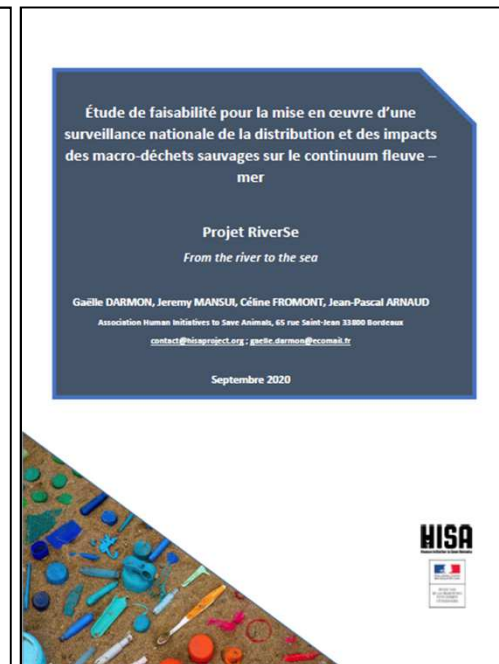
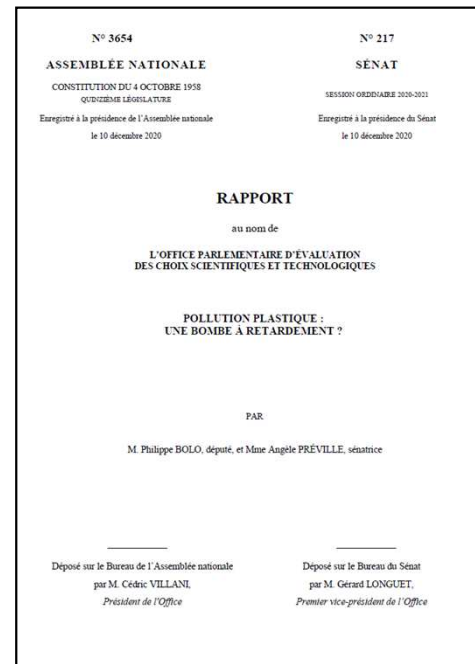
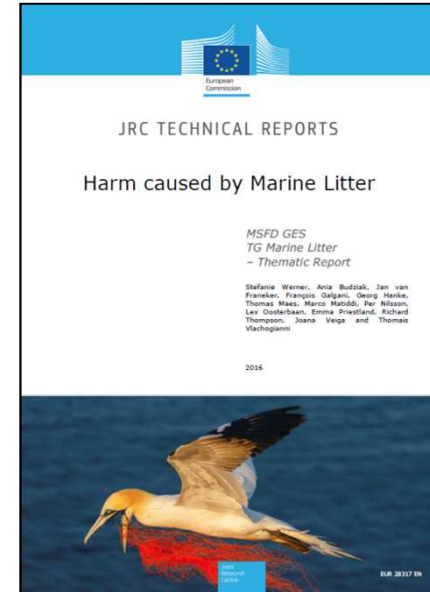
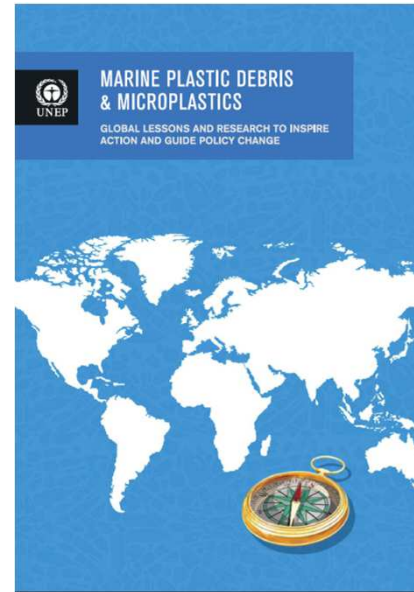
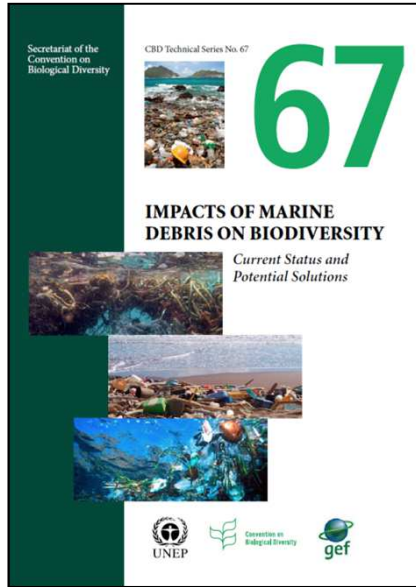


# La pollution plastique: connaissances des impacts sur la biodiversité

Webinaire « LUTTER CONTRE LES POLLUTIONS PLASTIQUES - UN ENJEU POUR LE  
BON ÉTAT DES MILIEUX NATURELS ET LA PRÉSERVATION DE LA BIODIVERSITÉ »

11 février 2021

Pierre-François Staub, OFB



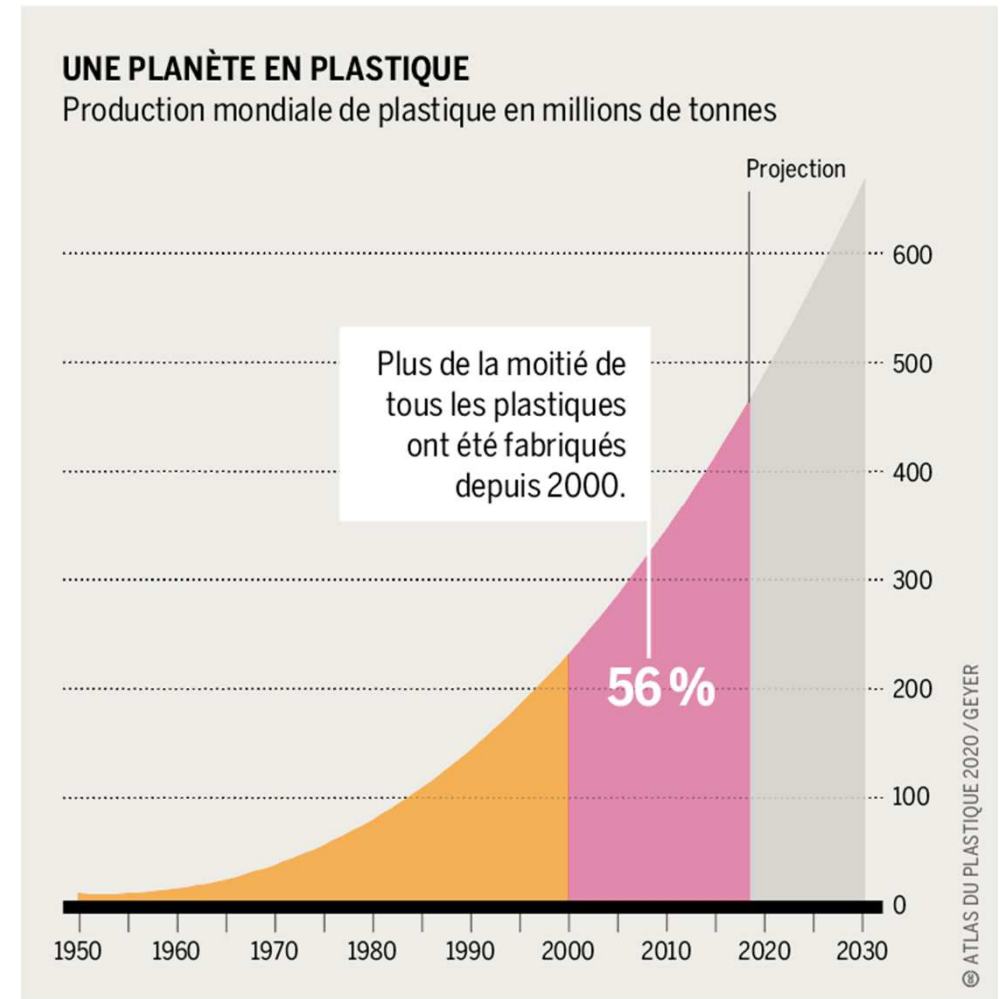
Quelques sources d'infos précieuses

...



# Le plastique, et nous ...

- $350 \times 10^6$  t produites en 2018  
Soit 50 kg/personne..
- $8 \times 10^9$  t depuis 1950
- 99% petrosourcé, non biodégradable



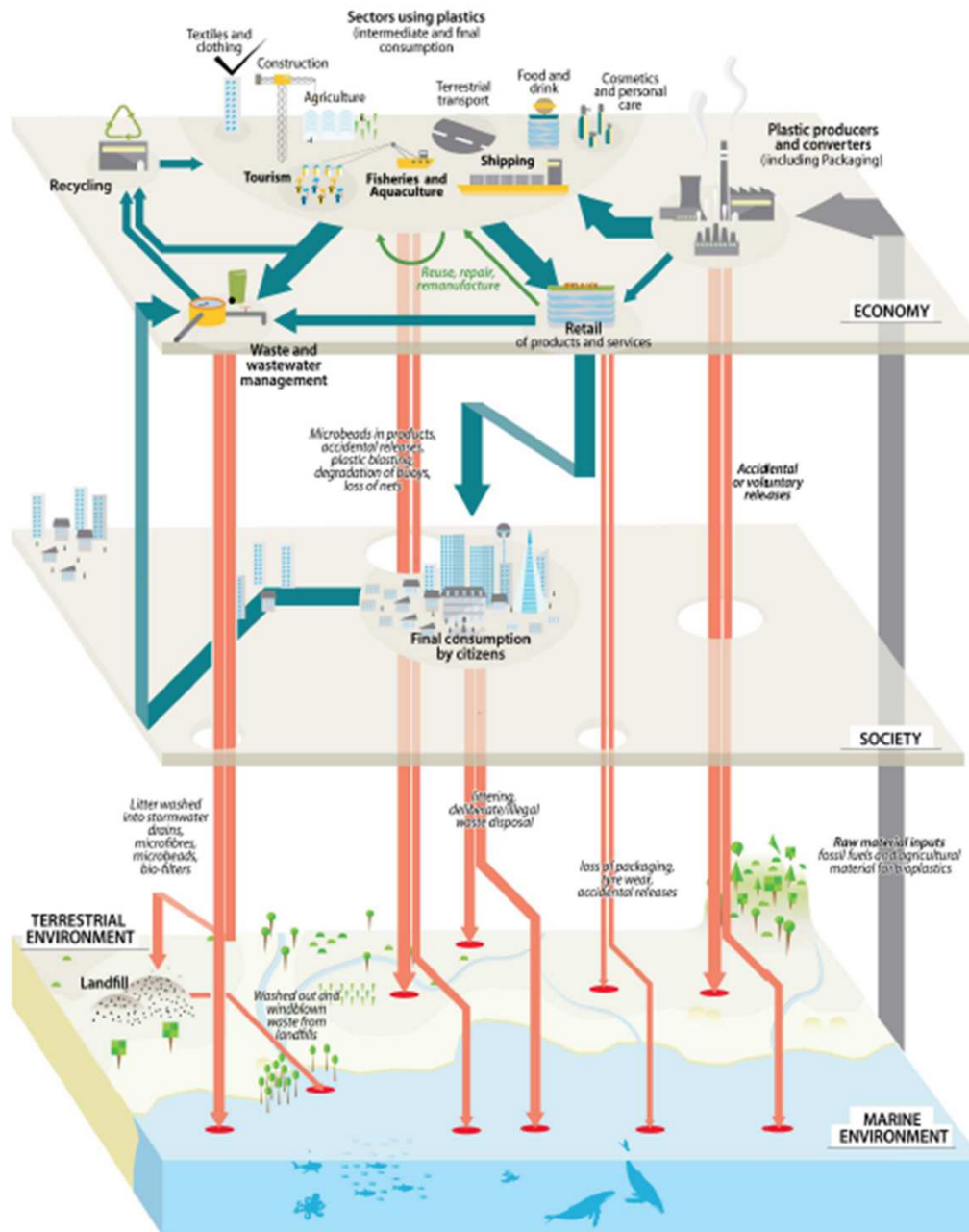
# Composition des plastiques

C'est quoi un plastique ?



- Complexité chimique, croissante
  - influence la dégradation des plastiques dans l'environnement
  - aggrave les impacts écotoxicologiques.

## How plastic moves from the economy to the environment



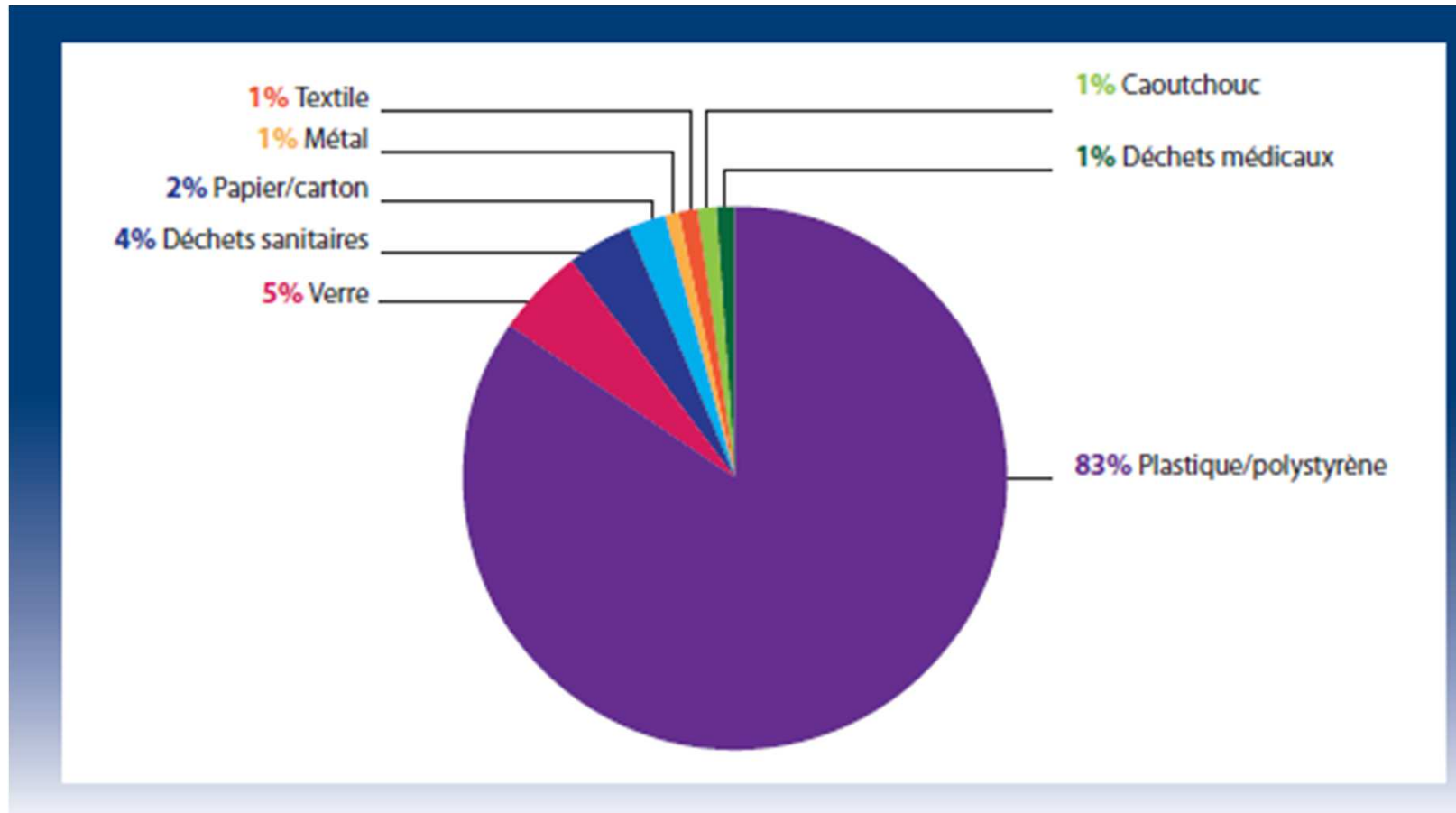
Pollution plastique: de nombreuses voies de transfert...



Photo 12. Ancienne décharge en érosion. Parc naturel régional du Vézir Français – 2018.

Science Advice for Policy by European Academies. (2018). *A Scientific Perspective on Microplastics in Nature and Society*

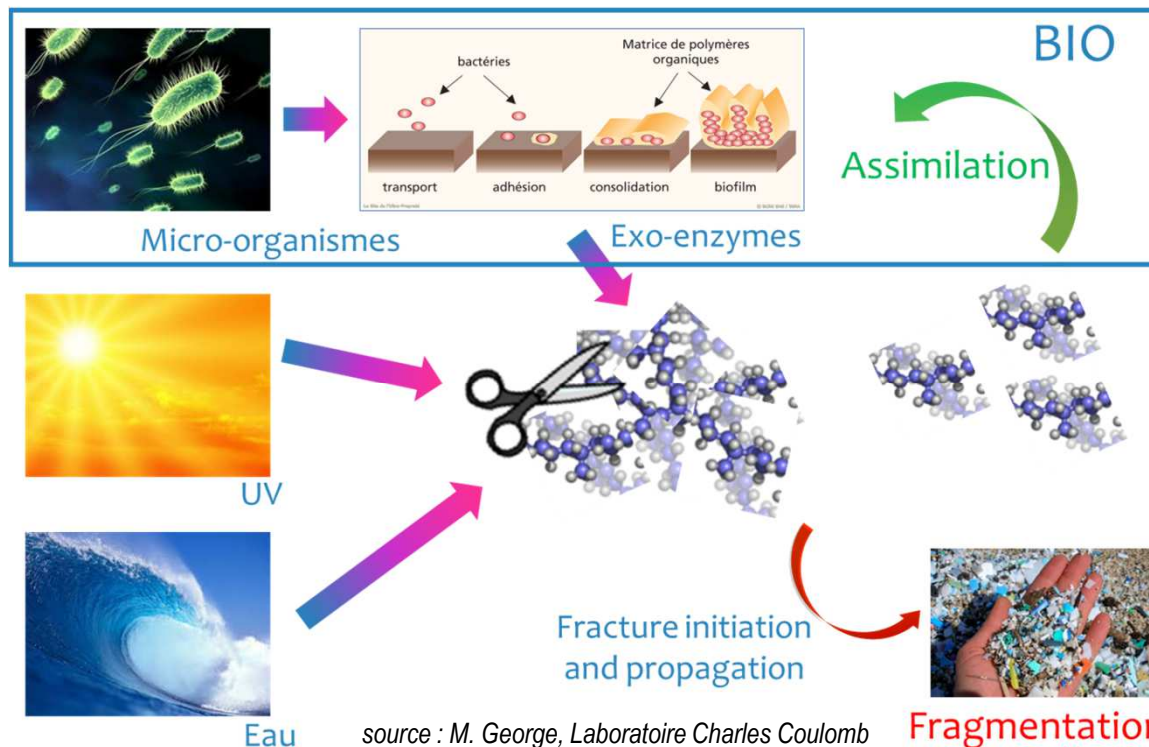
# Le littoral, source, et zone d'accumulation



Typologie des macrodéchets retrouvés sur les sites du réseau de surveillance OSPAR/DCSMM du littoral français (données OSPAR/DCSMM 2017).

# La pollution aux plastiques

- Sans actions fortes:
  - Une tonne de plastique dans l'océan pour 3 tonnes de poisson en 2025\*
  - 50 kg de plastique introduit en mer pour chaque mètre de côte d'ici 2040\*\* ...



- Une fois dans l'environnement: fragmentation progressive en microplastiques: 11 millions de tonnes/an (Boucher & Friot, 2017)
- Suspicion forte de fragmentation ultérieure en nanoplastiques..

\* Eriksen et al. (2014)

\*\* Breaking the plastic wave, 2020

# Les grands types d'impacts des pollutions plastiques

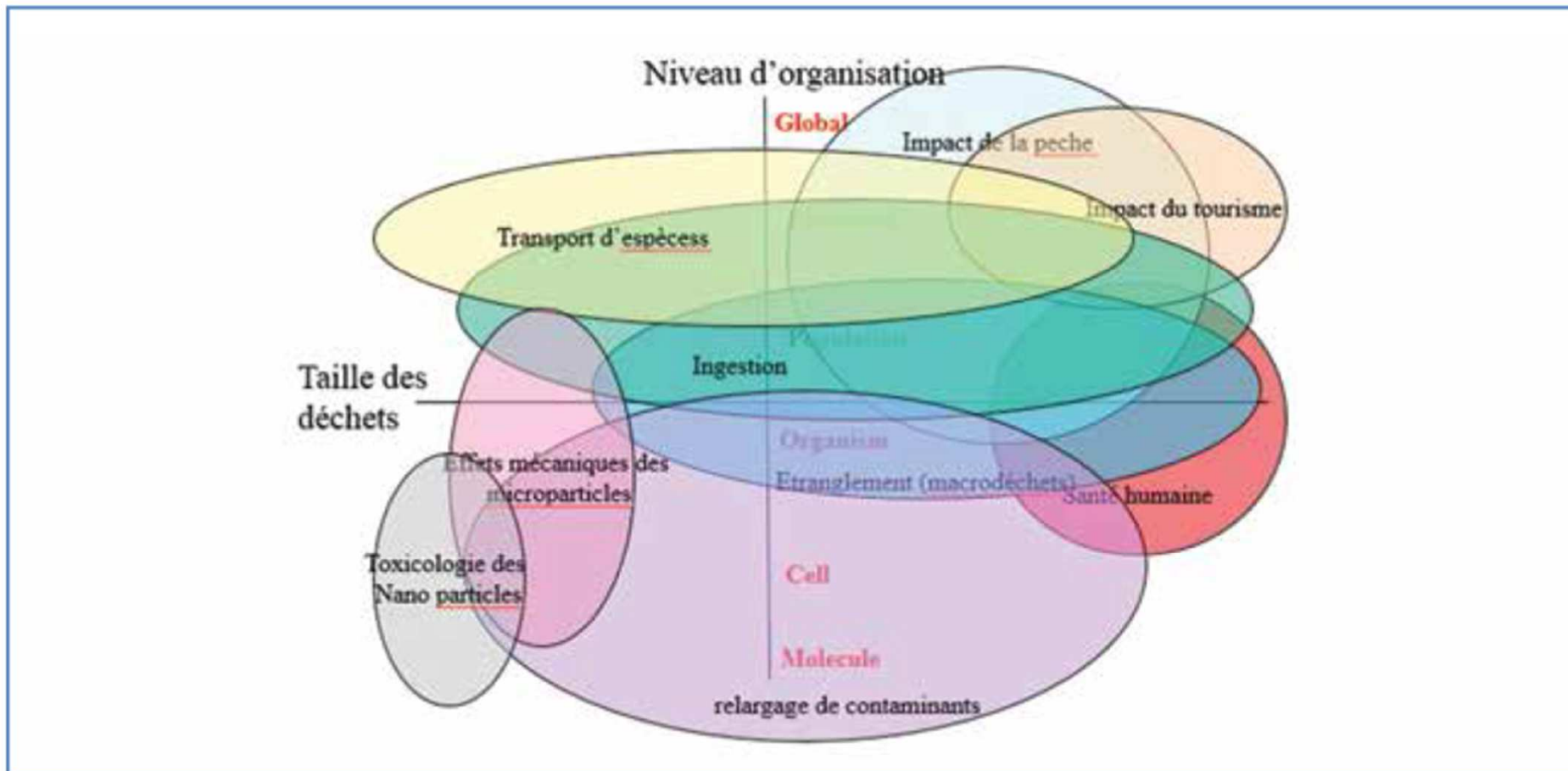


Figure 3: Représentation schématique des différents types d'impacts en relation avec la taille des déchets marins et le niveau d'organisation biologique.



# Les impacts sur la biodiversité

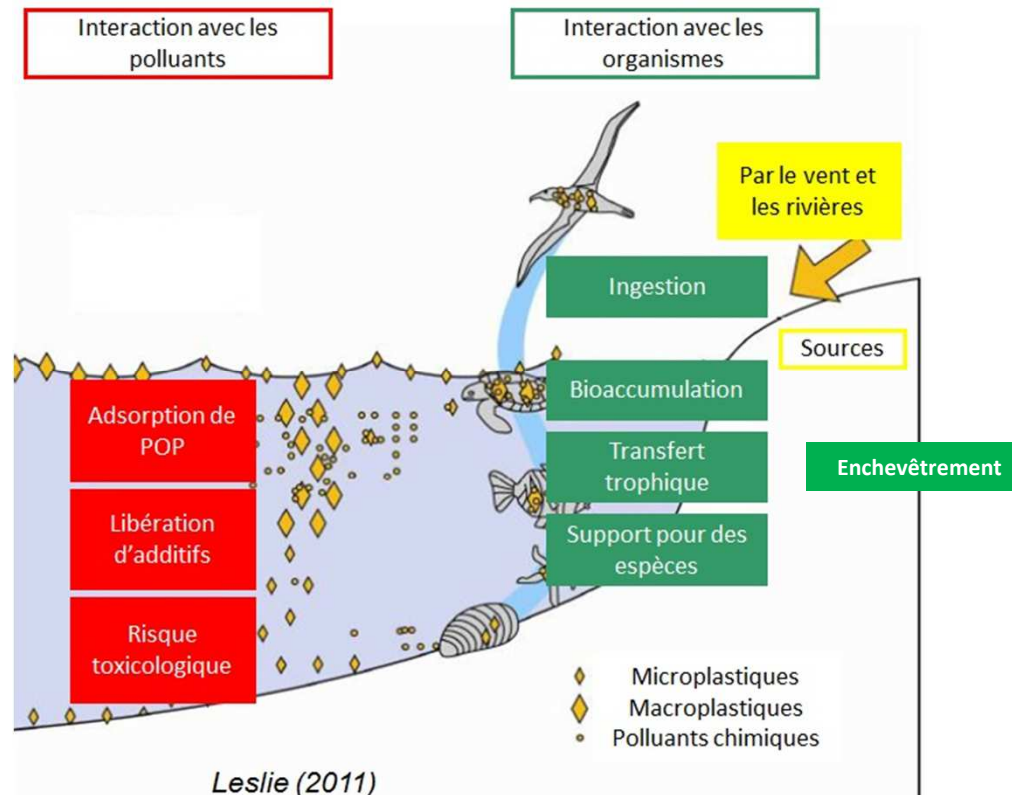
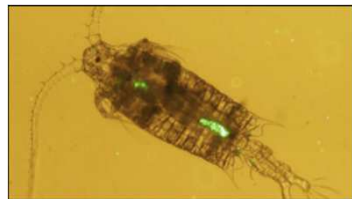
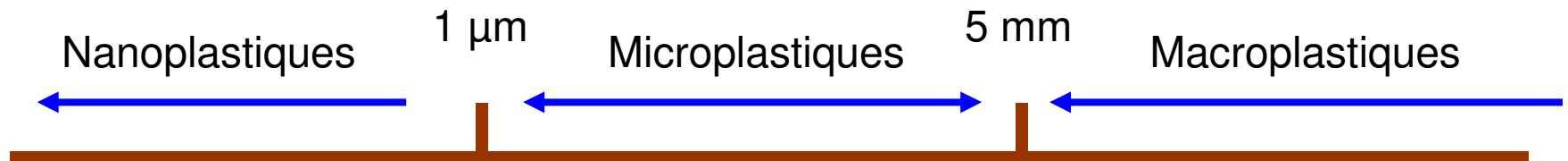
- Milliers d'espèces impactées (milieu marin de très loin le plus documenté), dont 15% sur liste rouge des espèces menacées (exemples: Phoques d'Hawaï, Otarie d'Alaska, tortues Carouane, Pitrel à menton blanc, ..)
- Impacts létaux observés: millions d'oiseaux, dizaines de milliers de mammifères.
- Effet sub-létaux:
  - affaiblissement de l'activité alimentaire (réduction du volume d'estomac, illusion de satiété, ..)
  - impactent aussi la croissance, la capacité à se déplacer ou à se protéger des prédateurs-> impacts populationnels
- Impact sur espèces économiques (ex. langoustine..)
- Pas d'études systématiques pour le milieu terrestre



Figure 5: Loggerhead Turtle (source: Marijke de Boer)



# Les grands types d'atteintes au vivant



# Les grands types d'atteintes au vivant

## L'ingestion des macrodéchets

- Types d'ingestion
  - non intentionnelle
  - intentionnelle: confusion avec un proie, colonisation des déchets par des algues
  - indirecte: consommation de proie contenant du plastique
- Films, paquets de cigarettes, emballages alimentaires, ...
  - Présence dans 80-100% des tortues autopsiées en Méditerranée nord occidentale. Exposition max au niveau des estuaires: impact des fleuves
  - A terre, observations d'ingestion corrélées à la proximité de décharges (renard roux, putois).



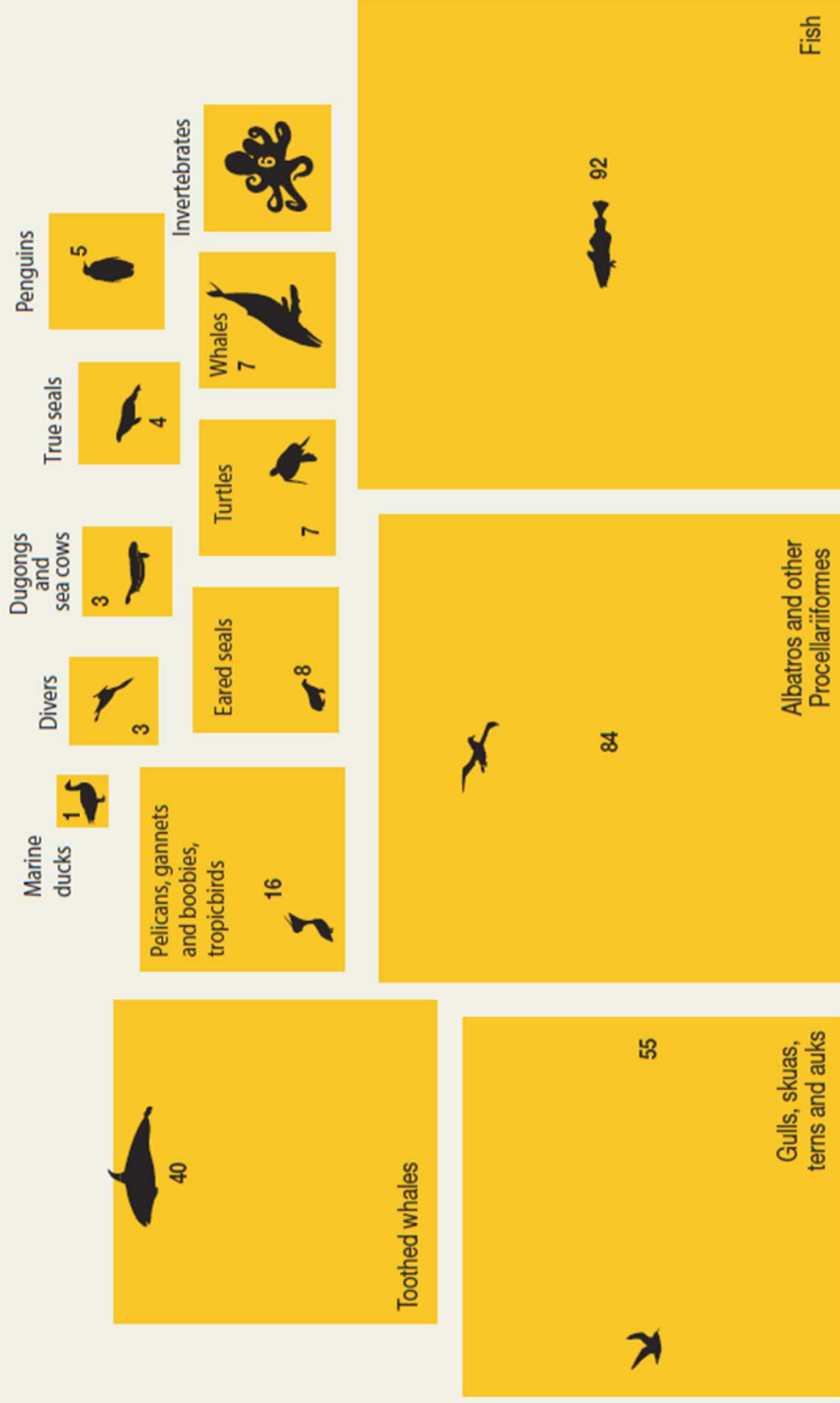
**Figure 12:** Average plastic abundance in a Fulmar stomach and the human scale. The average content of plastic in stomachs of Fulmars from the North Sea is shown to the left of the tweezers, currently a bit over 0.3 g per stomach. To the right of the tweezers is the same average, but scaled to a fulmar of human body weight, which then reveals a considerable quantity of sheets, fragments, threads (top row), foams and industrial granules (bottom row) (source: Jan van Franeker -IMARES)



95% des fulmars  
contaminés  
~1g par individu

# Plasticized animals - Ingestion

Number of species with documented records of marine debris ingestion



# Les grands types d'atteintes au vivant

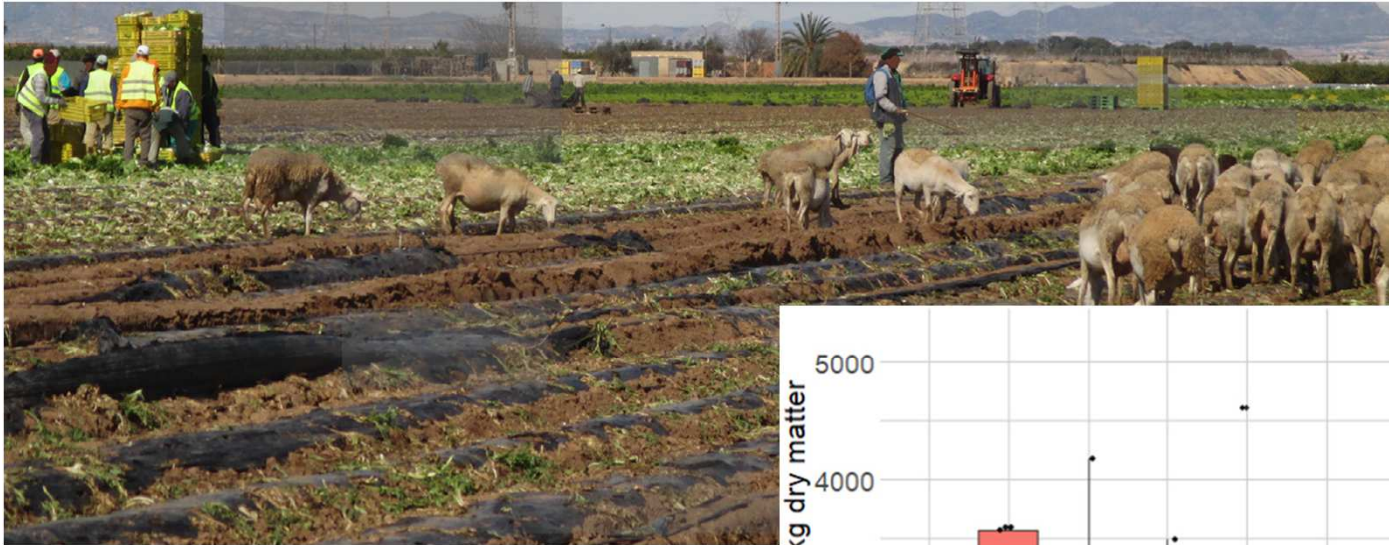
## L'ingestion des Microdéchets

- Les espèces aquatiques spécialisées sur les sédiments et le fond ont plus tendance à ingérer des microplastiques
- Mais souçi avec la colonne d'eau aussi: exemple du sanctuaire Pelagos qui héberge plus de microplastiques que de plancton (ratio de 2,8 microplastiques pour un organisme planctonique) -> souçi pour les organismes filtreurs...
- Plastic-Seine 2016-2020:
  - 8 espèces étudiées (invertébrés -vers de vase-, crustacés -moule bleue- et poissons), toutes contaminées aux  $\mu$ plastiques (fibres 40-100% selon espèces)
- Microplastiques ingérés peuvent libérer des substances chimiques (plastifiants, ignifugeants, antioxydants, colorants, etc..)
  - Perturbateurs endocriniens (ex. Phtalates, retardateurs de flamme= dizaines de % du poids de certains plastiques)



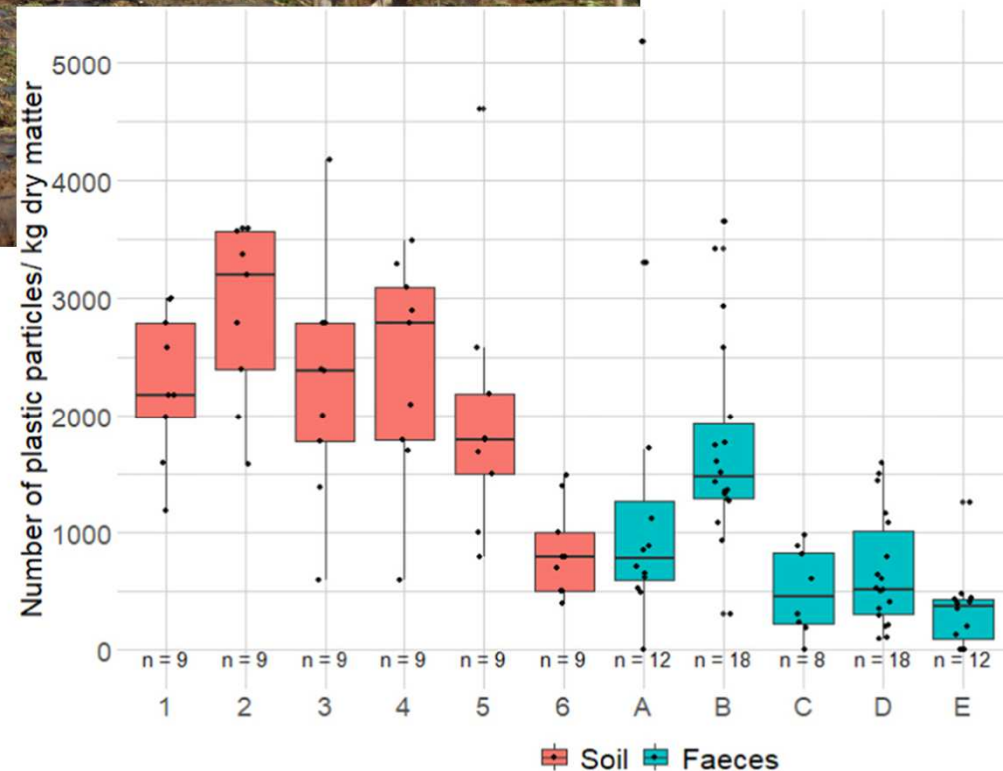
# Les grands types d'atteintes au vivant

## L'ingestion des Microdéchets- Cas des sols agricoles



Low density-microplastics detected in sheep faeces and soil: A case study from the intensive vegetable farming in Southeast Spain

*Beriot, Peek, Zornoza et al; Science of the Total Environment 755 (2021) 142653*



# Les grands types d'impacts

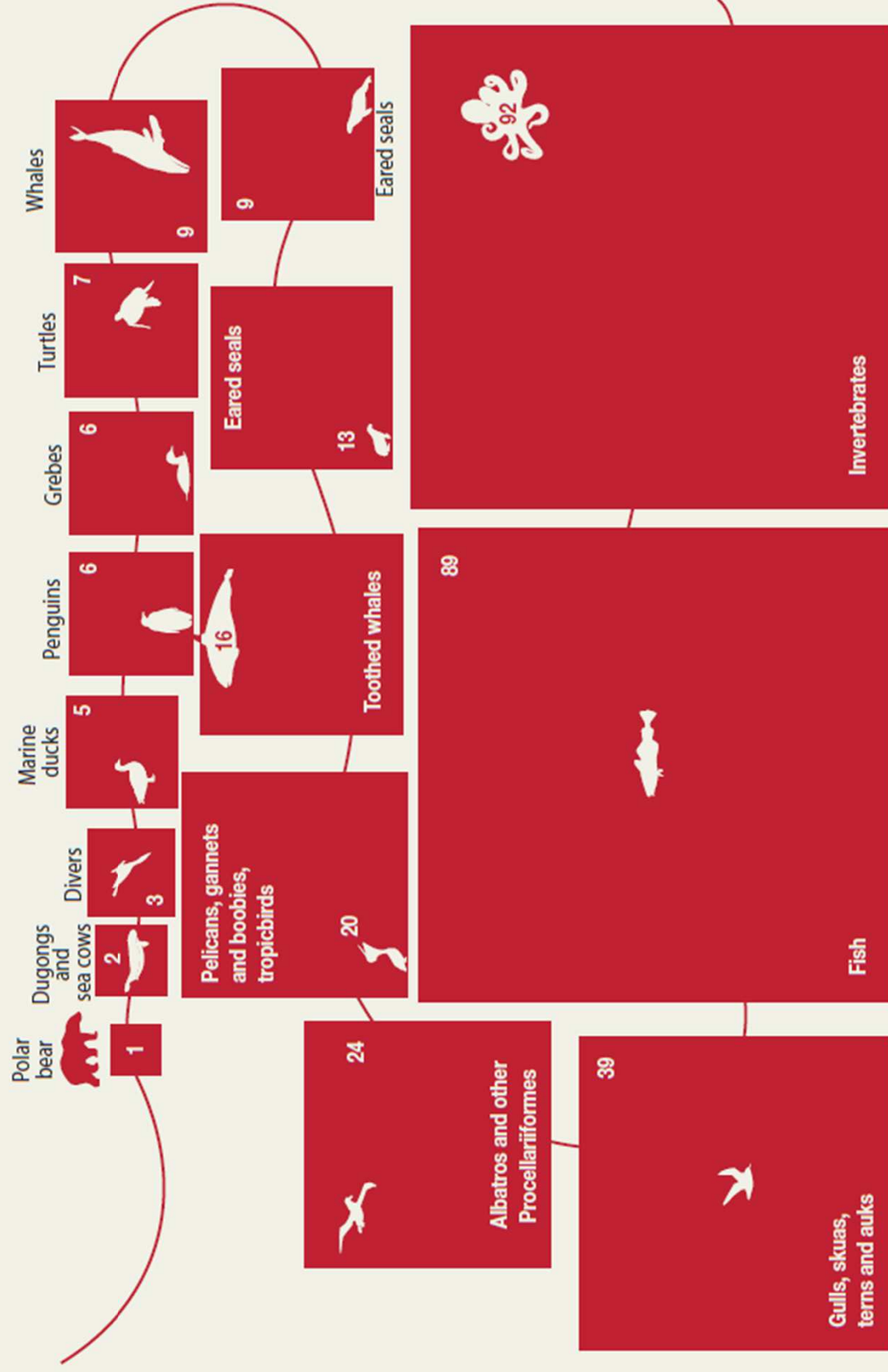
## L'enchevêtrement

- Enchevêtrement:
  - le + souvent engins de pêche, mais aussi sacs plastiques, anneaux de conditionnement des cannettes, etc..
  - plusieurs centaines d'espèces documentées
    - y/c toutes les tortues marines, 2/3 des phoques, 1/4 des oiseaux de mer
  - souvent létal



# Plasticized animals - Entangled

Number of species with documented records of entanglement in marine debris





# Les grands types d'impacts

## Modification des habitats écologiques



Figure 1: Northern Gannets (source: Peter Hübner)

- Utilisation de matériaux anthropiques pour la construction du nid (bouteilles plastiques, sacs, corde, jouets, mégots de cigarette, plastique utilisés dans les cultures pour protéger les semis, fils et brins fins )
- Transport d'espèces invasives, modification du microbiote des habitats contaminés.



# Ecotoxicologie des microplastiques

- Nombreux travaux en laboratoire, surtout à l'échelle des individus, pas à celles des populations ou des communautés écologiques
- Impacts très variables selon les formulations et les organismes.
- Déficients de croissance significatifs observés chez les coraux ou les poissons
- Modifications comportementales et moindre efficacité reproductive (ex. poissons)
- Effets semblent limités chez la moule ou l'huitre..
- Nombreuses études sans effet: pas de généralisations simplistes...



Ika Paul-Pont (Université Brest-LEMAR)

## Nanoplastiques:

- Données de laboratoires encore rares
- Conséquences sur la morphologie, le comportement et la reproduction\*
- Facilité avec laquelle ils traversent les barrières biologiques\*\*

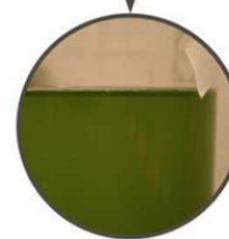
\* da Costa, Santos, Duarte, & Rocha-Santos, 2016; Rios Mendoza et al., 2018

\*\* Al-Sid-Cheikh et al., 2018

## Crucian carp NP-PS 24-53 nm (Mattsson et al 2015, 2017)



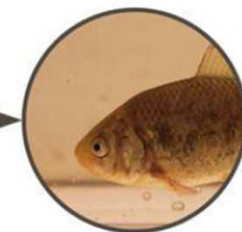
Impacts observés sur le comportement et le métabolisme des poissons



Algae



Daphnia



Fish

# En guise de conclusions...

- Des impacts sur la biodiversité avérés in-naturae pour les macroplastiques en milieu marins
- Déjà des bioindicateurs réglementaires
  - déchets ingérés par le Fulmar boréal (OSPAR)
  - tortues marines (OSPAR), indicateur candidat de la DCSMM et de la Convention régionale de Barcelone
- Pas d'étude systématique sur les impacts menée pour le milieu terrestre, mais les décharges et les sols sont des sources d'exposition probablement significatives.
- Pour les microplastiques:
  - Pour l'instant, la pollution par les microplastiques ne constitue pas un risque généralisé établi (SAPEA, 2019)
  - Mais selon l'ECHA : *« il n'est pas possible aujourd'hui de conclure avec une certitude raisonnable que des effets nocifs ne se produisent pas actuellement dans l'environnement, ou ne se produiront pas à l'avenir »*.
    - Risques écologiques existent peut-être déjà, du moins dans certaines zones côtières et sédimentaires
    - Concentrations pourraient fortement augmenter et un risque généralisé pourrait apparaître durant ce siècle.
    - Les composants secondaires des polymères (plastifiants, charges, additifs), agissent comme une source de pollution diffuse. ->« effet cocktail », dont l'étude reste un véritable défi scientifique.
- Pour le nanoplastiques
  - Science en progrès mais résultats encore trop parcellaires
  - Premiers résultats semblent indiquer que les préoccupations à ce sujet ne sont pas superflues...

Merci de votre attention!

pierre-francois.staub@ofb.gouv.fr



<https://professionnels.ofb.fr/fr/doc-rencontres-synthese/pollution-plastique-nouvelles-connaissances-pistes-laction-publique>