

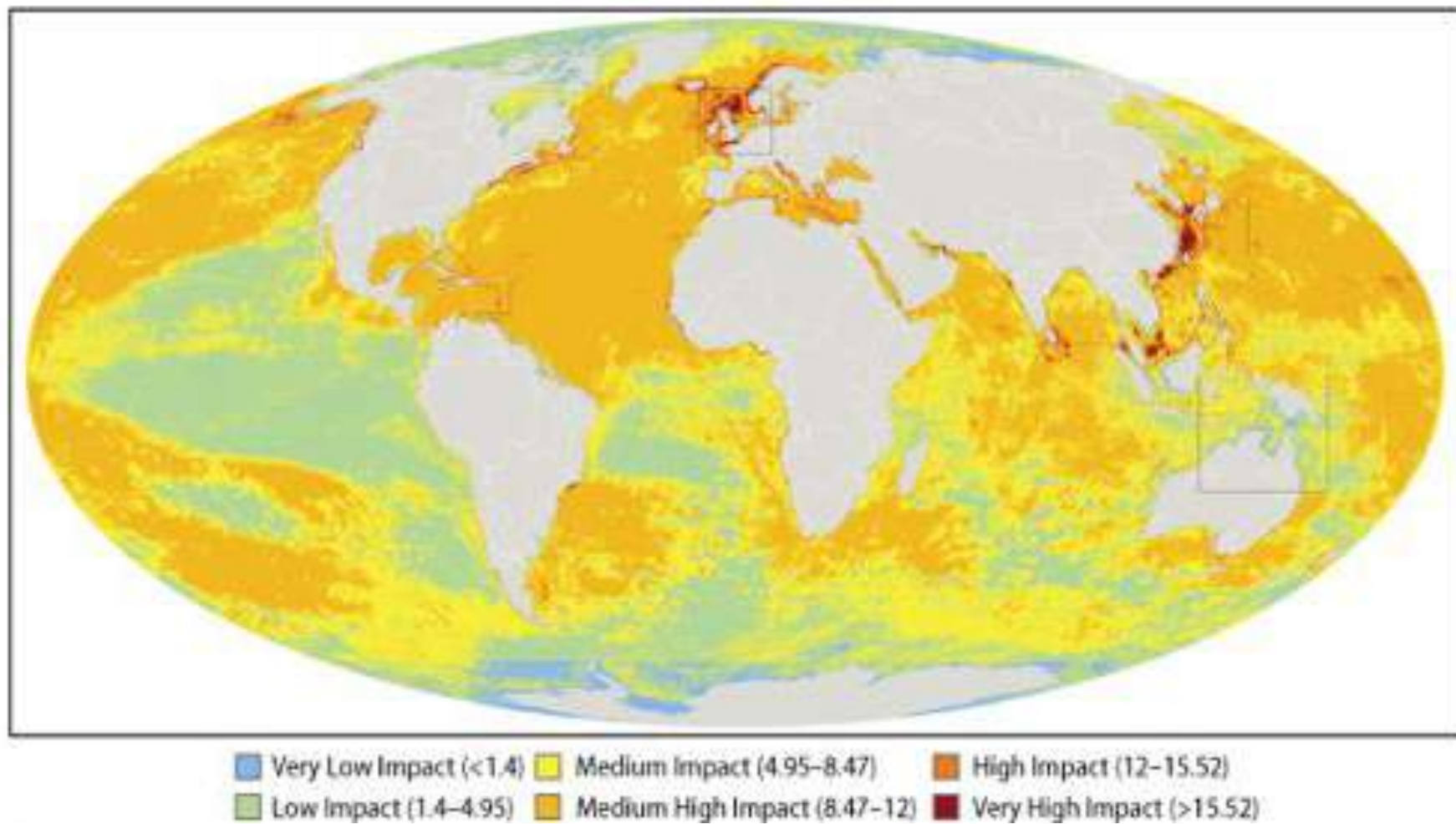


Il n'y a pas que le climat: le point sur l'évolution de différentes pressions sur la vie marine

Nathalie Gypens



Carte globale des activités humaines cumulées sur les océans



Halpern et al. (2008)

- Pollution (substances chimiques, métaux lourds, plastiques, apports continentaux de nutriments, ...)
- La pêche artisanale et commerciale/ La surpêche
- Aquaculture
- Le transport maritime
- Aménagements marins/benthiques/côtiers
- Invasion par des espèces exotiques

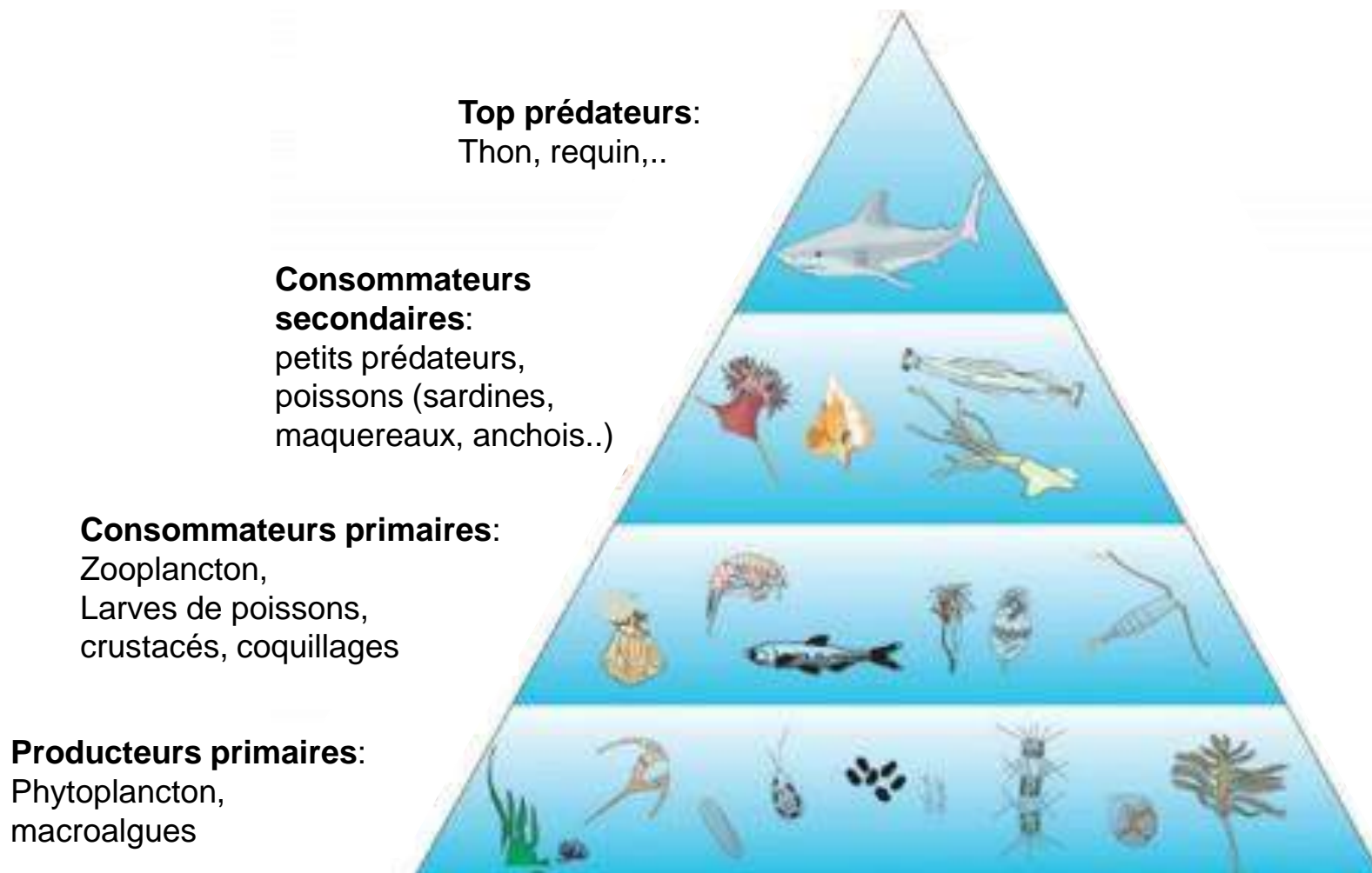
Ces différentes activités vont impacter les écosystèmes marins à différents niveaux

- Modification des conditions environnementales
- Ajout ou retrait d'organismes à un niveau trophique bien défini

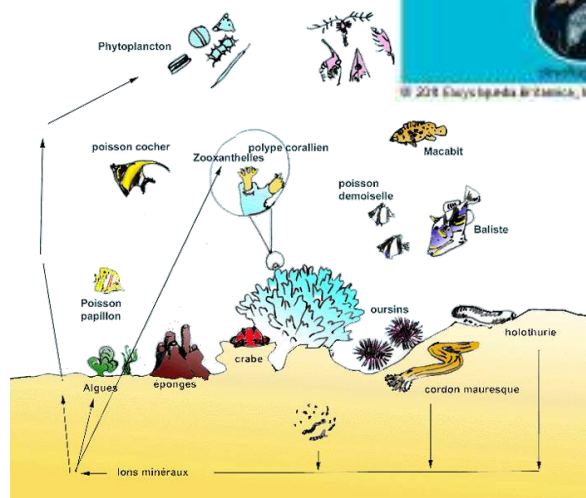
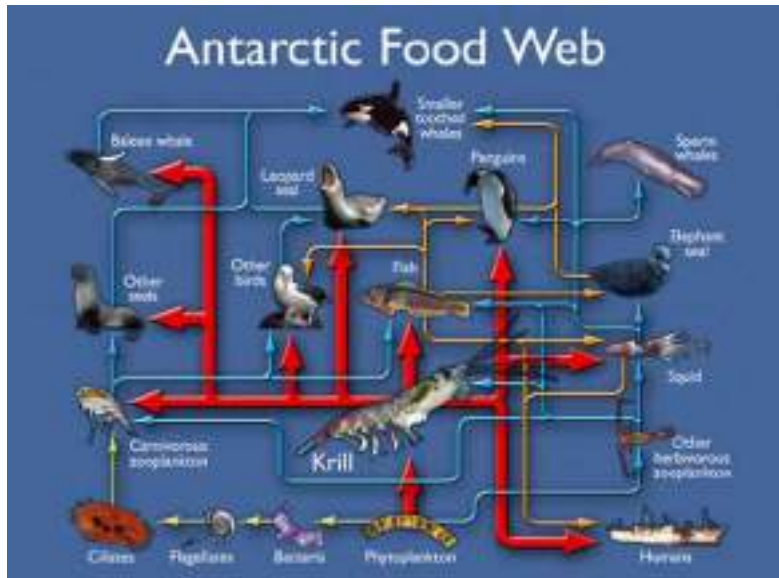
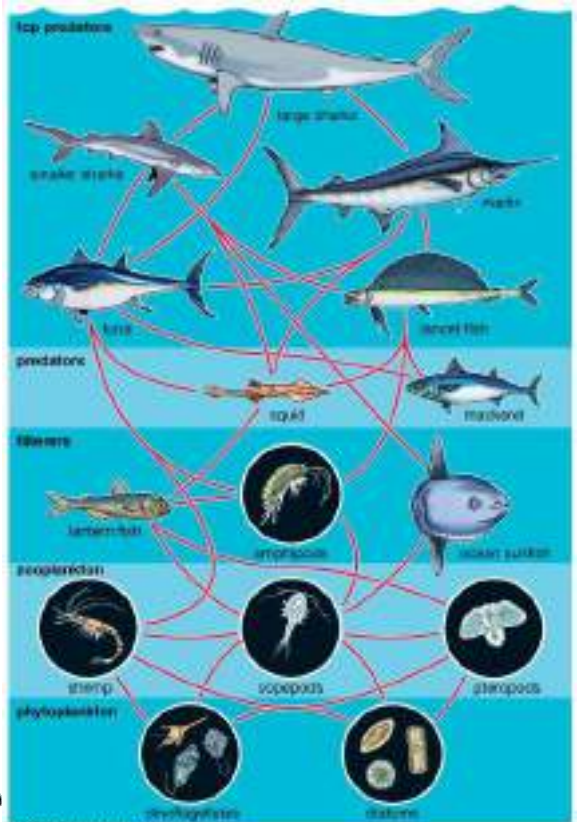
Avec des conséquences sur l'ensemble des organismes de l'écosystème

Structure des écosystèmes aquatiques

→ Organismes groupés par niveaux trophiques



Structure des écosystèmes aquatiques

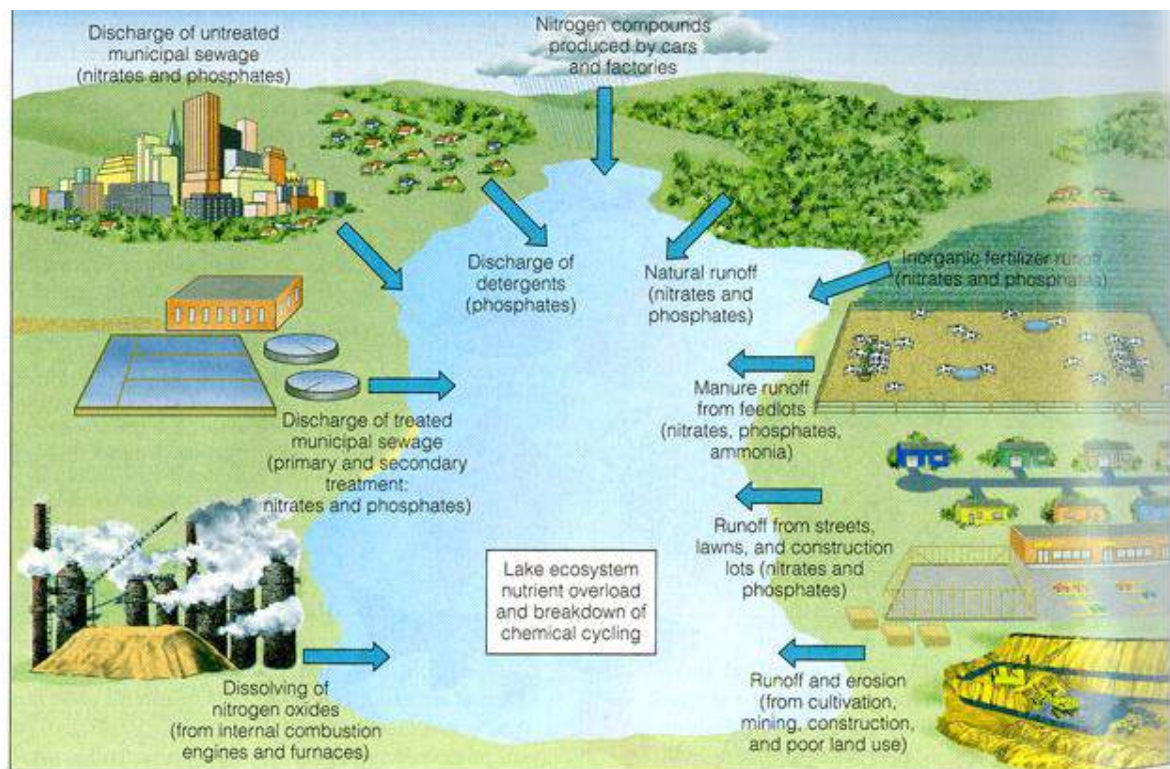


L'EUTROPHISATION

L'eutrophisation d'un écosystème est définie comme l'augmentation de la production primaire et de l'accumulation de matière organique en réponse à une augmentation des matières nutritives, assimilables par les algues, principalement le **phosphore** et l'**azote**.

Causes:

- Rejets d'eaux usées,
- Utilisation d'engrais (N,P) dans les pratiques agricoles,
- Aquaculture.



L'EUTROPHISATION

L'eutrophisation d'un écosystème est définie comme l'augmentation de la production primaire et de l'accumulation de matière organique en réponse à une augmentation des matières nutritives, assimilables par les algues, principalement le **phosphore** et l'**azote**.

Causes:

- Augmentation de la population,
- Développement industriel,
- Intensification des pratiques agricoles.

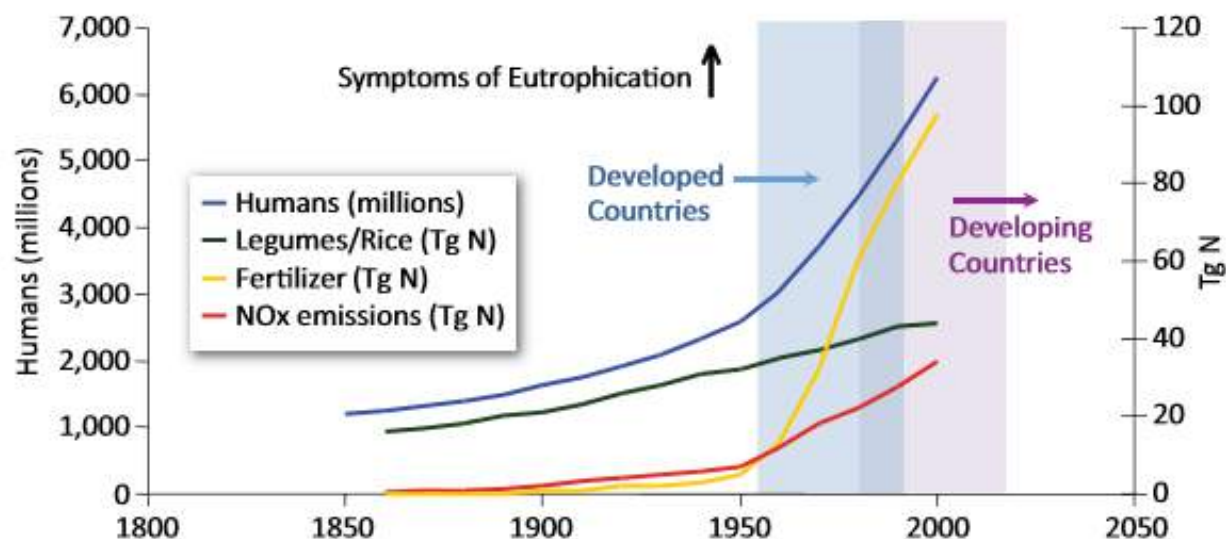


Figure 3. Period in which the symptoms of eutrophication and hypoxia/anoxia began in developed countries and the more recent evolution of these symptoms in developing countries (Rabalais et al., 2010). Used under Copyright Agreement with Copernicus Press.

L'EUTROPHISATION

Conséquences

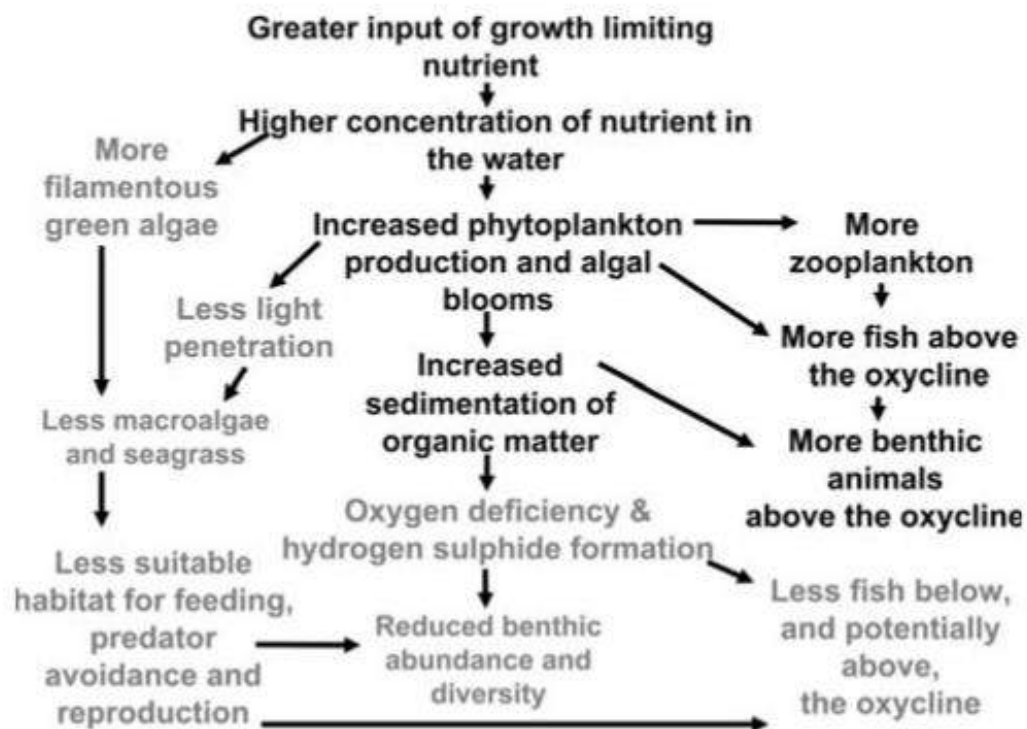


Figure 3. Schematic representation of the cascading effects of increasing nutrients in a coastal ecosystem. The harmful effects of nutrient overenrichment are presented in grey letters.

L'EUTROPHISATION

Conséquences directes

- Apparition d'efflorescences algales indésirables
 - Accumulation de biomasse
 - Production de toxines



A spectacular "red tide" bloom (non-toxic) of *Noctiluca scintillans* in New Zealand. (Photo by M. Godfrey)



Colonies de *Phaeocystis*



Algues vertes sur une plage du Finistère 10

L'EUTROPHISATION

Conséquences indirectes : Accumulation de biomasse

→ La matière organique accumulée dans la colonne d'eau va être dégradée et diminuer fortement les concentrations en oxygène dissous en profondeur entraînant la disparition et la mortalité de certains organismes dont les poissons benthiques.



Figure 1. Global coastal hypoxia. Each red dot ($n = 480$) represents a documented case related to human activities. The data were compiled using a literature search conducted by Robert Diaz, Virginia Institute of Marine Science; Rutger Rosenberg, Gothenburg University; and the Water Resources Institute. Data replotted from <http://www.wri.org/our-work/project/eutrophication-and-hypoxia/interactive-map-eutrophication-hypoxia>

Rabalais et al., 2014

L'EUTROPHISATION

Conséquences indirectes: Production de toxines

→ Les toxines ingérées entraînent une mortalité importante des poissons

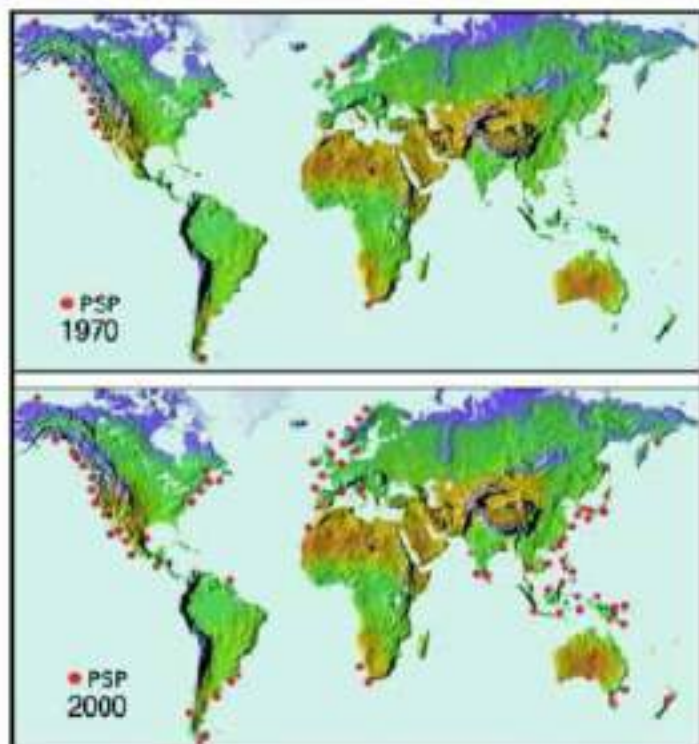
→ Impacts sur les prédateurs supérieurs et sur la santé humaine



L'EUTROPHISATION

Conséquences indirectes: Production de toxines

PSP



http://www.jhu.edu/~scor/GEOHAB_2001.pdf

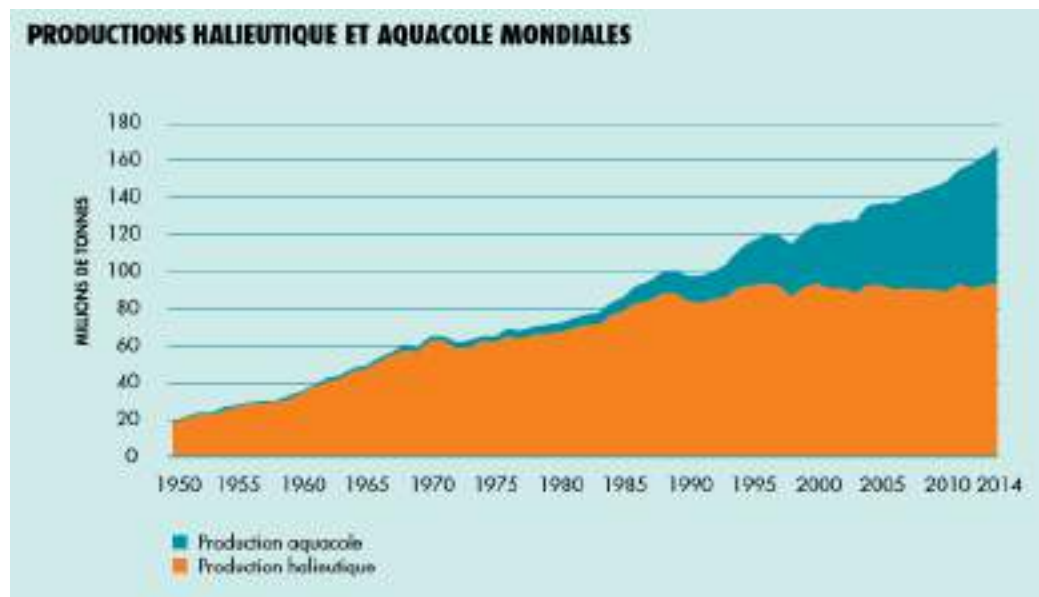
DSP (en Europe NW)



→ Augmentation de la fréquence et de la localisation des observations de production de toxines liées aux efflorescences algales

LA PÊCHE

En 2013, le poisson représentait près de 17% des apports de protéines animales de la population mondiale.

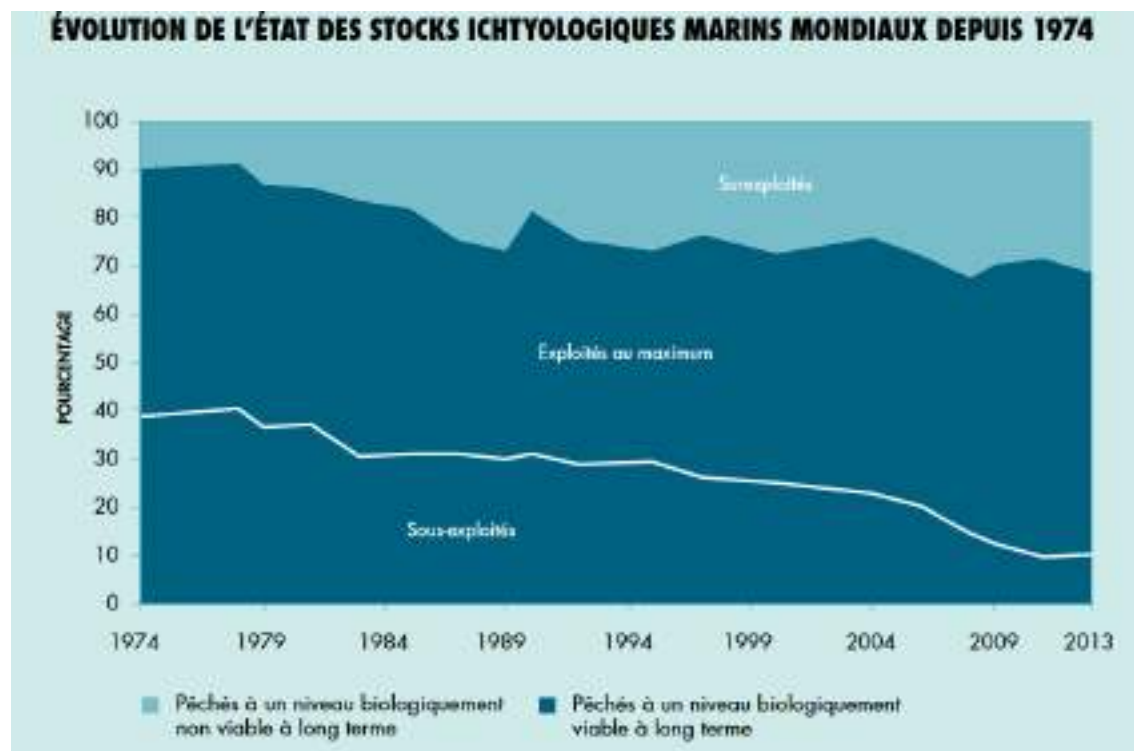


FAO, 2016

- Production des pêches de capture a augmenté de 20 Mt/an en 1950 à 85 Mt/an en 2014, avec un maximum atteint au début des années 90, et est restée constante depuis malgré un effort de pêche plus important
- Production aquacole représente près de 40% de la production de poissons en 2014

LA SURPÊCHE

La surpêche qualifie une pêche, excessive et de surexploitation, menaçant le renouvellement des ressources marines, car les espèces sont pêchées plus vite qu'elles ne peuvent se reproduire et se maintenir et allant donc à l'encontre de la pêche durable.



Les 10 espèces les plus productrices = 30% des captures MAIS la plupart sont surexploitées

LA SURPÊCHE

La surpêche qualifie une pêche, excessive et de surexploitation, menaçant le renouvellement des ressources marines, dans le cadre de laquelle une espèce est pêchée plus vite qu'elle ne peut se reproduire et se maintenir et allant donc à l'encontre de la pêche durable.

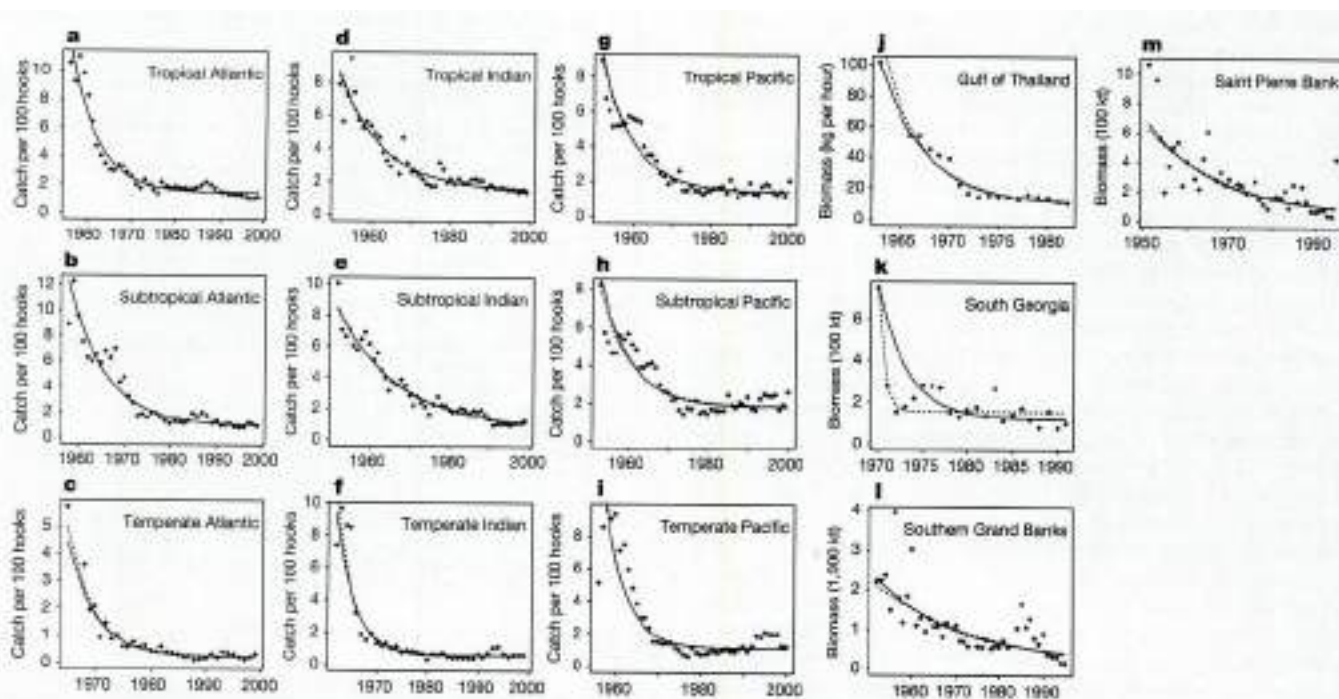
Causes:

- Manque de législation et de surveillance
- Techniques de pêche
- Manque de connaissances sur les populations de poissons et les quotas
- Gaspillage et pertes importantes liés aux techniques de pêche

LA SURPÊCHE

Conséquences directes:

- Une diminution voir disparition des grands prédateurs dans les écosystèmes
- Une diminution du nombre de prises, voire la disparition (locale) de certaines espèces



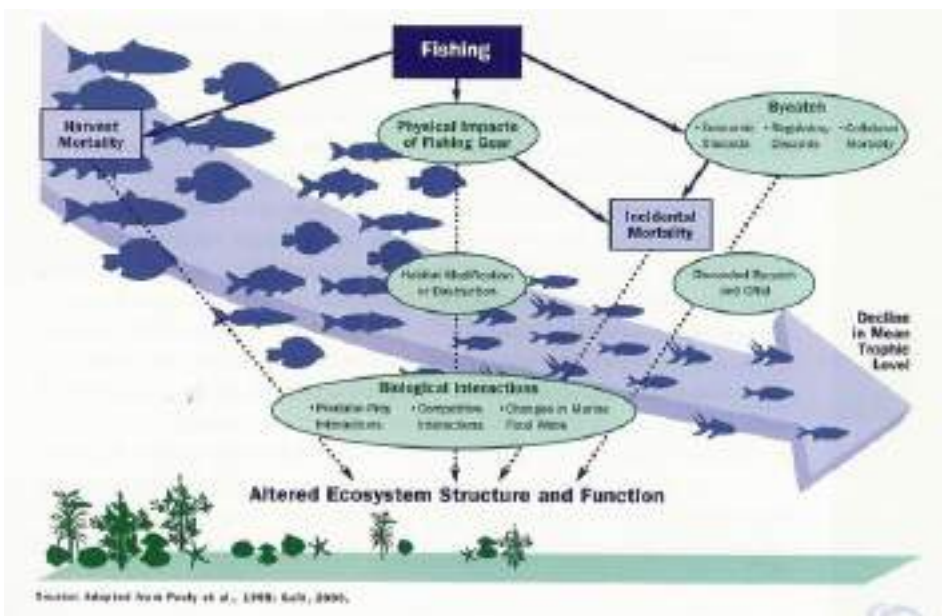
Diminution jusqu'à 80% de la biomasse des poissons prédateurs (5 plateaux continentaux - 9 systèmes océaniques)

Figure 1 Time trends of community biomass in oceanic (a–l) and shelf (j–m) ecosystems. Relative biomass estimates from the beginning of industrialized fishing (solid points) are shown with superimposed fitted curves from individual maximum-likelihood fits (solid lines) and empirical Bayes predictions from a mixed-model fit (dashed lines).

LA SURPÊCHE

Conséquences directes:

- Une diminution voir disparition des grands prédateurs dans les écosystèmes
- Une diminution du nombre de prises, voire la disparition (locale) de certaines espèces
- Diminution de la taille moyenne et de l'âge des prises



→ Changement dans les pratiques de pêche qui se concentrent sur des poissons de plus petite taille

LA SURPÊCHE

Conséquences directes:

- Une diminution voir disparition des grands prédateurs dans les écosystèmes
- Une diminution du nombre de prises, voire la disparition (locale) de certaines espèces
- Diminution de la taille moyenne et de l'âge des prises
- Régression des stocks d'individus capables de se reproduire

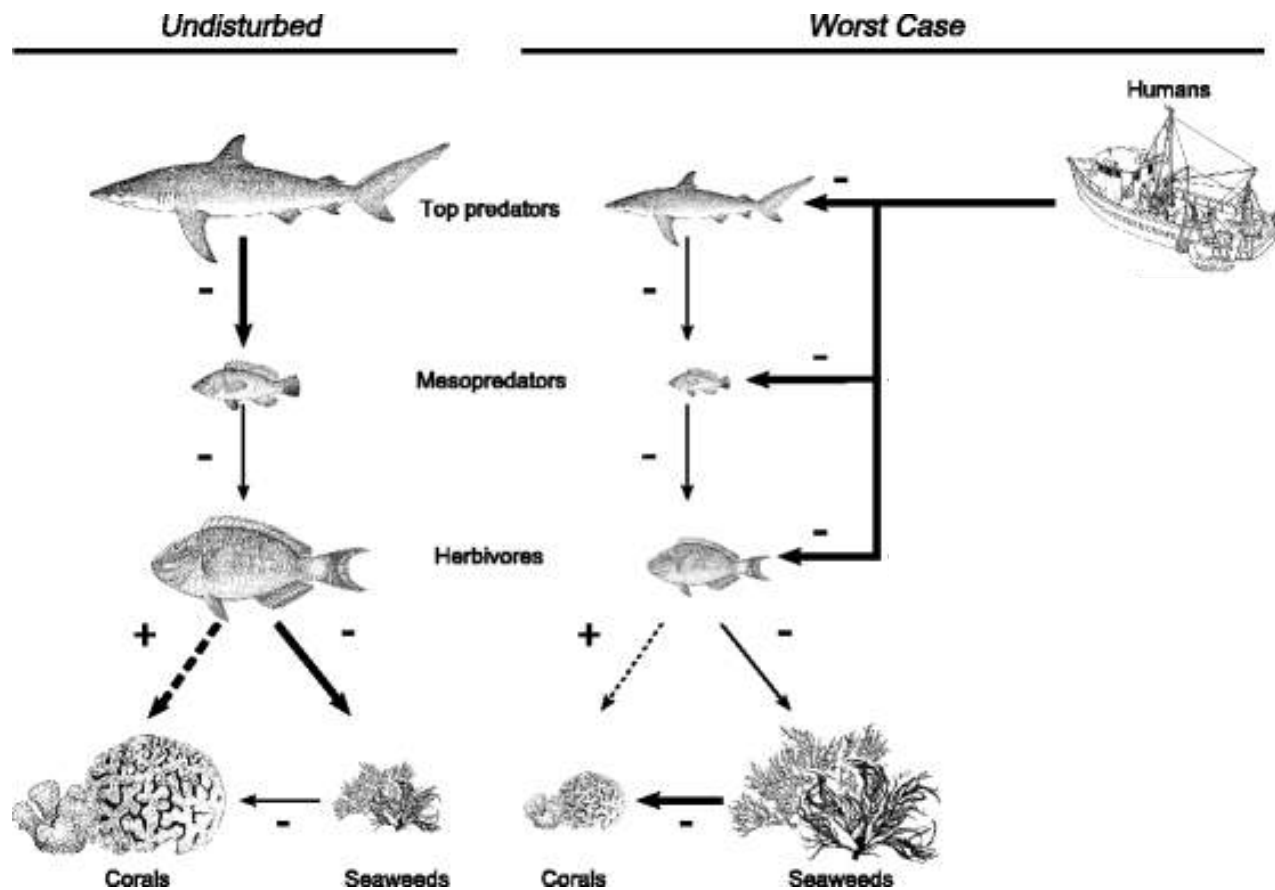
Conséquences indirectes:

- Diminution de la nourriture pour les grands prédateurs (non touchés par la pêche)
- Changements de régime (changement de dominance et de fonctionnement) des écosystèmes qui ne sont plus régulés par les consommateurs (secondaires et/ou tertiaires)
- Développement des algues (avec une augmentation potentielle des efflorescences indésirables) qui ne sont plus contrôlées.

LA SURPÊCHE

Conséquences indirectes:

Changement de régime des récifs coraliens



LA SURPÊCHE

Conséquences indirectes:

Changement de régime des récifs coraliens



Un récif corallien typique du Pacifique dominé par les coraux



Un récif dominé par les algues



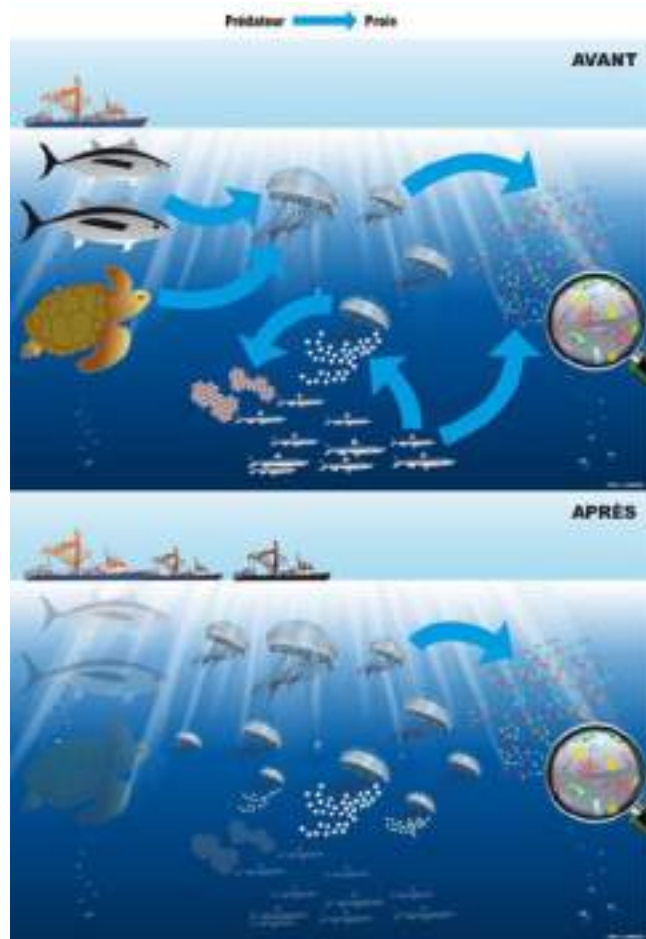
Un récif dans lequel les coraux sont lentement remplacés par les algues

Photo J.E.Smith
<https://www.nceas.ucsb.edu/featured/smith>

LA SURPÊCHE

Conséquences indirectes:

Développement des méduses



La surpêche fait disparaître:

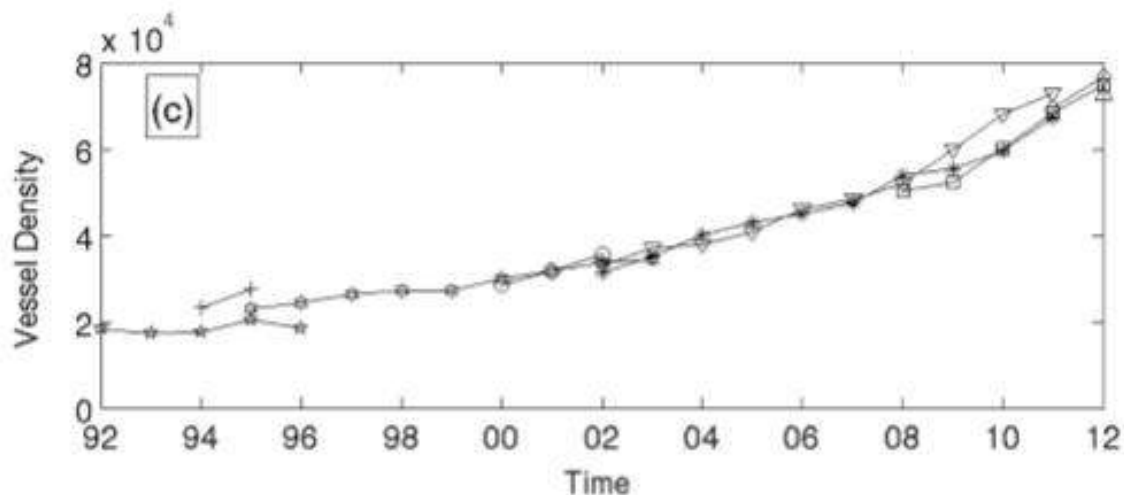
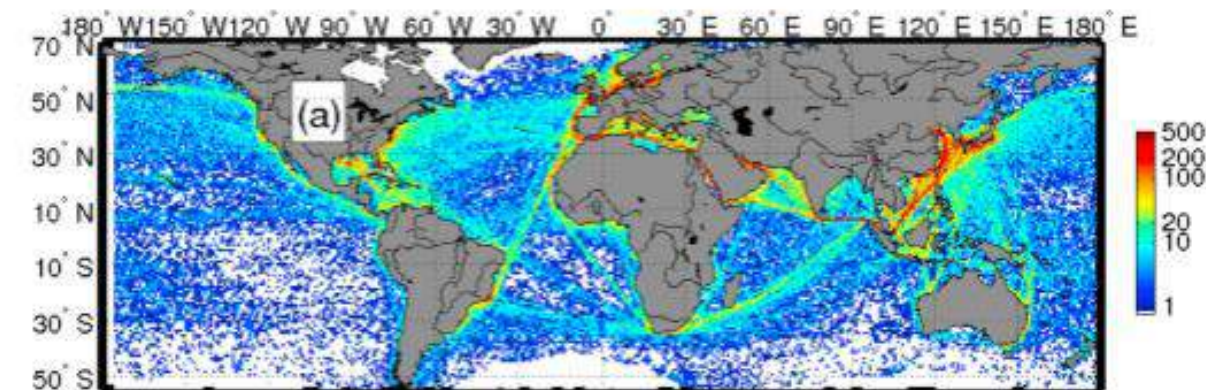
- les prédateurs des méduses (ex. thon, tortues de mer)

→ Avantage pour les méduses qui se nourrissent du zooplancton

- Les petits poissons pélagiques qui mangent les oeufs et les larves de méduses et régulent la population.

→ En leur absence, il n'y a rien pour arrêter la prolifération de ces organismes gélatineux.

LE TRANSPORT MARITIME (transport de passagers et de marchandises)



Tournadre, 2014

- Entre 1990 et 2012, la flotte marchande mondiale a quadruplé et 80000 navires assurent le transport de près de 90 % du fret mondial.
- La plus forte augmentation dans l'Océan Indien et Mer de Chine

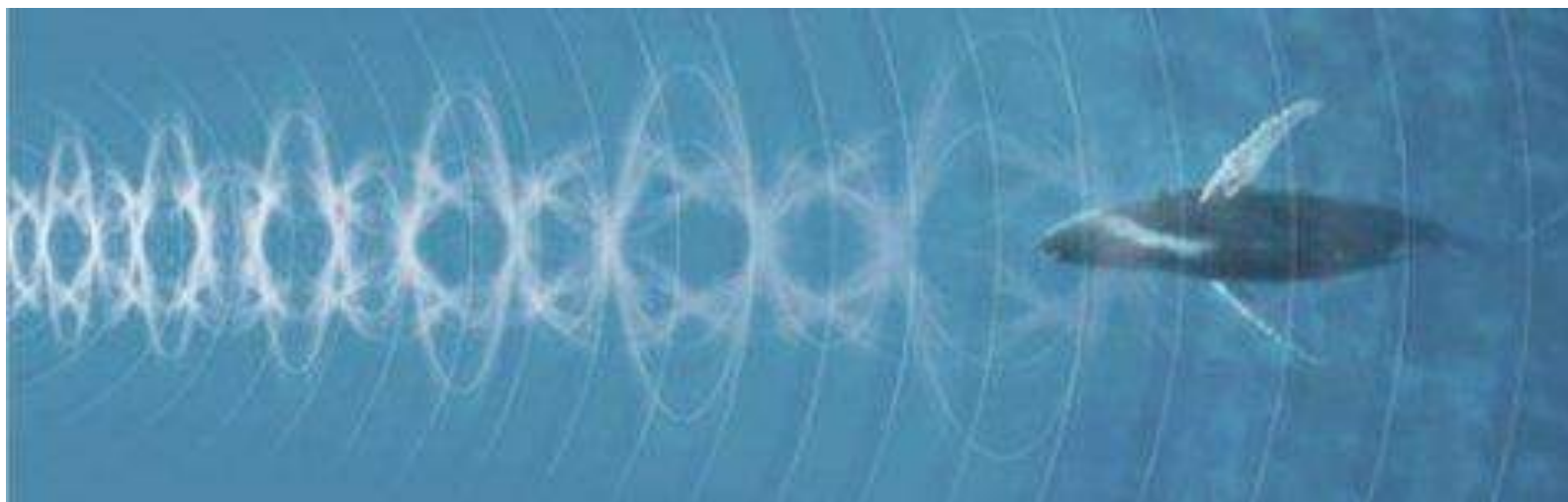
LE TRANSPORT MARITIME

- Pollution atmosphérique (émissions de CO₂, N₂O, soufre, ..)
- Marées noires, dégazage



LE TRANSPORT MARITIME

- Pollution atmosphérique (émissions de CO_2 , N_2O , soufre, ..)
- Marées noires, dégazage
- Pollution acoustique

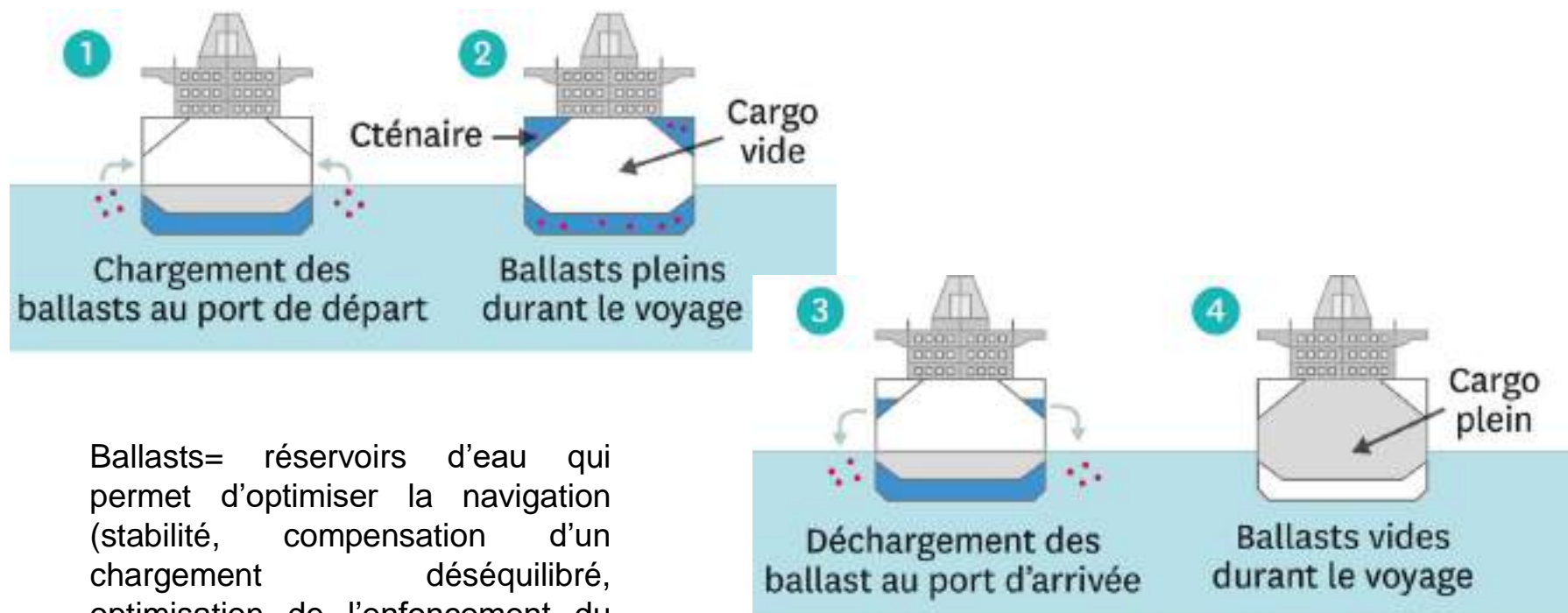


Le bruit lié au transport maritime (émission de sons de basse fréquence ou infrasons qui se propagent sur de grandes distances) interfère avec les vocalises de nombreux cétacés qui utilisent ces gammes de fréquence

→ interfère dans la communication et les schémas de déplacement des organismes (et donc leur nutrition)

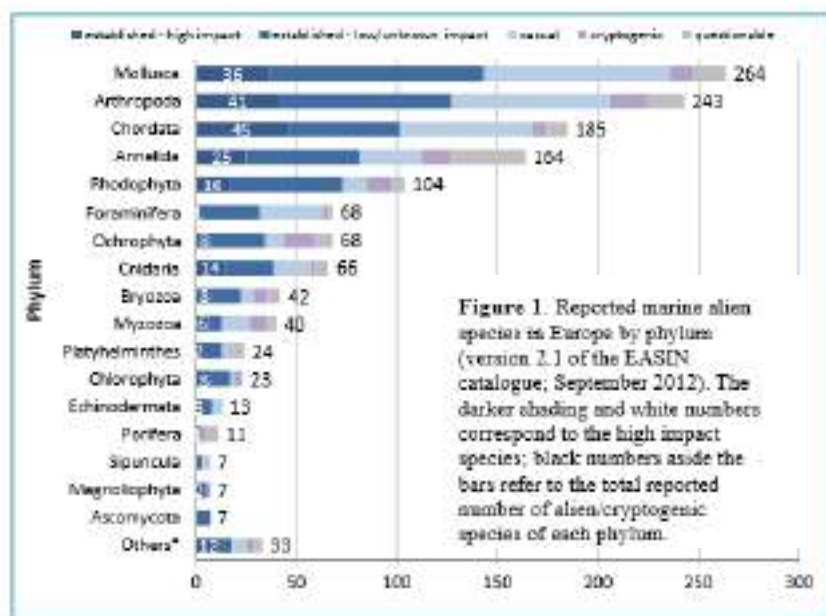
LE TRANSPORT MARITIME

- Pollution atmosphérique (émissions de CO₂, N₂O, soufre, ..)
- Marées noires, dégazage
- Pollution acoustique
- Effet ballast et introduction d'espèces exotiques

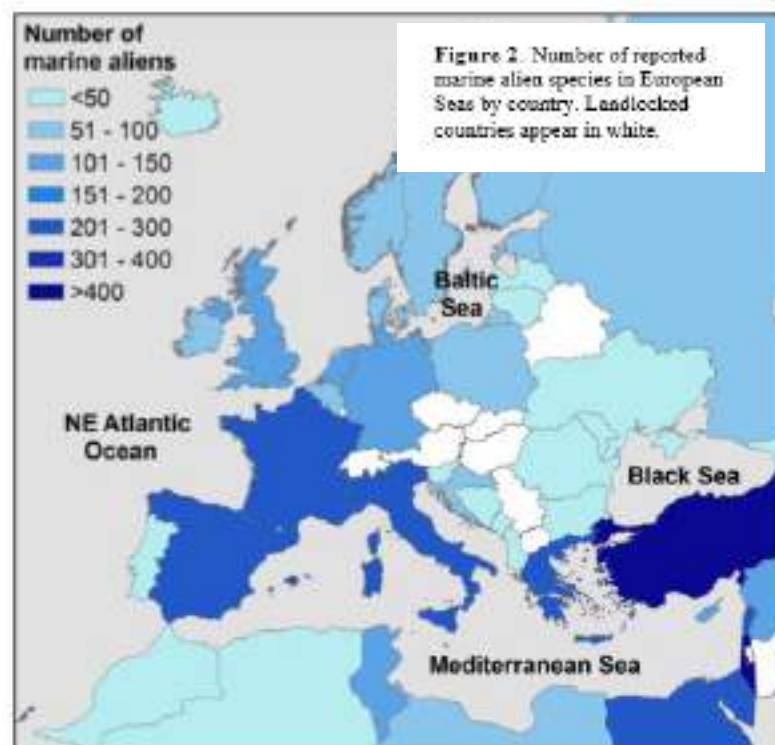


Ballasts= réservoirs d'eau qui permet d'optimiser la navigation (stabilité, compensation d'un chargement déséquilibré, optimisation de l'enfoncement du navire et de l'hélice dans l'eau)

INTRODUCTION D'ESPECES EXOTIQUES



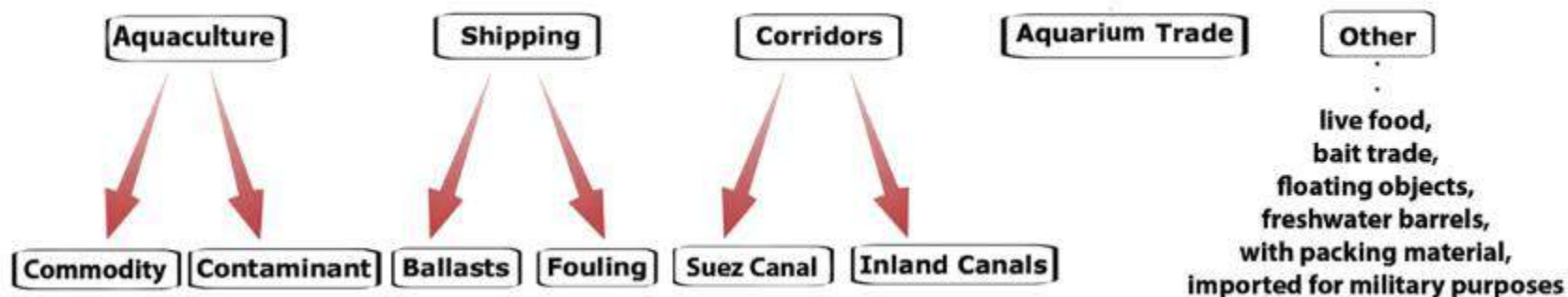
Katsanevakis et al., 2013



- 1369 espèces exotiques marines ont été signalées dans les mers européennes (en augmentation depuis 2009 où 737 espèces avaient été signalées)
- La plupart des espèces signalées étaient des invertébrés (63,3%), suivis des chromistes (13,7%), des vertébrés (11,6%) et des plantes (10,1%).
- Les pays où le nombre d'espèces marines exotiques signalées était le plus élevé étaient Israël, la Turquie, l'Italie, la France, l'Égypte et la Grèce.

INTRODUCTION D'ESPECES EXOTIQUES

Causes:



Katsanevakis et al., 2014

Plus de la moitié (51,9%) des espèces exotiques marines des mers d'Europe ont été introduites par le biais de la navigation.

Les couloirs marins (Canal de Suez) et intérieurs sont les secondes voies d'introduction les plus courantes (40,3% des espèces), suivies de l'aquaculture (16,4% des espèces) et du commerce des aquariums (2,8%).

INTRODUCTION D'ESPECES EXOTIQUES

Conséquences:

- Perte de biodiversité à cause de :
 - Prédation sur les espèces autochtones
 - Compétition avec les espèces autochtones → diminution des ressources et de l'habitat
 - Propagation des parasites et des pathogènes
 - Envahissement
 - Hybridation avec les espèces autochtones (dilution génétique)

- Changement du fonctionnement de l'écosystème
- Diminution de la qualité de l'eau

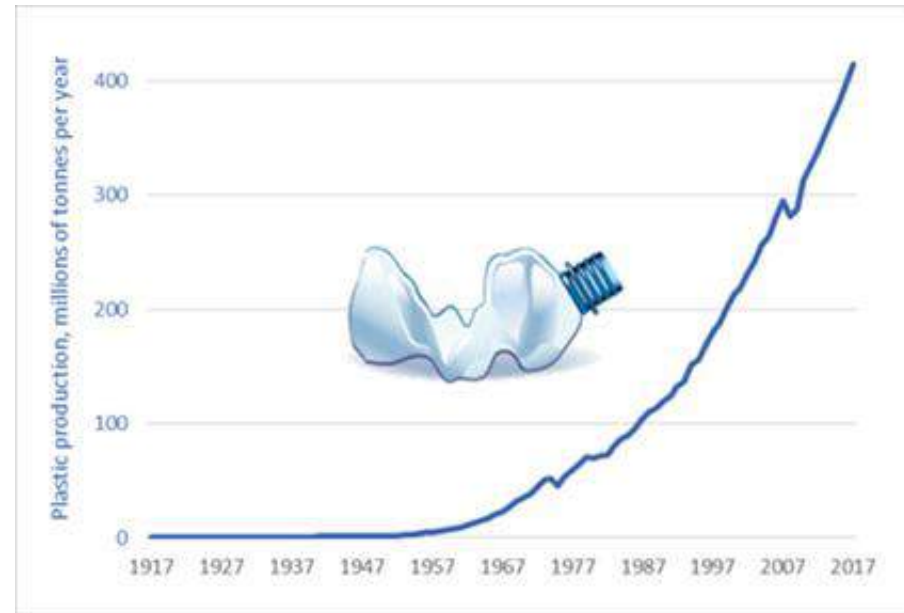
LA POLLUTION par les plastiques

Plastiques synthétiques:

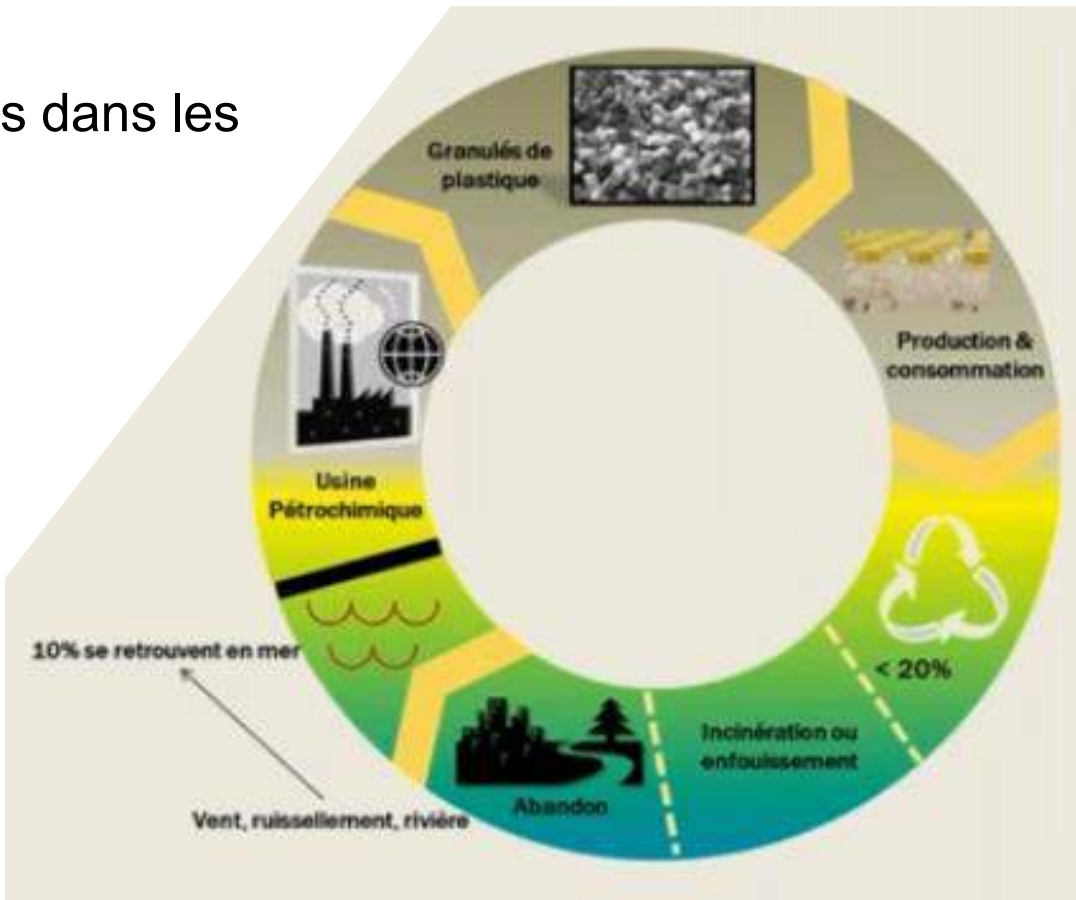
Les **thermoplastiques** (ex:polyéthylène, polypropylène, nylon, polystyrène) utilisés comme emballages de nourriture, bouteilles, isolants, ...

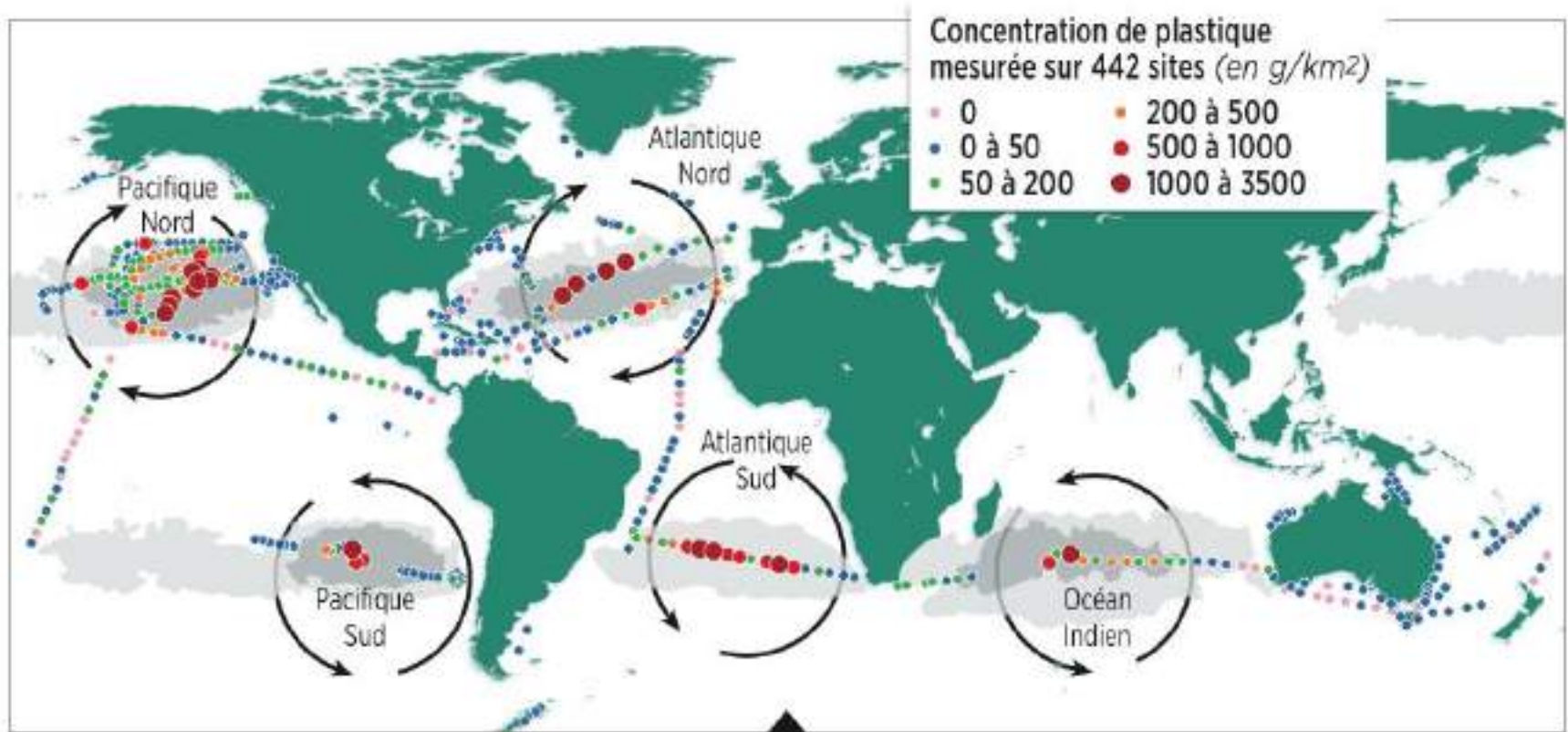
Les **thermodurcissables** utilisés dans l'industrie automobile et de la construction. Ils servent également à créer des jouets, des vernis, des coques de bateau et des colles.

Les **élastomères**, polymères aux propriétés élastiques comme les pneumatiques.



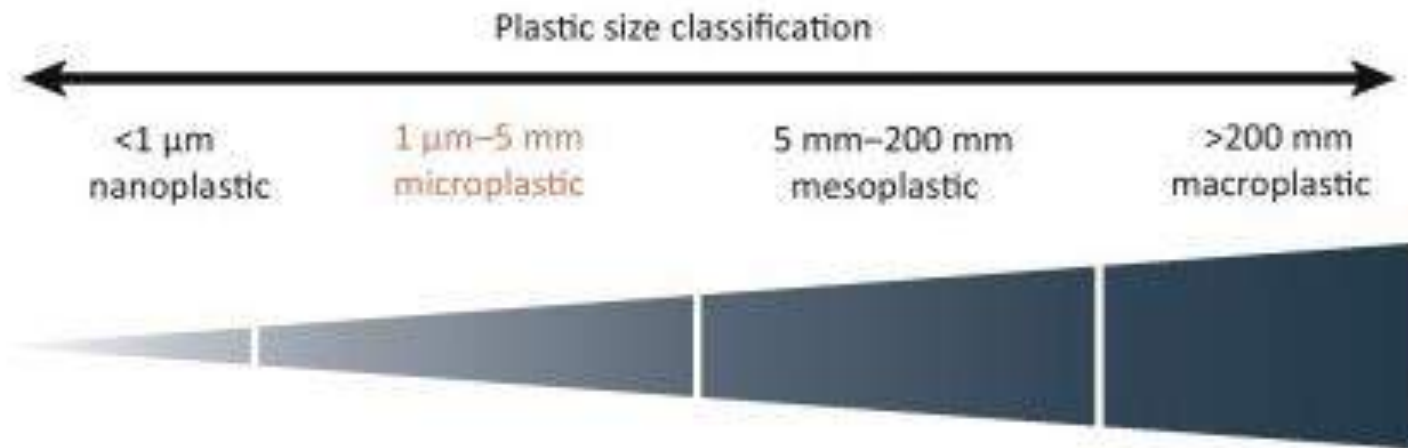
400 millions de tonnes/an
→ 45000 tonnes/an rejetées dans les océans





https://www.cartograf.fr/7eme_continent.php

→ Les plastiques flottants se retrouvent piégés dans les 5 gyres océaniques



Les gros déchets plastiques sont dégradés physiquement par l'action des vagues, des rayons UV et la chaleur en microplastiques (< 5 mm).

Conséquences

- **Pollution chimique: adsorption et vecteurs de polluants**
Phtalates, BisphénolA, Pesticides, Hydrocarbures
(Polluants organiques Persistants) sont libérés lors de la dégradation des plastiques
- **Ingestion et bio-accumulation dans la chaîne alimentaire**
Taille similaire au plancton
Accumulation de polluants → biotoxicité
- **Modification de l'écosystème**
'Radeau'
→ nouvel habitat et transport des microorganismes
→ support pour le stade fixé d'organismes juvéniles
- **Ingestion et étranglement**
1 millions d'oiseaux - 100000 mammifères marins

Conséquences



<https://www.theseacleaners.org/en/ocean-plastic-pollution/>



<http://www.leparisien.fr/environnement/initiatives-environnement/le-continent-de-plastique-existe-t-il-vraiment-28-08-2018-7867596.php>



Entre autres, mais aussi

- Pollution par les métaux lourds, produits organiques de synthèse (pesticides, PCBs,..) , substances radioactives
- Dégradation physique/mécanique de l'environnement (aménagements, pêche, ..)
- Aquaculture, ...

Les écosystèmes marins sont soumis à de nombreuses pressions.

La combinaison de multiples pressions diminue la résilience d'un écosystème et sa capacité à faire face aux perturbations.



Merci pour votre attention