

Les plastiques / polymères



Journée technique du Cedre
« Les nouveaux polluants »

24 Novembre 2022

Camille Lacroix, Responsable du service
Surveillance et études des déchets aquatiques

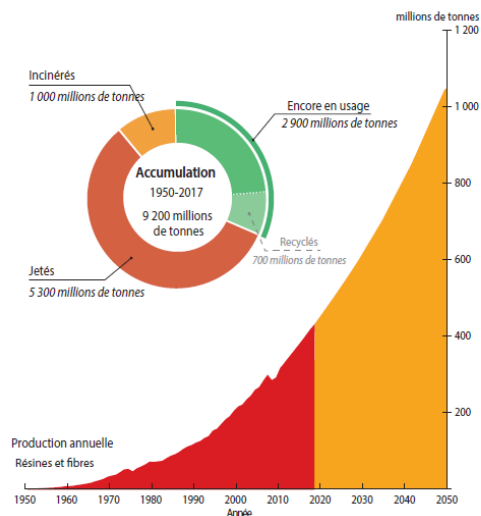
- Le plastique : qu'est-ce que c'est?
- Principaux polymères, utilisations et fabrication
- Etat actuel de la pollution des milieux aquatiques en France et en Europe
- Perspectives pour le Cedre et ses partenaires

Connaissances récentes acquises par le Cedre :

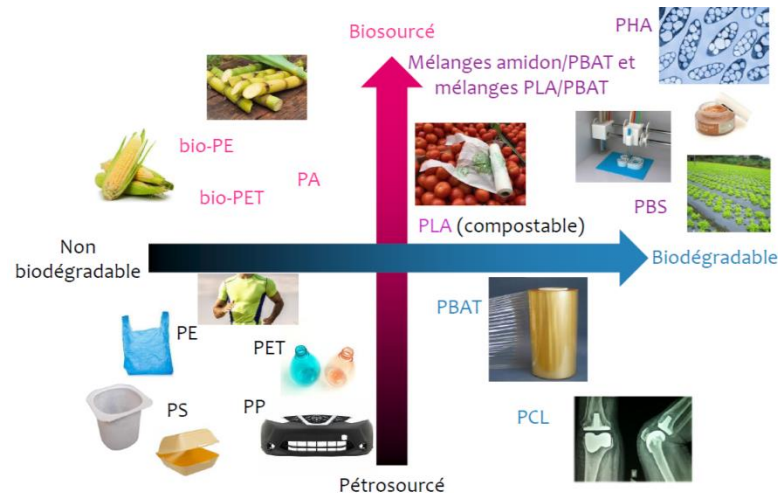
- *Programme et réseaux de surveillance*
- *Etudes conduites dans le cadre de la programmation*
- *Projets nationaux et internationaux*
- *Reconnaissances sur le terrain*

Le plastique : qu'est-ce que c'est?

- 1907 : création de la « bakélite », le premier vrai plastique entièrement synthétique, par le chimiste Leo Baekeland
- Définition : matériau synthétique, composé d'une base polymère, ayant la capacité à prendre différentes formes durant sa fabrication du fait de sa plasticité
- Un plastique peut-être moulé, pressé, extrudé pour prendre des formes diverses
- Matériaux très polyvalents, utilisés pour de très nombreuses applications
- En pratique :
 $\text{Plastique} = \text{Polymère} + \text{Charges} + \text{Plastifiants} + \text{Additifs}$
- Plusieurs grandes familles :
 - Les thermoplastiques
 - Les thermodurcissables
 - Les élastomères



Production mondiale de plastiques entre 1950 et 2050 (PNUE, 2021)

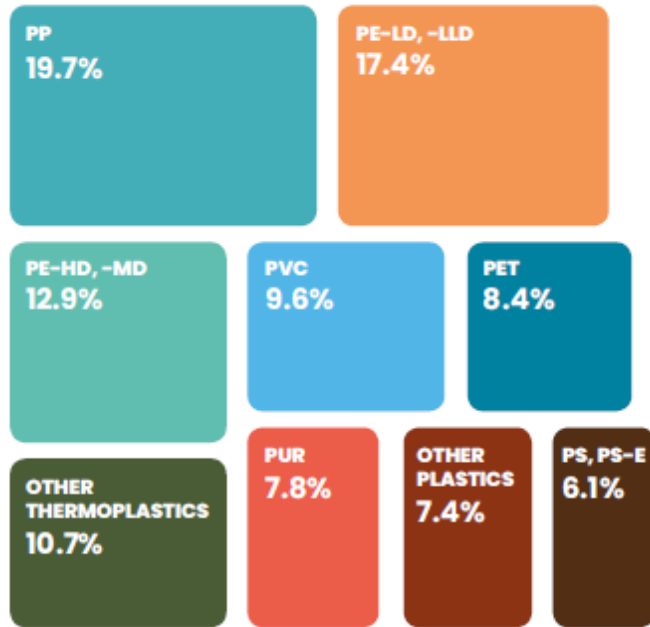


M. George, 2019

Journées Plastiques et Environnement

Principaux polymères et utilisations

Demande des transformateurs en 2021 (EU27+3)

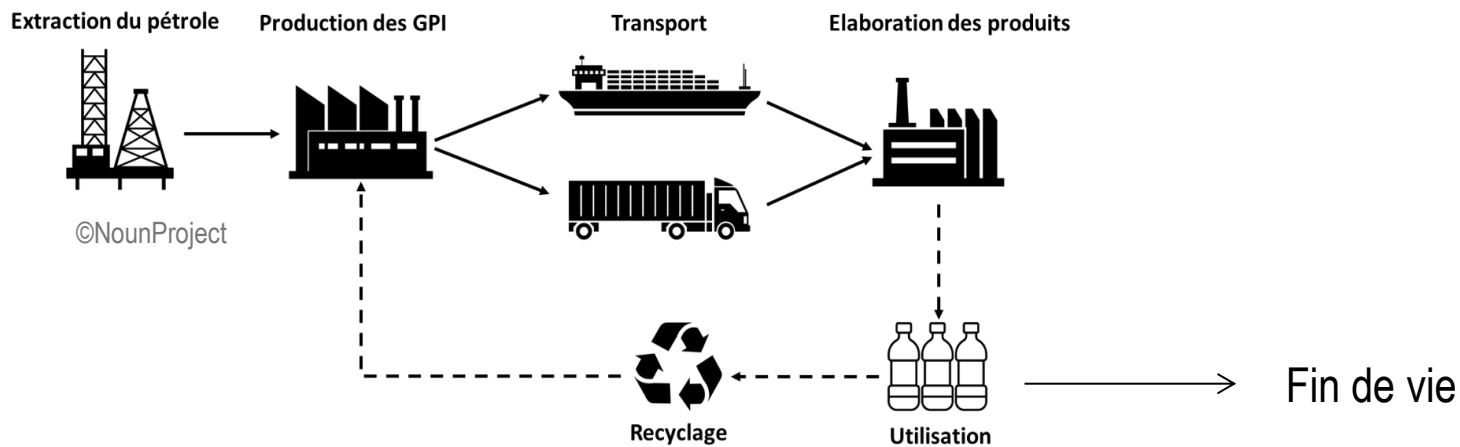


Plastics Europe, 2021

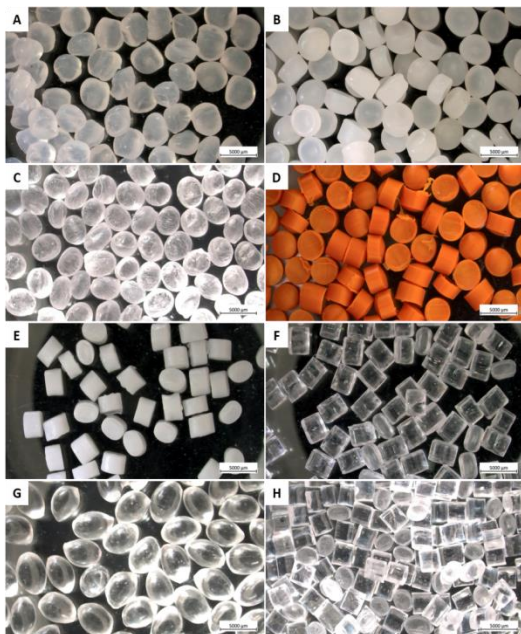
Principaux polymères utilisés pour la fabrication de plastiques	Abréviation	Exemples d'utilisation
Polyéthylène haute densité	PE-HD	Flacons, bouteilles, boîtes rigides...
Polyéthylène basse densité	PE-BD	Sacs, films, sachets, récipients souples...
Polypropylène	PP	Pièces moulées pour l'automobile, emballage alimentaire, gaines de fils électriques...
Polystyrène	PS	Emballage, isolation
Polytéraphthalate d'éthylène	PET	Bouteilles de soda ou d'eau minérale, textiles
Polyamide	PA	Nylons, filets de pêche, flexibles industriels, textiles
Polyuréthane	PUR	Mousses d'isolation
Polyhydroalcanoates	PHA	Applications émergentes
Acide polylactique	PLA	Sacs plastiques « biodégradables »
Polycaprolactone	PCL	Biomédical
Polychlorure de vinyle	PVC	Tuyaux

Basilico et al., 2019

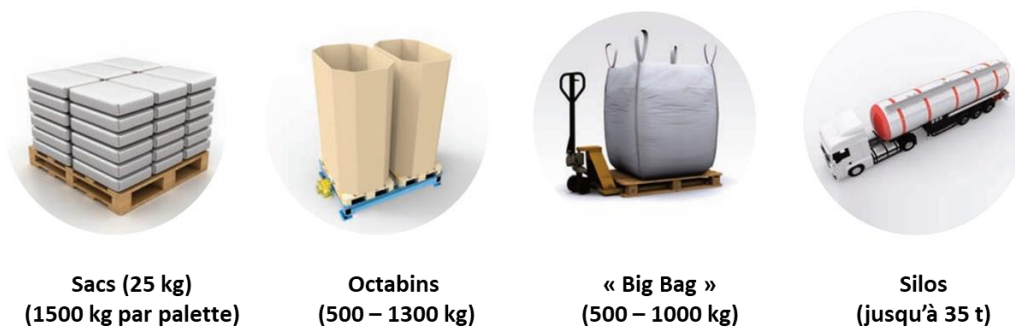
Fabrication : un intermédiaire, les granulés plastiques industriels (GPI)



Exemple de GPI

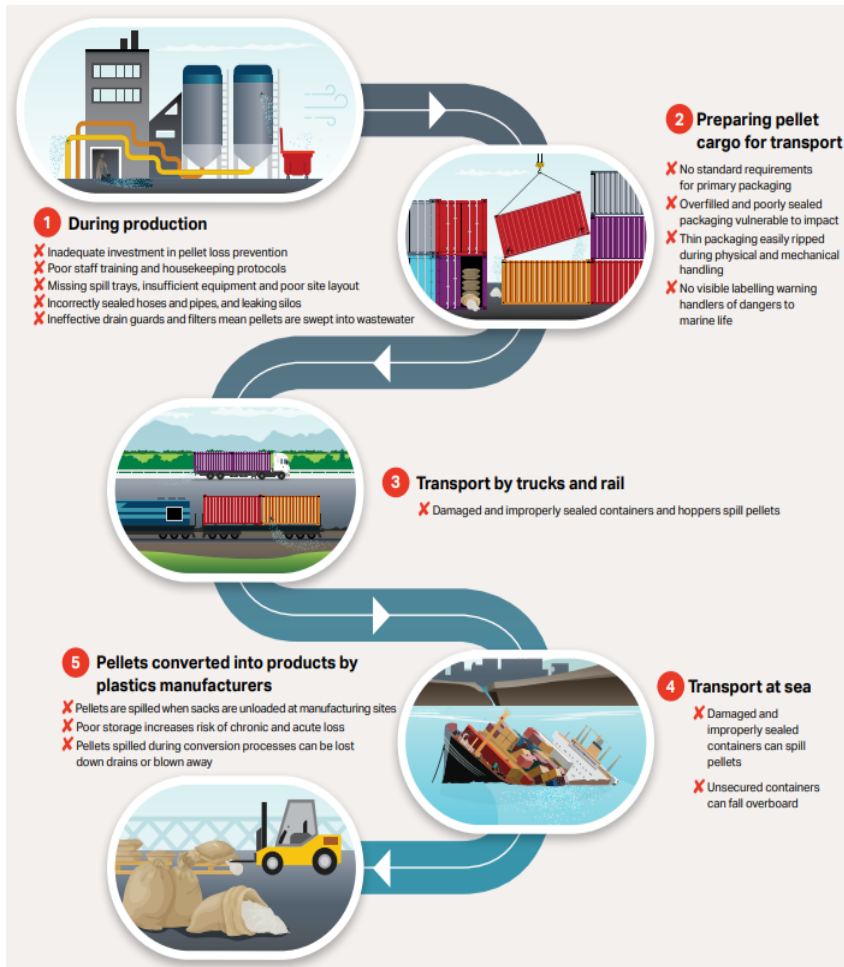


Exemple de modes de transport des GPI



OCS, 2017

Les rejets de granulés plastiques industriels (GPI)



Fauna & Flora, 2022

• Plusieurs déversements accidentels d'importance

- MSC Susannah en 2019, Afrique du Sud, 49,5 T
- Transcarrier en 2020, Norvège, 13,2 T
- MV X-Press Pearl en 2021, Sri Lanka, 11000 T

25 kg = 1 million de GPI



➤ Réalisation d'un état des connaissances

- Retours d'expérience sur les accidents
- Identification de techniques de lutte
- Un défi en terme de réponse : similarités et différences avec les déversements d'hydrocarbures
 - Remobilisation et dissémination
 - Impacts
 - Persistance
 - Contamination ambiante
 - Techniques de lutte, ...
- Coûts de nettoyage très élevés et impossibilité de tout récupérer!

Partenaires

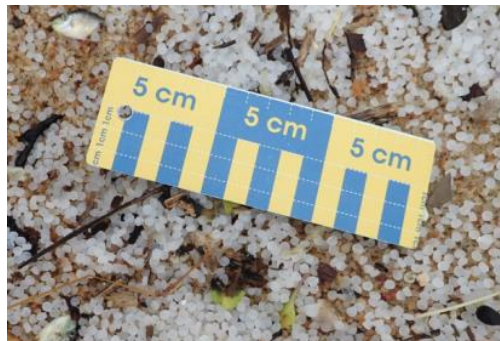


➤ Action programmation 2022

Les pollutions accidentelles de GPI

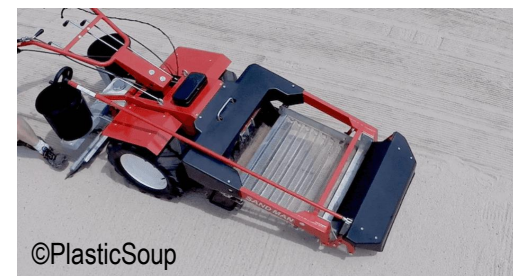
- Questions en suspens

- Contamination chimique
- Comportement
- Impacts
- Modélisation
- Techniques de lutte
- How clean is clean?
- Traitement des déchets



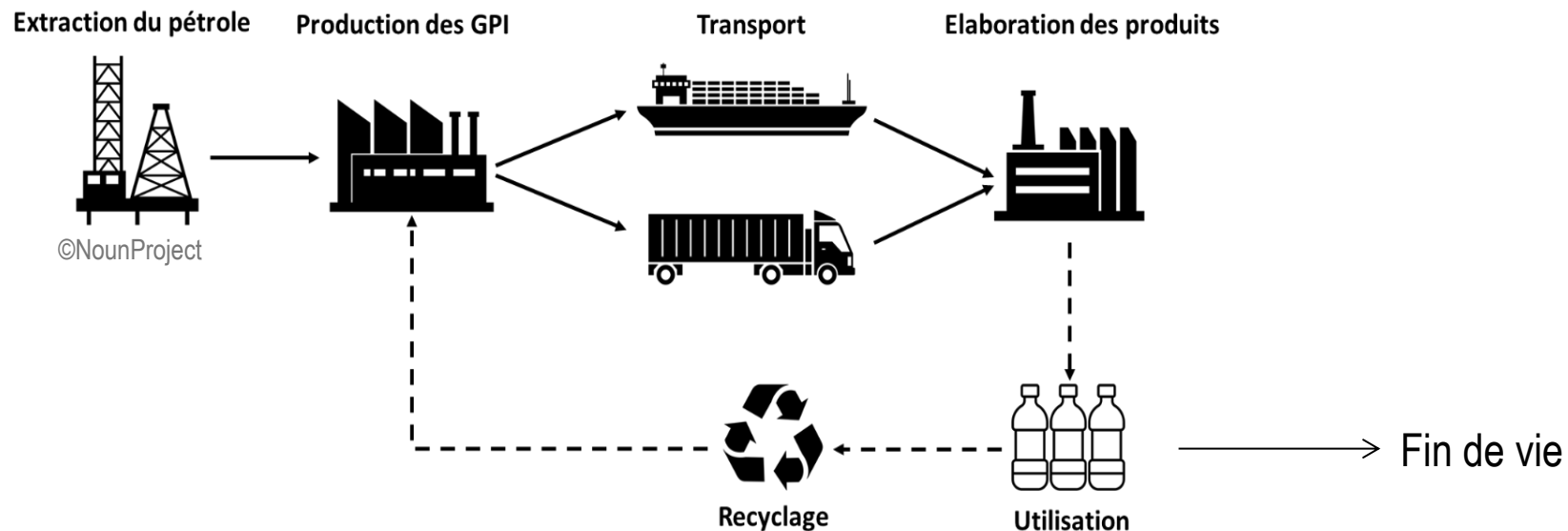
- Pistes de développement :

- Connaissances sur la composition chimique, le comportement et les impacts
- Tests de capteurs de détection
- Protocoles d'essai pour évaluer le matériel
- Tests des matériels pour la collecte en surface et sur le sédiment



- Proposition dans le cadre de la programmation 2023 (Fiche 50.7)

- Approfondir les connaissances du Cedre et des partenaires
- Contribuer aux politiques publiques



=> Rejets au cours des différentes étapes du cycle de vie des produits

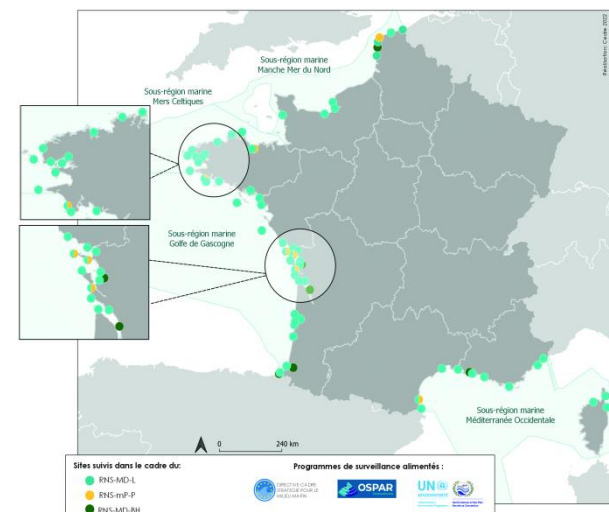
La pollution des milieux aquatiques en France et en Europe, aujourd'hui

- Une pollution de mieux en mieux connue
- Mise en œuvre de politiques publiques s'appuyant sur de la surveillance
- Développement de la recherche scientifique
- Pourquoi est-il important de connaître la pollution?
« Mieux connaître pour mieux agir »
 - Réaliser des états des lieux
 - Définir des objectifs de restauration
 - Définir des actions de réduction
 - Evaluer l'atteinte des objectifs
 - Evaluer l'efficacité des actions mises en place
- Focus sur la pollution du littoral

Partenaires



Sites de surveillance à la fin 2021

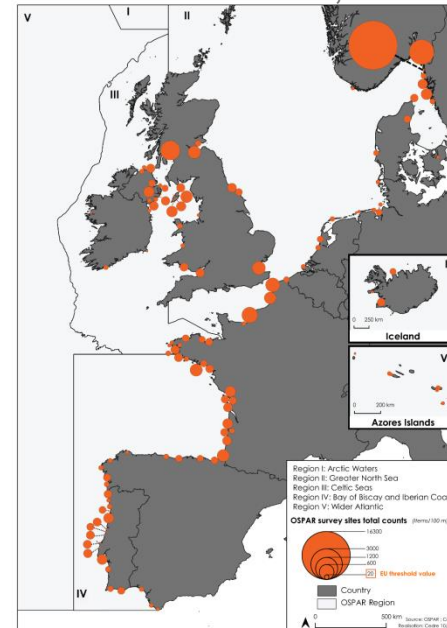


Une pollution abondante et omniprésente

Littoral des Landes, janvier 2020



Evaluation OSPAR, 2022



Partenaires



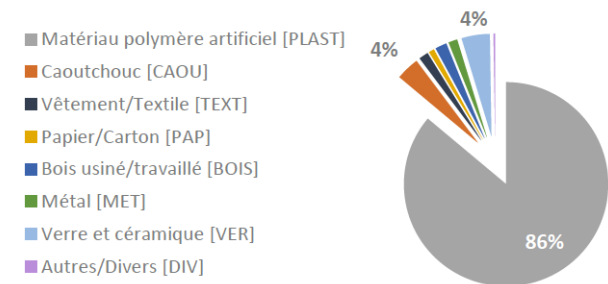
Opérateurs des
RNS
EU-TG-ML

En 2021, au sein du réseau national de surveillance :

Abondance médiane de 349 déchets/100m
(seuil européen : 20 déchets/100m)

Composition des déchets

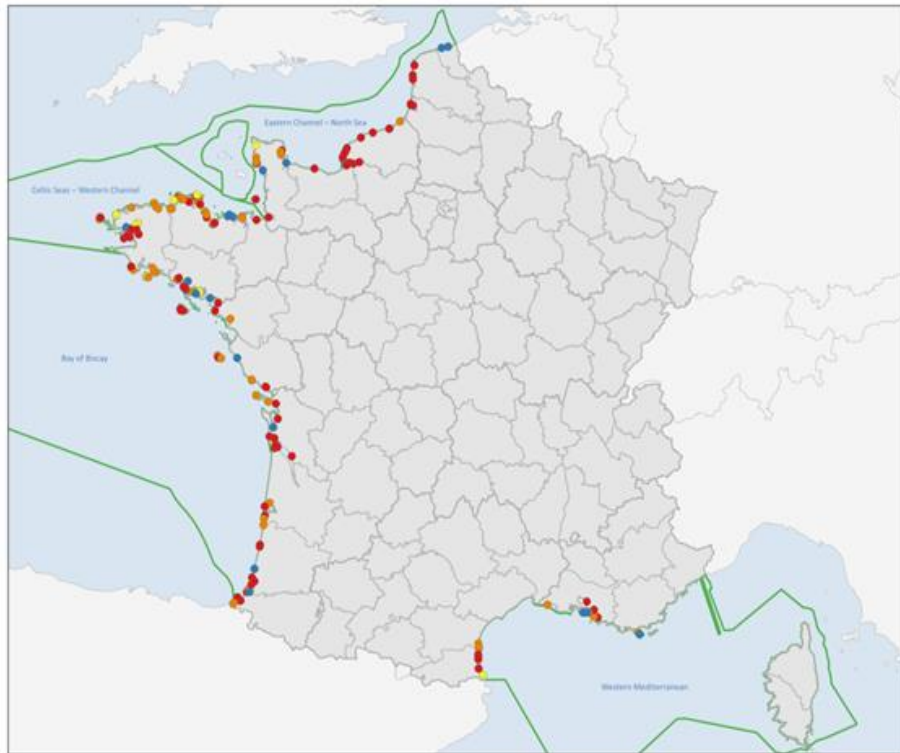
Pourcentage du total de déchets



➤ Données issues des actions permanentes de la programmation (fiches 50.1, 50.2 et 50.5)

Avec l'existence de zones d'accumulation préférentielles

Partenaires



Annual volume of stranding litter:

- $> 10 \text{ m}^3$
- $\leq 10 \text{ m}^3$
- $0.2-0.5 \text{ m}^3$
- No information

0 100 200 km

Pas-de-Calais, septembre 2020

Sources
Online survey « macro-litter on the shoreline » -
CleanAtlantic project - Cedre, 2020
Division of French marine subregions: OFR, 2020
Administrative boundaries: IGN
Made by: DataTerra (www.dataterra.fr), 2020



- Recensement des zones d'accumulation à l'aide d'une enquête en ligne
- 207 sites d'accumulation recensés
- 90 « hotspot » avec $>10 \text{ m}^3/\text{an}$
- Identification des techniques de nettoyage

➤ Données issues du projet CleanAtlantic (fiche 50.8)

Une pollution multiforme

Littoral du Finistère, janvier 2020



Partenaires



Opérateurs des
RNS

Top 10 au sein du réseau national de surveillance en 2021

TOP10 hors fragments < 2,5 cm et polluants chimiques

Pourcentage du total de déchets ; Nombre de déchets collectés

[PLAST] Fragment en plastique non identifié (2,5 - 50 cm)	20,7%	27 578
[PLAST] Fragment PSE non identifié (2,5 - 50 cm)	8,4%	11 126
[PLAST] Cordage/ficelle de diamètre < 1 cm	7,5%	10 015
[PLAST] Filet et morceaux de filet (< à 50 cm)	4,2%	5 559
[PLAST] Emballage plastique de confiserie, gâteau et chips	3,3%	4 414
[PLAST] Coton-tige (en plastique)	3,2%	4 250
[PLAST] Filtre de cigarette, mégot	3,0%	4 058
[CAOU] Elastique de conchyliculture	2,7%	3 559
[PLAST] Bouchon, capsule en plastique (boisson)	2,3%	3 035
[PLAST] Bonchon, capsule en plastique (anneau, joint/opercule associé)	2,1%	2 848

➤ Données issues de l'action permanente de la programmation 50.2

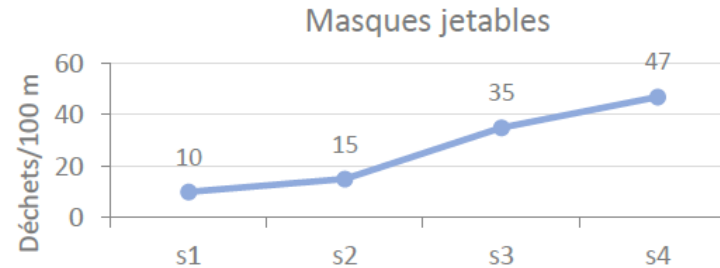
Une pollution qui évolue en fonction des modes de consommation

- L'exemple des masques à usage unique

Pas-de-Calais, septembre 2020



Nombre de masques collectés au sein du réseau de surveillance littoral en 2021



Partenaires



Opérateurs des RNS

- Développement de nouveaux matériaux : plastiques biodégradables et/ou biosourcés

PHBH



PLA



PLA+PBAT



- Difficilement identifiables dans le cadre de la surveillance
- Question de la pertinence du remplacement des plastiques conventionnels

➤ Données issues de l'action permanente de la programmation 50.2 et du projet OceanWise (programmation 2022)

Une pollution qui se dégrade une fois dans l'environnement...

Littoral Corse, octobre 2021



- Photo-oxydation
- Erosion
- Fragmentation
- ...



Source: Cedre

Polystyrènes expansés dégradés



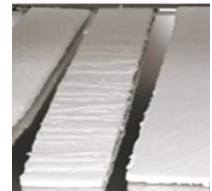
Etude expérimentale de la dégradation du mégot de cigarette sur la plage artificielle du Cedre



Partenaires



Opérateurs des
RNS



EPS-I EPS-F



➤ Données issues de l'action permanente de la programmation 50.2 et des projets OceanWise et CleanAtlantic

...généralant une pollution de petite taille : les microplastiques (<5 mm)

- Pollution moins visible et plus difficile à traiter
- Observation d'arrivages sur le littoral (1-5mm)
- Développement de méthodes de surveillance et d'analyse

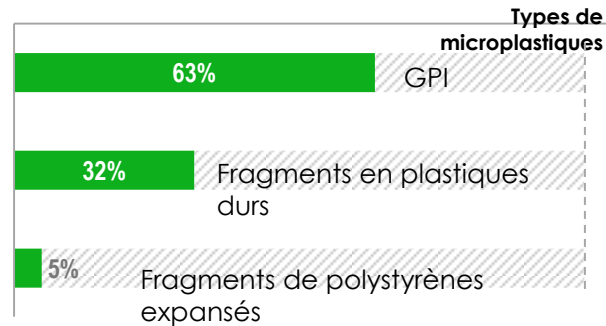
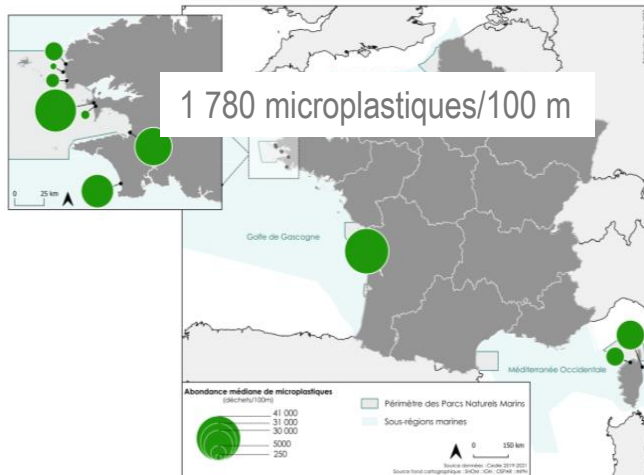
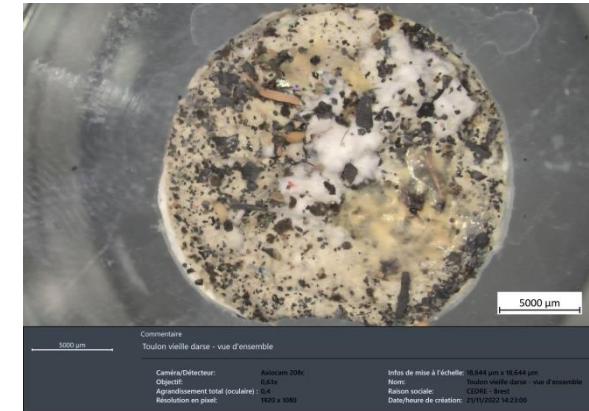


Partenaires



Opérateurs des
RNS
EU-TG-ML

- Développements analytiques



➤ Données issues des actions permanentes de la programmation 50.3 et 21.1

Une pollution mouvante et qui touche aussi les territoires ultra marins

- Transports de plastiques flottants sur de longues distances
- Mouvements transfrontaliers
- Territoires ultra marins non épargnés qu'ils soient anthropisés ou non

Le projet MICMAC (2019)

îles Eparses, Océan Indien

13 plages étudiées

Médiane de **546 déchets/100 m**

Sur Tromelin : **6083 déchets/100m**



PNM Martinique, Mars 2022



PRÉFET
ADMINISTRATEUR SUPÉRIEUR
DES TERRES AUSTRALES
ET ANTALECTIQUES
FRANÇAISES



Partenaires

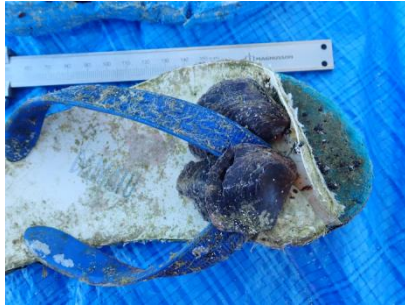
MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
ET DE LA COHÉSION
DES TERRITOIRES



- Données issues du projet MICMAC (2019) et de l'action programmation 31.2
- Lancement d'une étude sur la faisabilité d'un réseau de surveillance en Outre-Mer (Fiche 50.6)

Une pollution susceptible d'impacter les écosystèmes

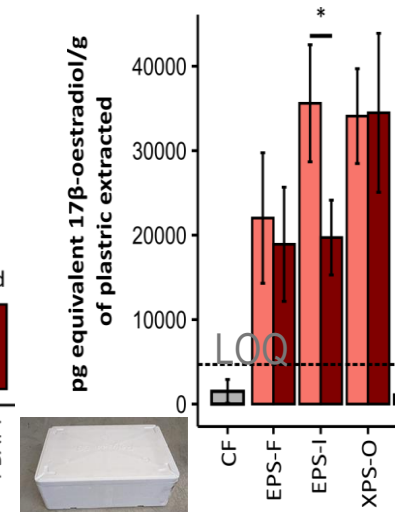
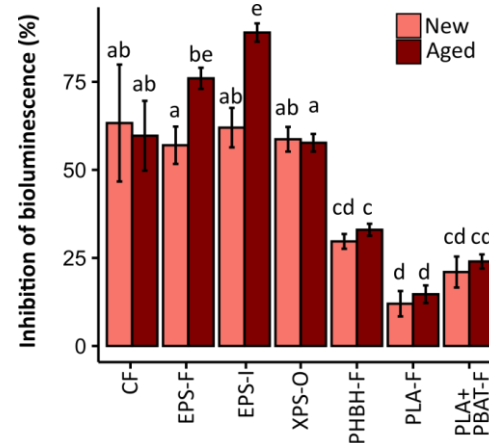
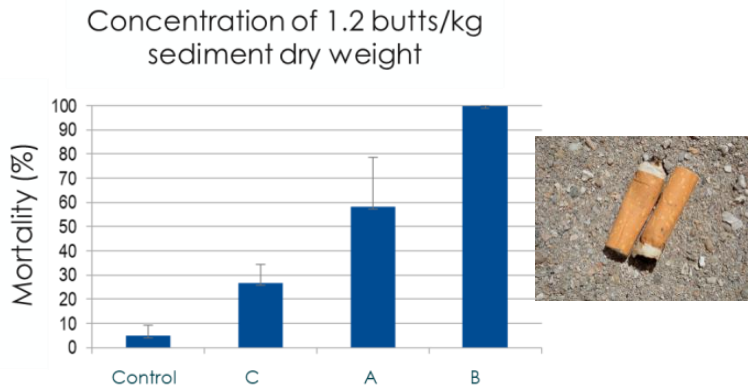
- (Ingestion, emmêlement et étranglement)
- Transports d'espèces



- Vecteurs de contamination

– Voir la présentation de l'étude menée sur le territoire du PNMBA

- Toxicité



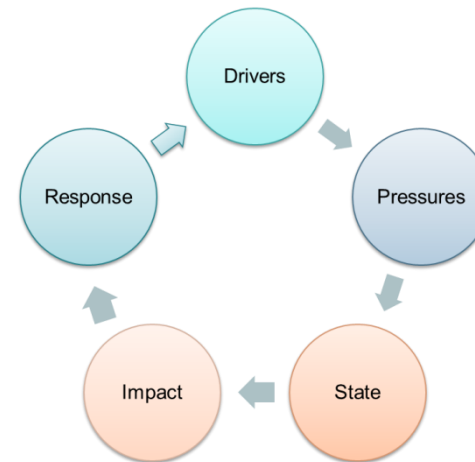
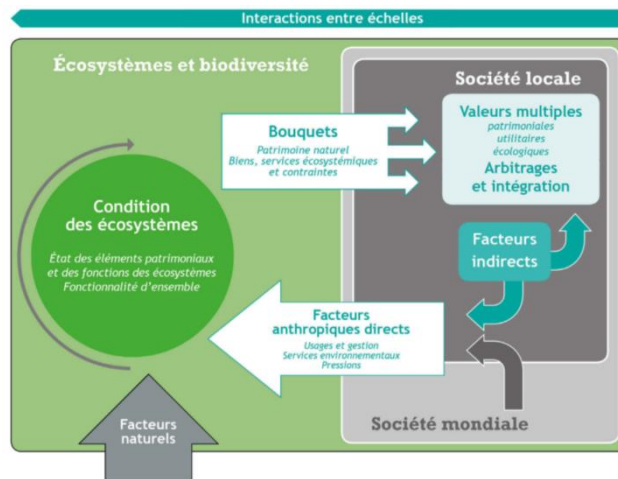
Partenaires



➤ Données issues des projets MICMAC, CleanAtlantic et OceanWise

Une pollution susceptible d'impacter les activités socio-économiques

- Sujet encore peu exploré
- Prise en compte encore limitée dans les politiques publiques
- Nécessité de renforcer les liens entre les analyses environnementales et économiques et sociales
- Lancement d'une thèse sur le sujet en octobre 2022 sur l'Economie des Déchets Marins (ECODEM) – Mme Aanchal Jain

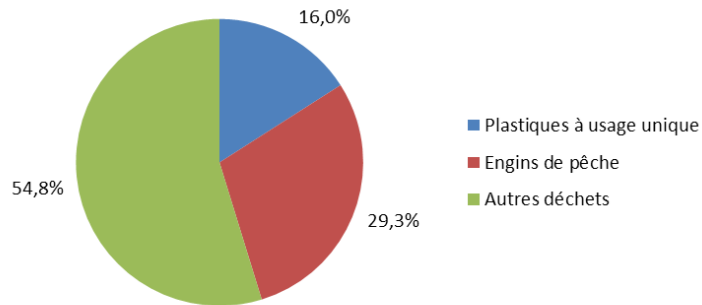


➤ Lancement de la thèse ECODEM, co-financée par le Cedre dans le cadre de la programmation (fiche 50.9)

Une pollution issue de sources multiples mais difficiles à quantifier



Déchets sur le littoral du Golfe de Gascogne, Evaluation DCSMM 2022



- Identifier les sources, un besoin pour l'aide à la décision
- Des travaux menés à l'échelle internationale
- Des méthodologies proposées

JRC TECHNICAL REPORTS

Identifying Sources of Marine Litter

MSFD GES
TG Marine Litter
- Thematic Report

2016

Joana Mira Veiga, David Plett, Per Nilsson, Thomast Vlachou, Werner, François Galgani, Thompson, Jensen, Dagelino, Paula Sobral and Richard Cron

ARU Arbeitsgruppe für regionale Struktur- und Umweltforschung GmbH
The Regional Planning and Environmental Research Group

Identifying sources of marine litter:
Application of the Matrix Scoring Technique to the German North Sea region

12 March 2019

Report on behalf of:
Lower Saxony Water Management, Coastal Defence and Nature Conservation Agency (NLWKN)
Schleswig-Holstein Agency for Coastal Defence, National Park and Marine Conservation (LKN.SH)

NLWKN LKN.SH

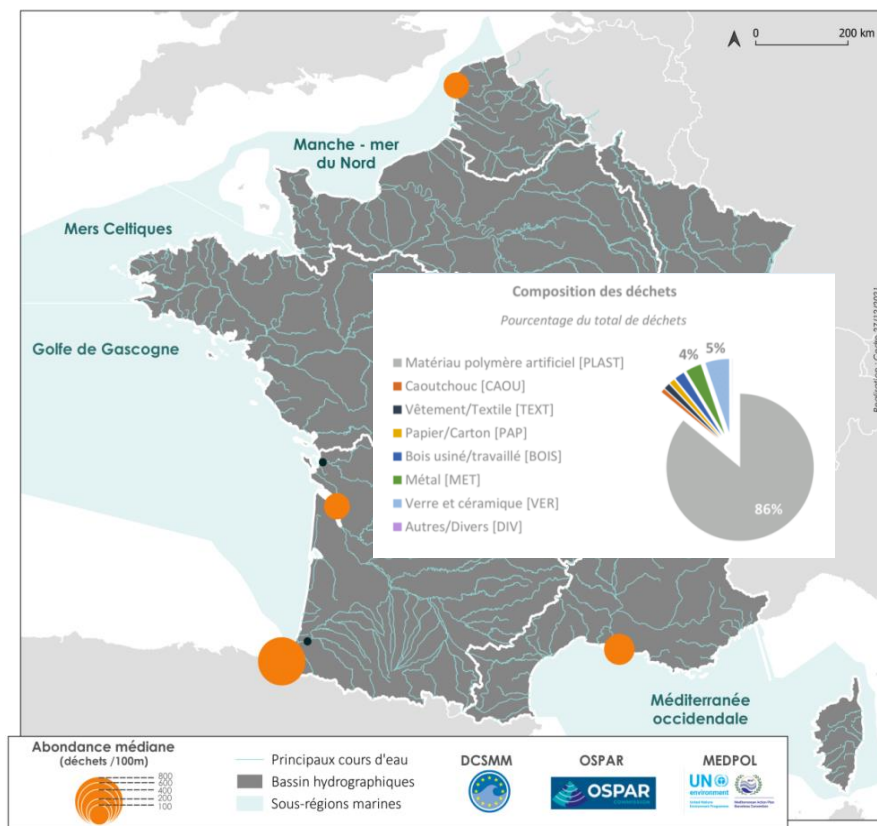
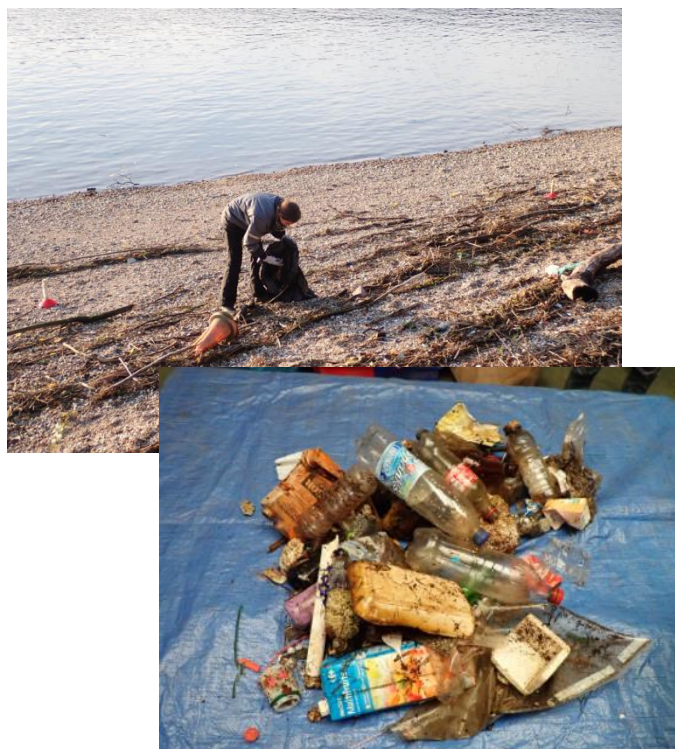
Partenaires



Mais dont certaines voies de transfert sont identifiées

- Apports fluviaux de déchets

En 2021 :
Abondance médiane
256 déchets/100m



Partenaires

MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET DE LA COHÉSION DES TERRITOIRES



➤ Connaissances acquises dans le cadre de l'action programmation permanente 50.4

Mais dont certaines voies de transfert sont identifiées

- Apports via les réseaux d'eaux pluviales



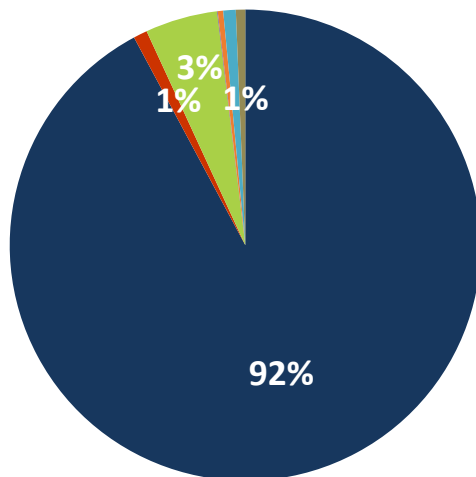
Brest métropole



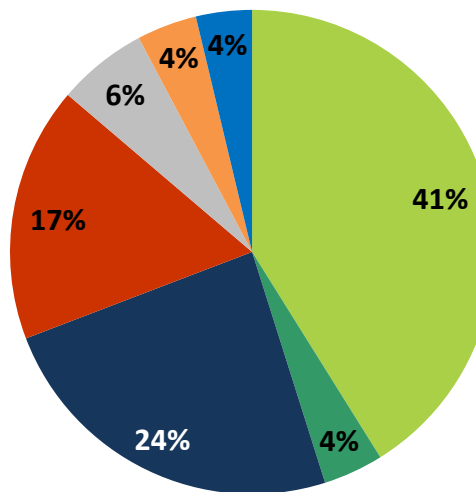
Cedre



Cedre



- Plastique
- Caoutchouc
- Métal
- Verre
- Vêtement / textile
- Carton / Papier
- Bois



- Consommation de tabac (Filtre de cigarette, mégot)
- Consommation de tabac (Emballage de tabac)
- Fragments objets non-identifiés
- Usages alimentaire
- Non attribué
- Matériaux de construction / industriels
- Usages hygiène / cosmétique / médical

Partenaires



➤ *Connaissances acquises dans le cadre d'une étude réalisée pour Brest métropole*

En résumé :

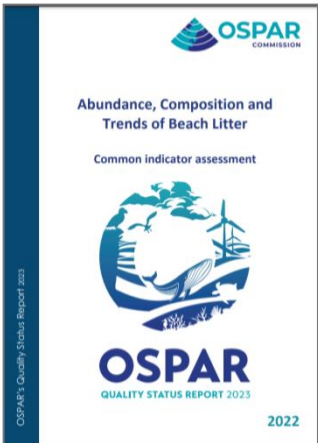
- La pollution plastique :
 - Une pollution complexe
 - Des transports transfrontaliers
 - Des rejets accidentels et chroniques
 - Des impacts environnementaux, sociétaux et économiques
 - Des sources multiples
 - Une production qui devrait continuer à augmenter

- Soutien à l'intervention en cas de déversements accidentels
- Soutien à la mise en œuvre d'actions de réduction
 - Expertise
 - Actions de surveillance
 - Etudes des voies de transferts et des sources
- Développement des connaissances / Recherche
 - Comportement et devenir
 - Impacts environnementaux et socio-économiques
- Développement des techniques de lutte
 - Veille techniques et alimentation de la base de données matériels
 - Déjà en cours dans le cadre de l'action programmation 24.1
 - Evaluation de matériels
- Développement des bonnes pratiques et de la prévention (littoral, ports, cours d'eau, ...)
 - Information
 - Formation
 - Plan
- Documentation

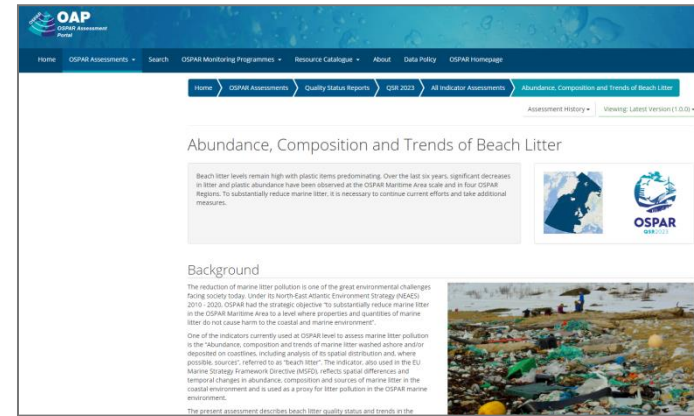
➤ Réponse à l'appel à projet Interreg Mer du Nord

Abundance, Composition and Trends of Beach Litter in the OSPAR Maritime Area

Lacroix, C., André, S., and van Loon, W., Nov 2022

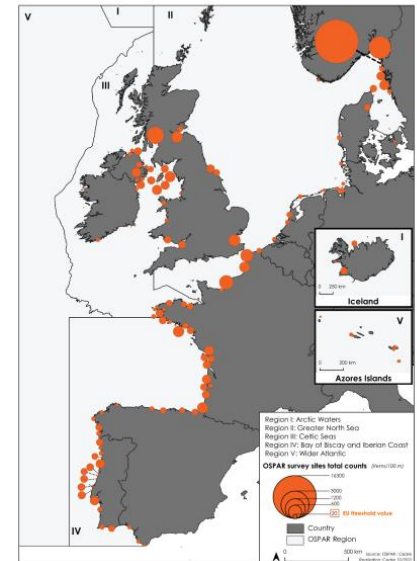


- Evaluation officielle rédigée par le Cedre
- Lien : <https://oap.ospar.org/en/ospar-assessments/quality-status-reports/qsr-2023/indicator-assessments/beach-litter/>



• Message clé :

Les quantités de déchets sur les plages restent élevées avec une présence prédominante de déchets en plastique. Au cours des six dernières années, des diminutions significatives de l'abondance des déchets totaux et des plastiques ont été observées à l'échelle de la zone maritime OSPAR et dans quatre des Régions OSPAR. Pour réduire substantiellement les déchets marins, il est nécessaire de poursuivre les efforts actuels et de prendre des mesures supplémentaires.



Merci pour votre attention

