Saint, par les français Mathieu Martin de Chassiron et Michel Dubocage. C'est un unique atoll d'origine corallienne situé dans l'océan Pacifique, à 12 000 kilomètres de la France métropolitaine, qui est son pays de rattachement, et à 1 280 kilomètres à l'ouest du Mexique. Les premières terres se trouvent à environ 1 000 kilomètres ; cette possession française est donc très isolée. Clipperton a une forme quasi circulaire de douze kilomètres de circonférence. La superficie des terres émergées n'est que de 1,7 km² et le point culminant est un rocher volcanique de 29 mètres d'altitude, qui émerge du lagon. La houle importante dans cette région rend tout débarquement périlleux.

B- L'atoll de Clipperton : localisation, bathymétrie et couvert végétal



Source : CNRS

C- Un petit bout de « terre » discuté

La France déclare l'île comme étant sa possession le 17 novembre 1858. Cette île représente un pôle stratégique de premier ordre car elle se trouve faire face à l'isthme de Panama avant que ne soit percé le canal. Y placer un port, un phare, c'est positionner la France dans le Pacifique. Le Mexique, plus proche, revendique l'île et l'occupe dès 1897. Mais la révolution mexicaine, et les bouleversements qu'elle amène, font que les bateaux chargés d'approvisionner l'île tous les deux mois ne viennent plus. En 1914, le gouvernement du Mexique ne s'occupe plus des colons qui y sont, c'est-à-dire la garnison de soldats avec femmes et enfants installés sur place depuis 1906.

Ils y moururent du scorbut ou firent naufrages, à l'exception de trois femmes, une adolescente et sept enfants qui furent sauvés le 18 juillet 1917. C'est l'histoire tragique des célèbres « Oubliés de Clipperton ». Ensuite, ce territoire revint de nouveau à la France en 1931, car les premières mentions de celui-ci furent faites par l'expédition de Chassiron et Dubocage. Le Mexique reconnut définitivement la souveraineté française sur l'île en 1959. Pendant la Seconde Guerre mondiale, les États-Unis occupent l'île. Ils y installent une piste d'aviation, afin de les aider dans les opérations du Pacifique. Les États-Unis rétrocèdent le territoire à la France le 21 mars 1945.

D- Clipperton, une île affectée par la pollution aux plastiques

Les photos aériennes de l'île de La Passion montrent un atoll correspondant aux clichés de l'île paradisiaque. Pourtant, la première chose qui frappe en posant le pied sur l'atoll est l'omniprésence des déchets qui certes arrivent aussi sur tous les littoraux du monde, à la différence qu'ici, personne ne les ramasse. L'accumulation par endroits, selon les courants marins de ces déchets rejetés par l'océan est consternante. Il s'agit notamment de déchets plastiques et de verre. L'île de Clipperton est symptomatique de la pollution des océans.



Source : A. Tchékémian, Passion 2015



Déchets plastiques partiellement décomposés par la mer

Source : A. Tchékémian, Passion 2015

Voir en vidéo : <https://www.lefigaro.fr/sciences/2018/10/26/01008-20181026ARTFIG00258-clipperton-un-atoll-francais-paradisiaque-noye-sous-les-dechets-plastiques.php>

II. Les impacts de la pollution plastique des océans

La pollution des mers, notamment par des déchets plastiques, représente l'un des « plus grands fléaux environnementaux de notre temps ». Il y a du plastique partout : du plus profond des océans jusqu'aux glaciers des Alpes.

Les meilleures études actuelles indiquent un total de 150 millions de tonnes de plastique aujourd'hui dans l'océan. Il se présente sous forme très fragmentée, avec, selon une étude de 2014, une estimation d'environ 250 000 tonnes de gros morceaux flottant en surface et on en trouve jusqu'en Antarctique. La charge plastique de l'océan devrait grimper à 250 millions de tonnes en 2025 et, donc, 750 millions de tonnes en 2050. La quantité de déchets sera donc, d'après ces chiffres, multipliée par trois en 25 ans.

D'après le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (2015), les déchets d'origine terrestre représenteraient 80 % de la totalité des déchets marins à l'échelle mondiale.

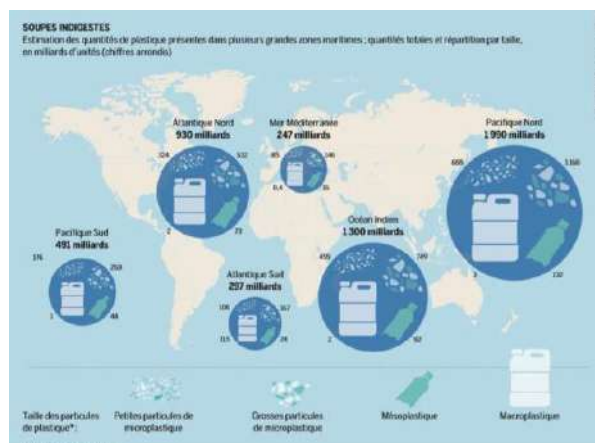
Ces déchets peuvent se retrouver dans les océans par deux processus principaux. Le premier est l'acheminement de ces déchets par les cours d'eau. Par exemple, un déchet se trouvant par terre peut se retrouver dans les égouts après une forte pluie, puis dans les rivières / fleuves et finir son trajet dans les mers et océans. Ainsi, dans ce premier processus, ce sont des déchets d'origine terrestre. Le second processus est constitué par les activités maritimes professionnelles ou de loisir (pêche, conchyliculture, activité portuaire, sport, tourisme, etc.).

Une fois dans les mers et océans, les déchets sont soumis à diverses pressions : courants marins, vagues, salinité, rayons solaires, etc. Les vagues, la salinité ou encore les rayons solaires sont les éléments naturels qui vont entraîner la fragmentation des déchets.

Les courants marins vont permettre le dispersement des déchets dans les mers et les océans du monde. En conséquence, les déchets plus légers flottent et se dispersent sur de très grandes distances pour finalement s'accumuler dans des zones que l'on appelle des gyres océaniques.

On en dénombre cinq dans les océans du monde : Atlantique nord et sud, Indien, Pacifique sud et nord. C'est ce dernier qui est le plus connu sous le nom de « 7^{ème} continent ». La Méditerranée est considérée comme la 6^{ème} plus grande zone d'accumulation de déchets plastiques (un article lui sera prochainement consacré sur Nouvelle Vue).

A- Littoraux et gyres océaniques, zones d'accumulations majeures



Source : Atlas du plastique (2020), Lebreton L. (2014)

Le plastique dérivant dans les océans ne représente pourtant que 1 % de ce qui est y est rejeté et de ce qui a été déversé pendant des décennies, d'après les calculs d'une étude de 2015. La présence de microplastiques est observée dans tous les océans, même les zones polaires (Obbard et al., 2014).

Sur les 141 échantillons d'eau marine prélevés en surface dans plusieurs océans, 88 % contiennent des microplastiques, avec des concentrations variant largement (4 ordres de grandeur ; Cozar et al., 2014).

Le temps de dégradation de la plupart des plastiques dans les océans étant de plus de 100 ans, des zones d'accumulation se créent, appelées **gyres océaniques**.

L'accumulation des microplastiques se fait principalement dans cinq grands gyres, le plus important étant celui de l'océan Pacifique Nord (aussi connu sous le nom de « 7^{ème} continent »).

En réalité, la grande majorité des déchets finissent sur les côtes, piégés par la végétation, avance une nouvelle étude (encore non publiée). 90 % des débris plastique marins s'échouent dans la zone littorale, comprise entre 0 et 8 km de l'océan. Or, les études cherchant à investiguer le « plastique manquant » se sont jusqu'ici surtout focalisées sur les déchets directement visibles sur les plages ou à quelques mètres. Le plastique transporté un peu plus loin demeure donc « invisible ».

B- Une pollution invisible et difficilement quantifiable

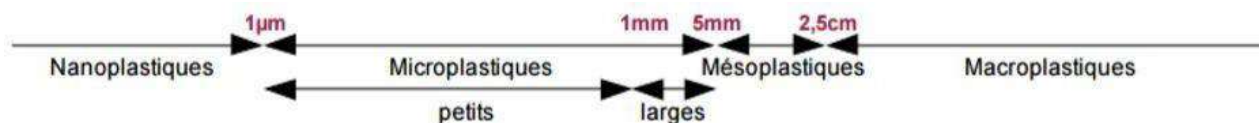
Sur les quatre à 12 millions de tonnes de plastiques qui finissent chaque année dans les océans, les scientifiques estiment que seulement 250 000 tonnes sont présentes à la surface. 99 % de tout ce qui a été déversé en mer pendant des décennies est introuvable.

Les déchets plastiques sont dégradés par l'érosion, le soleil et l'action de bactéries. Ils se fragmentent en particules dont les microplastiques (<5mm) et nanoplastiques (<100nm). Les microplastiques sont retrouvés dans toutes les eaux du globe ainsi que dans les sédiments et dans de nombreux organismes marins.

Cependant, leur comportement, très complexe dans l'environnement marin, ainsi que leur devenir et leurs potentiels impacts sur l'écosystème marin, sont encore très peu caractérisés... Il est fort probable que la fragmentation des plastiques ne s'arrête pas aux microplastiques et génère également des particules de tailles inférieures au micromètre : les nanoplastiques dont l'abondance pourrait être nettement supérieure à celle des microplastiques.

Les concentrations de plastique dans l'environnement sont probablement très sous-estimées dans l'attente de meilleures techniques d'échantillonnage. En effet, à ce jour, l'échantillonnage dans la colonne d'eau est presque exclusivement réalisé avec des filets de mailles de 330 µm.

C- Nomenclature des déchets plastiques selon leur taille



Source: MSFD GES Technical Subgroup on Marine Litter, 2013

D- Les impacts sanitaires des déchets plastiques



Sources : Capture d'une vidéo de Laurent Lombard

Il est important de comprendre que le plastique ne disparaît jamais... Effectivement, il se fragmente en particules de plus en plus petites, jusqu'à devenir invisible à l'œil nu, mais est toujours présent dans le milieu. On pourrait considérer que le plastique, une fois invisible, n'est plus un problème. Au contraire.

Ces matières plastiques, selon leurs caractéristiques, vont peu à peu relarguer leurs additifs dans l'eau ou dans les organismes vivants lorsqu'ils sont ingérés. Ces additifs sont incorporés dans les plastiques pour leur donner leurs propriétés : stabilisants, retardateurs de flammes, lubrifiants, colorants, etc. Certains d'entre eux sont des perturbateurs endocriniens comme les bisphénols A et les phtalates.

D'autre part, ici, ces plastiques peuvent se comporter comme des « éponges à polluants ». Durant leur vie, différents polluants (pesticides, hydrocarbures, métaux lourds, etc.) vont adhérer à leur surface où ils peuvent s'accumuler. Vecteurs de polluants sur de grandes distances, les microplastiques vont avoir des effets délétères sur les animaux : ralentissement de la croissance, de la reproduction, perturbation du métabolisme et du système hormonal, etc.

Enfin, selon une hypothèse qui est actuellement testée, les microplastiques seraient des vecteurs de bactéries pathogènes qui transportent, de la terre vers la mer, des maladies ou encore des radeaux pour des espèces invasives qui peuvent être transportées sur de grandes distances.

E- Impacts sur les écosystèmes

Les déchets plastiques, de par leur présence, peuvent modifier et impacter, directement ou indirectement, certains milieux naturels, et les espèces qui y vivent.

C'est le cas notamment des fonds marins directement impactés. La présence de macro-déchets dans les fonds peut réduire les échanges gazeux naturels entre l'eau et les sédiments entraînant une asphyxie du milieu (baisse d'oxygène). Les déchets peuvent également intercepter la lumière, modifier les micro-courants de fonds. Ces changements physiques et biologiques modifient les conditions de vie du milieu, le rendant plus difficile à vivre. Par conséquent, ils limitent le développement de la vie, et donc la diversité des espèces.

- Fonds marins à Cannes
- Nettoyage mécanique

Par un apport important de déchets sur les plages, le risque de perturbation est non négligeable et il existe un impact indirect lié au nettoyage mécanisé des plages. Cette activité de nettoyage, consistant à retirer les déchets, perturbe l'écosystème littoral. Effectivement, les déchets s'accumulent dans la laisse de mer (accumulation de débris naturels déposés par la mer). Par conséquent, le retrait des déchets participe au retrait de cette laisse de mer.



Laisses de mer © Maryline



Laisses de mer © Lucie Papin

Or, elle joue un rôle écologique majeur puisqu'elle est le support d'une chaîne alimentaire, sert d'habitat à de nombreux animaux invertébrés. Elle donne également des zones d'abris contre les prédateurs et un lieu de ponte et de nourriture pour certains oiseaux. Elle permet également le développement de la végétation, qui permet de stabiliser la dune. Ainsi, son retrait de la plage à cause des déchets marins modifie fortement les enjeux écologiques de nos plages.



Source : Lucie Papin

Les coûts socio-économiques doivent aussi être pris en compte, car les déchets visibles perturbent notre relation avec des espaces naturels « vierges ». La grande majorité du plastique aquatique existe sous forme de microplastiques presque invisibles (< 5 mm). Ces microplastiques sont produits par les processus de dégradation ou d'érosion sur des longues périodes.

F- Impacts sur les espèces marines

Il existe de nombreux impacts directs des déchets marins sur les espèces marines. Dans un souci de facilité de lecture, je parlerai ici des principaux impacts recensés. Premièrement, je présente les impacts des macro-déchets puis des micro et nano-déchets.

L'ingestion de macro-déchets est un facteur de mortalité important chez les espèces marines et est d'ailleurs en nette augmentation, corrélée avec l'augmentation de la quantité de macro-particules de plastiques dans les océans. La mortalité de l'animal intervient de plusieurs manières, soit par obstruction, voire des occlusions digestives, soit par étouffement, soit en causant des dommages physiques du tube digestif ou générant une fausse sensation de satiété et un dysfonctionnement de la digestion.



Plastique retrouvé dans les estomacs d'un oiseau et d'une baleine

Sources : Capture vidéo Gentside (en haut) / Université de Bergen (en bas)

L'enchevêtrement des espèces marines telles que les mammifères marins, les tortues, les invertébrés, crustacés et les oiseaux, peut représenter un facteur de mortalité conséquent par étranglement ou immobilisation. La cause principale de ces mortalités viendrait essentiellement des engins de pêche perdus et dérivant dans le milieu océanique, c'est ce qu'on appelle la pêche fantôme. De plus, la mortalité des animaux survient des suites de l'infection des blessures causées par les déchets, mais également de faim. Leur moins grande mobilité en fait également des proies plus faciles pour les prédateurs. De plus, l'enchevêtrement et l'étranglement peuvent également être causés par l'utilisation de déchets plastiques tels que des filets, dans l'élaboration des nids d'oiseaux marins nicheurs.



Source : Greenpeace



Source : Albion Fisheries Research Centre (AFRC) et Fisheries Protection Services (FPS)

Un autre facteur qui est également très important mais régulièrement oublié ou sous-estimé, c'est le transfert des espèces invasives. Ainsi, certaines espèces (animales, florales, virus, bactéries) peuvent se fixer sur le plastique pour s'en servir comme support et voyager sur des milliers de kilomètres.

Après ce déplacement, ces espèces peuvent coloniser d'autres milieux, qu'elles n'auraient, naturellement, jamais pu atteindre. Aussi, ces nouvelles espèces peuvent se développer de manière exponentielle, au point de limiter, voire de détruire, les espèces présentes à l'origine dans ce milieu. C'est ce qu'on appelle une espèce invasive.

Ce phénomène peut entraîner la perte et la disparition d'espèces rares / protégées, spécifiques à certains milieux, et une baisse de la biodiversité. De plus, une étude estime que la propagation d'espèces dans les eaux subtropicales a doublé à cause des déchets marins et qu'elle a triplé dans les eaux tempérées. François Galgani, chercheur à Ifremer (Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer) et spécialiste des déchets marins, estime que c'est le « problème majeur » de cette pollution.

Les impacts des micro et nano-plastiques sont encore trop peu connus et maîtrisés mais de nombreuses études voient le jour. En effet, une étude a notamment montré que les microplastiques pourraient avoir des impacts considérables sur la reproduction des huîtres et autres mollusques. Mais pire, la taille des micro et nano particules de plastique sont équivalentes à celles des différents planctons. Par conséquent, les espèces animales qui se nourrissent de plancton ne sont pas en mesure de différencier les déchets de leur nourriture.

C'est ainsi que les micro et nano-plastiques rejoignent la chaîne alimentaire dont l'Homme se situe en bout... Aucune étude n'est en mesure, pour l'instant, d'estimer l'impact du plastique sur la santé humaine. Mais il est important de comprendre les impacts écologiques, économiques et sanitaires que peuvent causer les micro et nano-plastiques. De plus, il est à noter, qu'en moyenne, un être humain ingère 5 grammes de plastique par semaine (l'équivalent d'une carte bancaire).

G- Impacts sur la santé humaine

En raison de leur taille, les microplastiques sont plus biodisponibles. Ils sont par exemple ingérables par les organismes marins et intègrent les chaînes alimentaires dont l'Homme est au sommet.

Les effets directs et indirects de l'ingestion de ces microplastiques sur la santé sont encore inconnus, cependant la libération spontanée de bisphénol A (perturbateur endocrinien) par certains plastiques suggère une part de responsabilité des microplastiques dans l'infertilité ainsi que certains troubles du développement grandissant chez la population.

La principale préoccupation sanitaire pour l'homme a d'abord porté sur les colorants, additifs et molécules chimiques toxiques et cancérogènes ou mutagènes utilisés pour fabriquer nombre de ces plastiques ; on a ensuite aussi pensé et montré que les microplastiques peuvent servir de support et vecteur pour des toxiques (métaux et métalloïdes notamment) ainsi que des biofilms incluant potentiellement des agents pathogènes.

Des craintes concernent les femmes en âge de procréer et le fœtus (risque de malformations congénitales dont anomalies de descente anogénitale, micropénis ou non descente testiculaire, à la suite de l'exposition aux phtalates et aux métabolites du DEHP connus pour interférer avec le développement de l'appareil reproducteur masculin).

Le BPA (ingrédient chimique durcisseur des plastiques) est aussi connu pour causer un large éventail de troubles y compris à faible dose (maladies cardiovasculaires, diabète de type 2 et anomalies des enzymes hépatiques notamment). Bien que ces effets aient bien été étudiés, il est encore utilisé dans le polyester et donc présent dans les milliards de fibres synthétiques libérés dans l'environnement par les vêtements et les tissus polyester.

Le tétrabromobisphénol A (TBBPA), autre ingrédient dangereux des plastiques, est utilisé comme retardateur de flamme, notamment dans les microcircuits. Il perturbe l'équilibre des hormones thyroïdiennes, de la fonction hypophysaire et est source d'infertilité.

Non seulement les microplastiques sont les plus abondants, mais ils représentent aussi la plus grande surface de plastique, et sont de véritables éponges de POPs (Polluants Organiques Persistants) (Teuten, et al, 2007 ; Hirai, et al, 2011). La plupart sont très toxiques, et ont un large spectre d'effets chroniques, y compris les perturbations endocriniennes, les mutations, et cancers. Parmi les POPs détectés sur des microplastiques marins, il y a les BPC (Biphényles PolyChlorés) et les HAP (Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques), ainsi que les pesticides organochlorés comme le DDT (DichloroDiphénylTrichloroéthane) (Rios et al., 2007).

De plus, les additifs relargués quand le plastique se dégrade (par exemple, les phtalates, BPA), induisent des effets toxiques dans les organismes aquatiques, même à des niveaux faibles (Oehlmann, et al., 2009) et s'accumulent dans les organismes qui ingèrent le plastique (Boerger, et al, 2010 ; Wright, et al., 2013), avec des conséquences inconnues sur la chaîne alimentaire marine, la santé humaine, et l'environnement.

Le « microbiome plastique »

La surface des débris de plastique dans l'océan regorge d'organismes microscopiques. Le rôle des microbes (bactéries, archées, picoeucaryotes, et virus) dans la transformation des plastiques aquatiques et des toxines associées (et vice versa) n'a pas encore été étudié en profondeur. Nous allons caractériser le microbiome de l'habitat plastique.

F- Impacts sur le climat

Bien que moins documentés, les impacts du plastique sur le climat ne sont pas à négliger. Ainsi, le plastique participe au rejet de dioxyde de carbone, de méthane et d'autres gaz à effet de serre durant tous les stades de sa vie : depuis son extraction et le raffinage des combustibles fossiles, jusqu'à son élimination, par incinération notamment. Sans oublier les procédés extrêmement gourmands en énergie qui permettent d'obtenir des résines plastiques.

Aujourd'hui, les scientifiques alertent sur une nouvelle menace : les substances toxiques du plastique menaceraient la capacité photosynthétique de la bactérie *Prochlorococcus*, responsable à elle seule de 10 % de la capture de CO₂ atmosphérique. « *Ce micro-organisme est un maillon essentiel à la chaîne alimentaire marine et au cycle du carbone* », explique Lisa Moore, chercheuse à l'université de Macquarie à Sydney et coauteur de l'étude publiée le 14 mai dans la revue *Nature Communications Biology*. « *10 % de l'oxygène que nous respirons provient de son activité* ».

H- Impacts sociaux et économiques

La pollution « *a, c'est maintenant une certitude, des conséquences sur la santé humaine et son bien-être, liées en particulier à la pêche, au patrimoine et aux espèces charismatiques, ainsi qu'aux loisirs* », selon un rapport rédigé par 10 scientifiques norvégien(nes) et britanniques, spécialistes des océans. L'étude, qui n'a jusqu'à présent fait l'objet que peu d'attention, serait la première en son genre et s'appuie sur le volume de plastiques dans les océans en 2011.

Selon le rapport, à l'échelle mondiale, il a été estimé qu'en 2011, les services fournis par les écosystèmes marins offraient à la société des avantages d'environ 49 700 milliards de dollars par an. La plupart des valeurs sur lesquelles cette approximation a été calculée sont basées sur l'utilisation durable maximale (réelle ou hypothétique) des systèmes naturels (ou semi-naturels), reflétant des biomes qui fonctionnent avec une perturbation d'origine humaine minimale.

Bien que son exactitude soit limitée, cette donnée offrirait une précision suffisante pour une analyse globale. Une estimation de la baisse de sa valeur, liée à la présence de plastique dans les océans, peut être considérée comme une première approximation du coût économique.

Une baisse de 1 % à 5 % de la fourniture de services éco-systémiques marins en raison de la pollution par le plastique « *équivalait à une perte annuelle de 500 milliards à 2 500 trilliards de dollars en termes d'avantages dérivés des services éco-systémiques marins* », estiment les chercheurs.

Le stock de plastique dans le milieu marin étant estimé entre 75 et 150 millions de tonnes en 2011, ce qui équivaudrait, aux niveaux de pollution marine en 2011 et basé sur des valeurs des services éco-systémiques de 2011, à un coût annuel (en termes de réduction du capital des ressources naturelles marines) compris entre 3 300 et 33 000 dollars par tonne.

« Ce postulat d'un coût économique ne concerne que les impacts du plastique présent dans l'océan sur le capital naturel marin et, en tant que tel, représente la valeur minimale de l'ensemble des coûts économiques du plastique marin », selon l'étude. « Ce chiffre illustre malgré tout l'ordre de grandeur potentiel des impacts ».

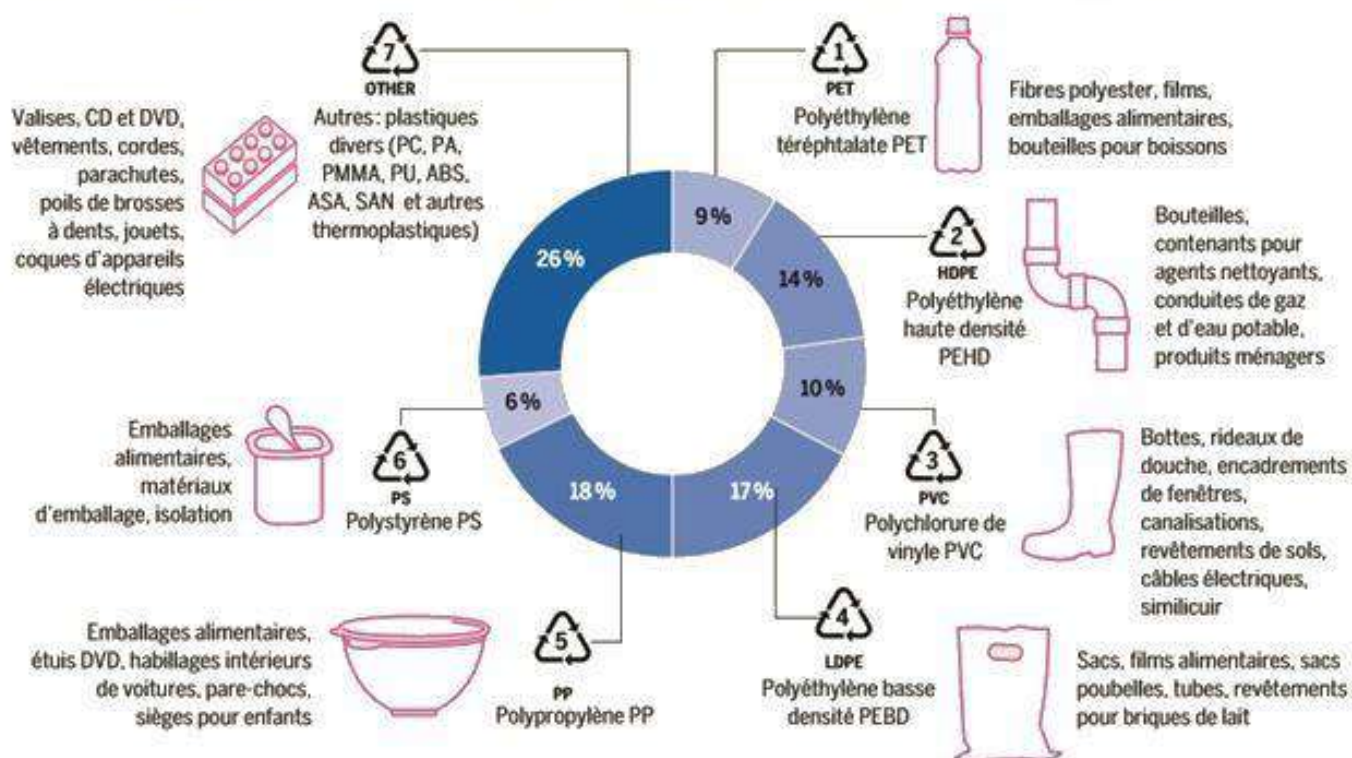
Selon un extrait de l'étude environ entre 4,8 millions à 12,7 tonnes de plastiques sont entrées dans l'environnement marin à partir de sources terrestres cette année, affirme un extrait du rapport, « et il est prévu que le flux de plastiques dans les océans augmentera à un rythme encore plus soutenu au courant de la prochaine décennie ».

III. Plastiques, bioplastiques ?

A- Les différents types de plastique et les objets associés

LE PLASTIQUE DANS TOUS SES ÉTATS

Codes de recyclage définis par la Commission européenne et part de chaque type de plastique dans la production mondiale (2015)



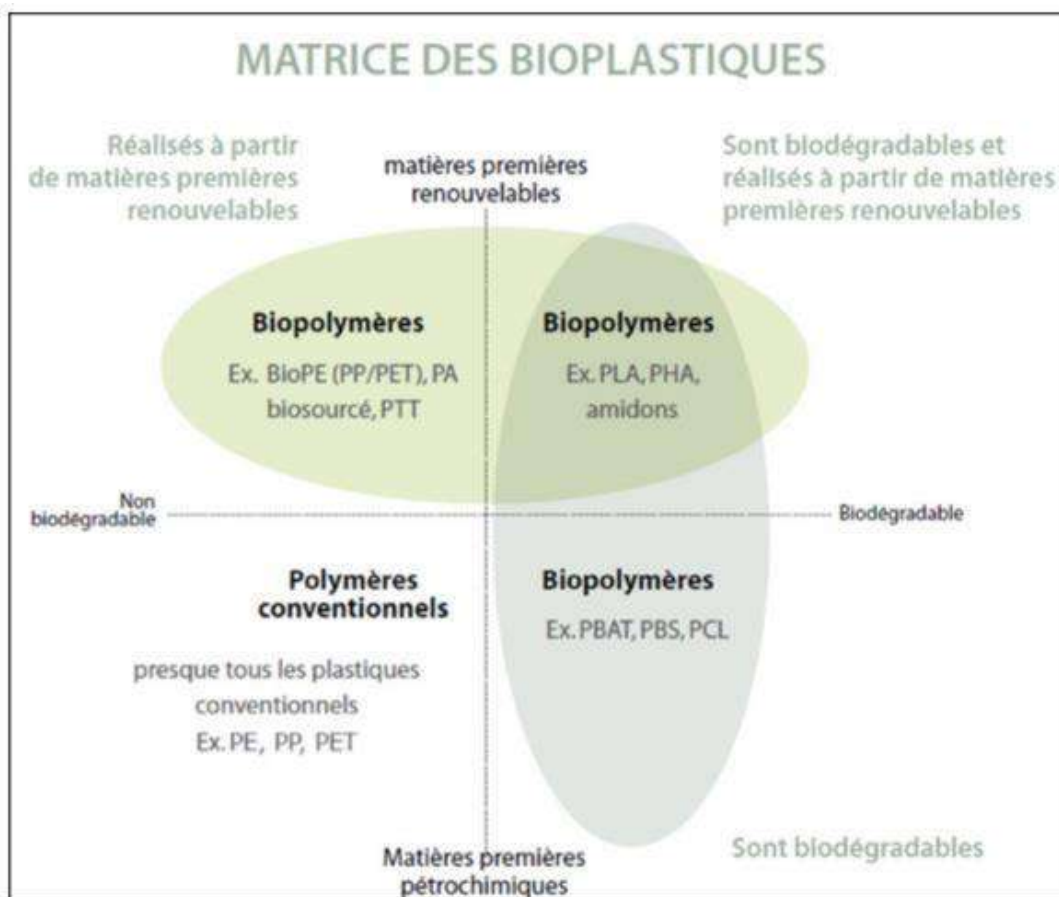
Source : Atlas du plastique (2020) / YEO

B- Les plastiques – bioplastiques, biologiques ou pas ?

Cadre législatif définissant un bioplastique (norme EN 13432)

Les « **bioplastiques** » désignent à la fois les plastiques biosourcés et les plastiques biodégradables.

Les plastiques biosourcés sont issus de ressources renouvelables : végétale, animale, résiduelle, algale...
et les plastiques biodégradables signifie qu'ils se dégradent grâce à des organismes vivants : bactéries, champignons, algues...



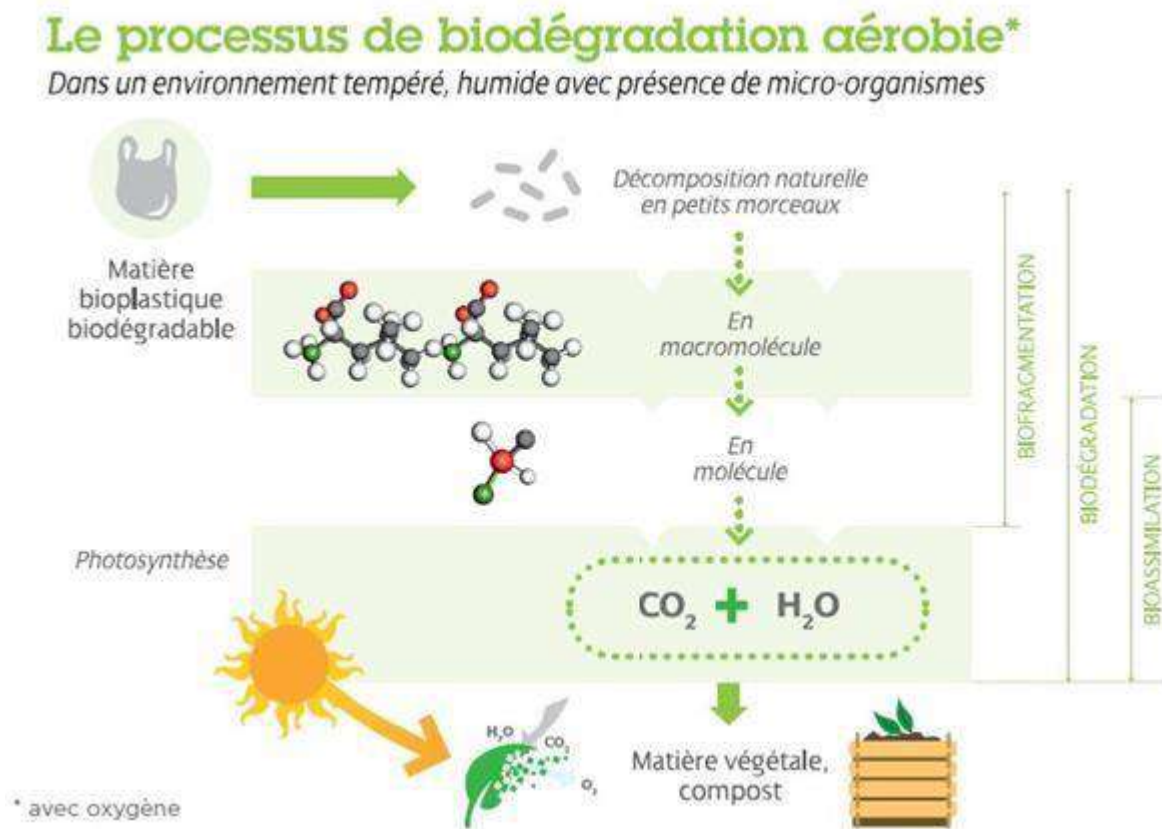
Matrice des bioplastiques : Preventpack, 2012, p.1

C- Différents bioplastiques

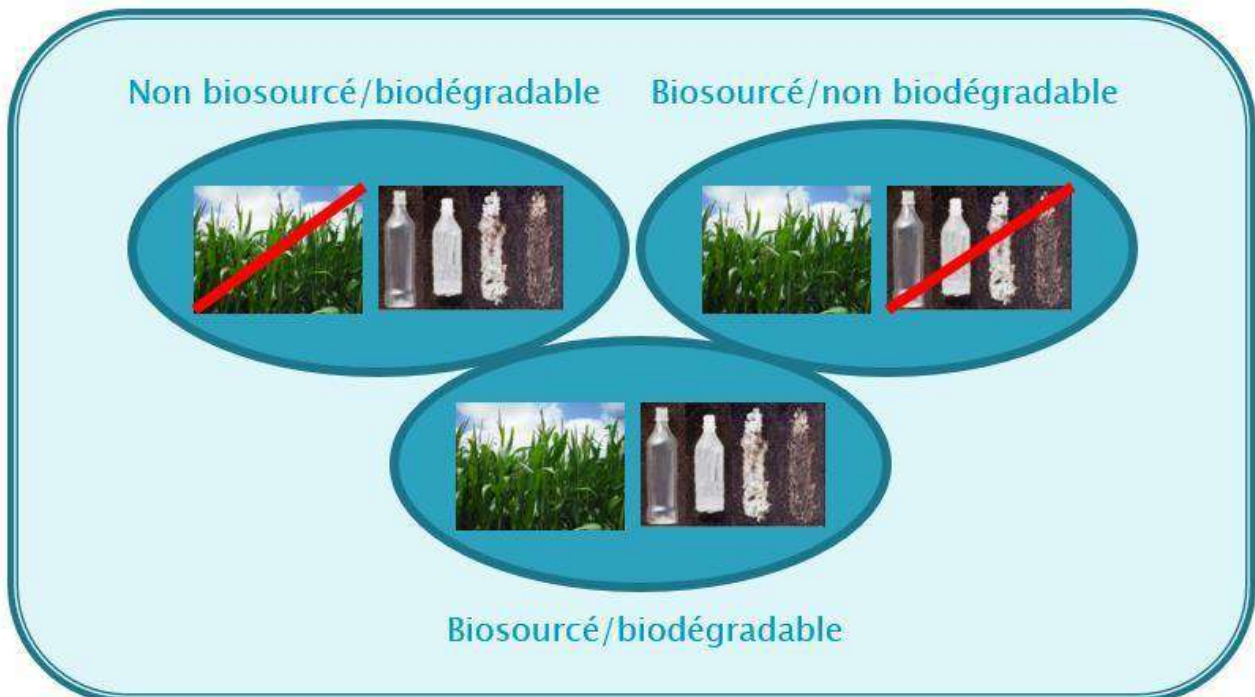
Norme ASTM D6866 : Détermination du contenu Biosourcé en mesurant le taux de carbone renouvelable

between 20 and 40 % Biobased	between 40 and 60 % Biobased	between 60 and 80 % Biobased	more than 80 % Biobased

D- Biodégradable, biofragmentable ? Biosourcé ?



Source : <https://www.emballagesmagazine.com/mediatheque/2/9/0/000035092.pdf>



Source : Stéphane Bruzard, Professeur des Universités à l'Université de Bretagne-Sud

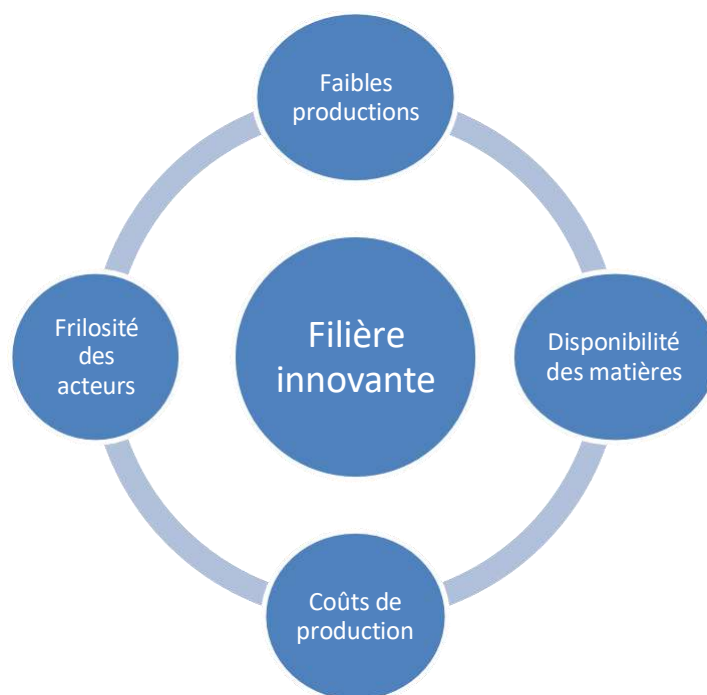
IV. Plastiques : mesures prises ou à prendre

A- Solutions – place aux filières innovantes

- Nettoyer les mers et les océans :
 - Surface trop importante à couvrir et que fait-on des déchets ?
 - Coût du nettoyage élevé : qui paie ?
 - Domaine hauturier international : qui paie ? à quelle hauteur ?
- Adopter des comportements vertueux : ne pas jeter, réutiliser, recycler,...
- Freiner l'utilisation des plastiques :
 - Matériaux souvent critiqués mais incontournables,
 - Matériaux présentant de réelles qualités : résistance, légèreté, prix,...
- Mieux gérer la conception et la fin de vie des plastiques :
 - Développer des plastiques plus respectueux de l'environnement,
 - Intégrer les impacts environnementaux.

B- Développer des filières de productions de Bioplastiques : enjeux de développement durable

- Alternative à l'utilisation du pétrole :
 - Préservation des ressources fossiles,
 - Réduction des émissions de gaz à effet de serre liées à la pétrochimie.
- Valorisation de la biomasse à des fins non alimentaires :
 - Débouchés pour les agriculteurs,
 - Valorisation de déchets et de co-produits.
- Opportunités de croissance économique :
 - Dynamisation de la R&D,
 - Développement de nouvelles technologies,
 - Relocalisation des modes de production.
- Solution durable pour la gestion des déchets.
- Performances similaires à celles des matériaux pétrochimiques.



Source : Mr. Renault

Loi Transition énergétique : la fin des sacs plastique à usage unique

Ne sont autorisés que les sacs compostables en compostage domestique et constitués de matières biosourcées :

- au moins 30 % à partir du 1er janvier 2017
 - 40 % à partir du 1er janvier 2018,
 - 50 % à partir du 1er janvier 2020,
 - 60 % à partir du 1er janvier 2025,
- et d'une épaisseur supérieure à 50 microns.

Loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (art. 73 & 75)

- Les sacs de caisse à usage unique en plastique destinés à l'emballage de marchandises, qu'ils soient gratuits ou payants, sont tous interdits à partir du 1^{er} juillet 2016.
- À partir du 1^{er} janvier 2017, l'interdiction est étendue aux emballages plastiques non biodégradables et non compostables, pour l'envoi de la presse et de la publicité (mise sous blister).
- En 2020, ce sera au tour de la vaisselle jetable en plastique (gobelets, verres et assiettes jetables) d'être interdite.

Loi n°2016-1087 relative à la reconquête de la biodiversité (art. 124)

- Au plus tard le 1^{er} janvier 2018, il est mis fin à la mise sur le marché de produits cosmétiques rincés à usage d'exfoliation ou de nettoyage comportant des particules plastiques solides.
- À compter du 1^{er} janvier 2020, la mise sur le marché des bâtonnets ouatés à usage domestique dont la tige est en plastique est interdite.

SOURCES

Site web « Plastique à la loupe »

Des données en France métropolitaine issues du programme de sciences participatives « Plastique à la loupe », des ressources multi-format, des séquences clés en main, des pistes d'actions, des actualités sur le plastique...

<https://plastiquealaloupe.fondationtaraocean.org/>

Fresque de la pollution plastique : un outil d'introduction aux enjeux de la pollution plastique

Lors d'un atelier engageant et collaboratif, les élèves sont amenés à réfléchir en groupe pour construire progressivement une fresque de la pollution plastique à partir de cartes à positionner entre elles.

Existe en version collège-lycée : atelier de 2H

Existe aussi en version CM1-CM2 : en 9 séances

<https://fondationtaraocean.org/education/fresque-pollution-plastique/>

Foire aux Questions pour les enseignants

Décryptez les enjeux du plastique avec notre expert, Henri Bourgeois Costa, à travers une trentaine de questions portant sur le recyclage, l'économie circulaire, l'actualité politique etc.

<https://fondationtaraocean.org/education/foire-aux-questions-sur-les-enjeux-du-plastique/>

Kits de données scientifiques sur la pollution microplastique

<https://fondationtaraocean.org/education/kit-de-donnees-pollution-microplastique/>

Documentaire « Cher Plastique, une histoire d'amour toxique »

En 52 minutes, ce documentaire dresse un état des lieux de la place qu'occupe le plastique dans nos vies et de la relation ambiguë que nous avons avec lui.

<https://fondationtaraocean.org/education/documentaires-grand-public-education/>

Infographie sur l'impact des plastiques sur l'Océan

<https://fondationtaraocean.org/education/infographie-impact-plastiques-ocean/>

Dossier pédagogique "les déchets plastiques dans les océans"

Des séances clés en main, réalisées par des enseignants de l'académie de Versailles :

<https://fondationtaraocean.org/education/dp-dechetsplastiquesdansoceans/>

Dossier pédagogique sur l'éco-responsabilité et la gestion des déchets

Ce dossier pédagogique de 43 pages vous propose des activités pour manipuler, se documenter et réfléchir en vue de développer des démarches éco-responsables sur la gestion des déchets comme à travers l'univers de Tara.

<https://fondationtaraocean.org/education/dossier-pedagogique-eco-responsabilite-gestion-des-dechets/>

Dossier « Ecoresponsabilité à bord de TARA »

Notamment, la gestion des déchets à bord de TARA

<https://fondationtaraocean.org/education/dossier-eco-responsabilite-a-bord-de-tara/>

Journal Tara Océan, Le Mag

Découvrez le premier numéro de *Tara Océan, Le Mag* qui propose aux jeunes de 8 à 15 ans de découvrir les expéditions de la goélette, les recherches scientifiques qui sont menées à bord de Tara et les grands enjeux environnementaux et océaniques d'aujourd'hui, avec un focus particulier sur la pollution plastique.

<https://fondationtaraocean.org/kiosque/tara-ocean-mag-1/>

Animation numérique « La dissémination des plastiques en méditerranée »

Animation réalisée par Mercator simulant la dissémination des plastiques à partir des grands fleuves méditerranéens

<https://oceans.taraexpeditions.org/rp/la-dissemination-des-plastiques-en-meditterranee/>

Escale : Clipperton - France

Objet : Pollution plastique

Visioconférences de chercheurs pour les enseignants (taracadémie)

avec l'écotoxicologue Jean-François Ghiglione : <https://fondationtaraoccean.org/education/taracademie-webinaires-interactifs-enseignants-et-chercheurs/>

avec l'expert Henri Bourgeois Costa : <https://fondationtaraoccean.org/education/plastique-quelle-solution-globale-a-une-pollution-systemique-par-henri-bourgeois-costa/>

Visioconférences de chercheurs pour les élèves « La pollution plastique » Pour les 7-12 ans ou les 13-18 ans, plusieurs intervenants vous en parlent : <https://fondationtaraoccean.org/education/echanges-direct-en-ligne-avec-chercheurs/>

Interviews vidéos de Jean-François Ghiglione : « Confiance de chercheurs »

Son métier au quotidien et son parcours depuis le lycée
<https://www.youtube.com/watch?v=iUnUqmkh7fQ&index=16>

Son expérience à bord de Tara lors de l'étude sur les micro-plastiques en Méditerranée.
<https://www.youtube.com/watch?v=avALyVoqwb0>

Reportage vidéo sur les microplastiques

Le « 13H15 », l'émission de L. Delahousse, embarquera sur Tara au cours de sa mission microplastiques ce samedi 7 décembre sur France 2. D'une durée de 30 minutes, ce reportage sera disponible en replay.
<https://www.france.tv/france-2/13h15-le-samedi/1118949-docteur-plastiques.html>

Reportage vidéo du CNRS « Tara, enquête de plastique ».

Une rétrospective en 6 minutes du CNRS sur la mission et ses enjeux. [Visionnez le reportage CNRS](#)

Vidéo « Tara Méditerranée racontée aux jeunes »

Vidéo de 8 mn expliquant l'expédition et les dangers de cette pollution invisible :
<https://fondationtaraoccean.org/education/tara-mediterranee-racontee-aux-jeunes/>

Vidéo « Tara Junior » : Comment limiter les déchets à bord de Tara ?

https://www.youtube.com/watch?v=5JP_zz8J-hA&list=PLkeVMqFz3heBDcSFUK3LKLTiqDwVUylkR&index=10

Veille mensuelle sur les actualités du plastique

Et possibilité de s'inscrire pour recevoir la veille mensuellement
<https://fondationtaraoccean.org/education/veille-plastique/>

Vidéos et podcasts réalisés par des élèves dans le cadre de l'opération : « Graines de Reporters Scientifiques »

<https://fondationtaraoccean.org/education/graines-de-reporters-scientifiques/>

FICHE ÉLÈVE En quoi l'île de Clipperton est-elle symptomatique de la pollution plastique en mer ?