

Atelier technique des 31 janvier et 1^{er} février 2018 Bonifacio

GESTION DES DECHETS SUR LES PETITES ILES

Les déchets plastiques, une double problématique pour l'insularité



Jean-Marc Meurville

Quelques chiffres

Production

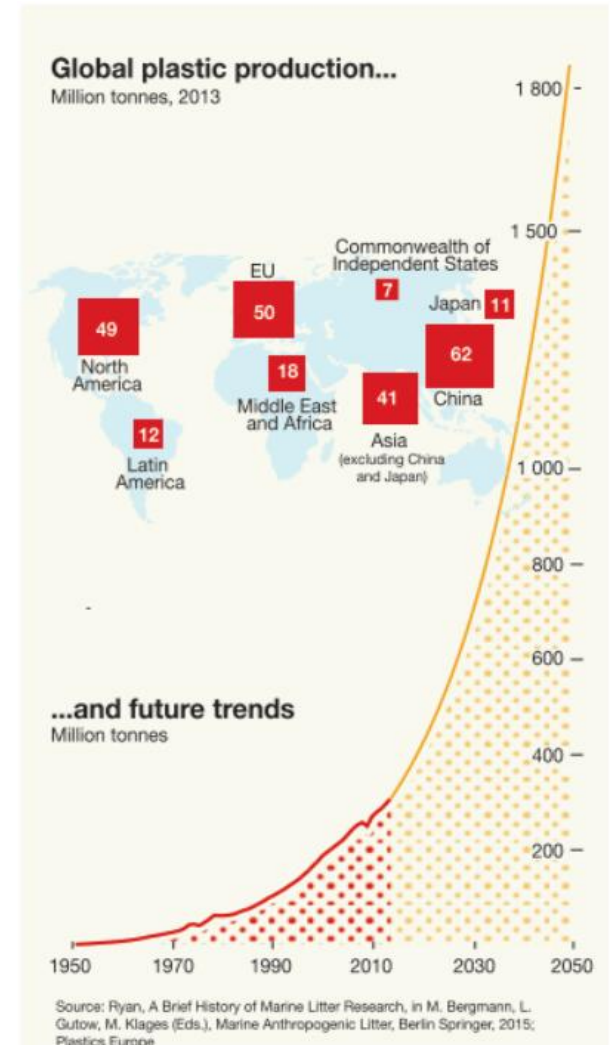
- Depuis 1950, la production de plastique atteint les 8,3 milliards de tonnes.
- Passant d'une production de 2,5 à 300 millions de tonnes /an entre 1965 et 2015

Déchets

- 6,3 milliards de tonnes sont devenus des déchets
 - 9 % ont été recyclés
 - 12% incinérés
 - 79 % mis en décharge ou jetés dans la nature

En milieu marin

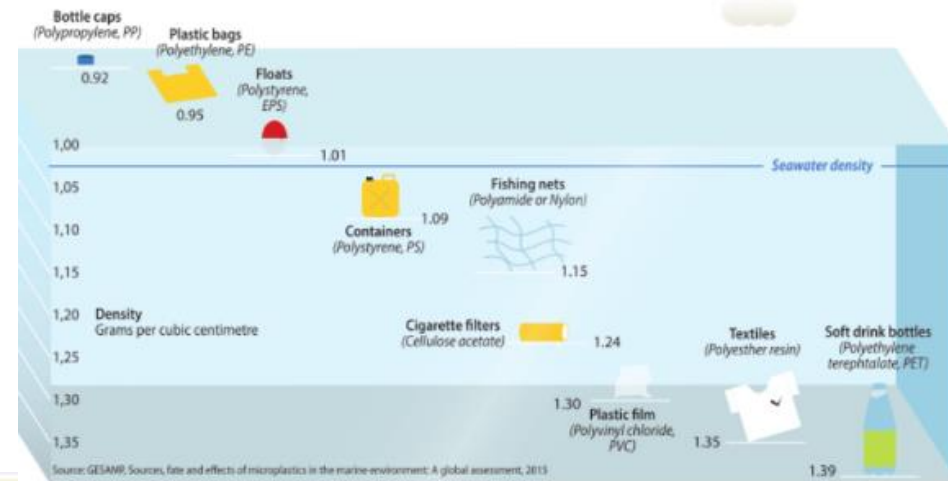
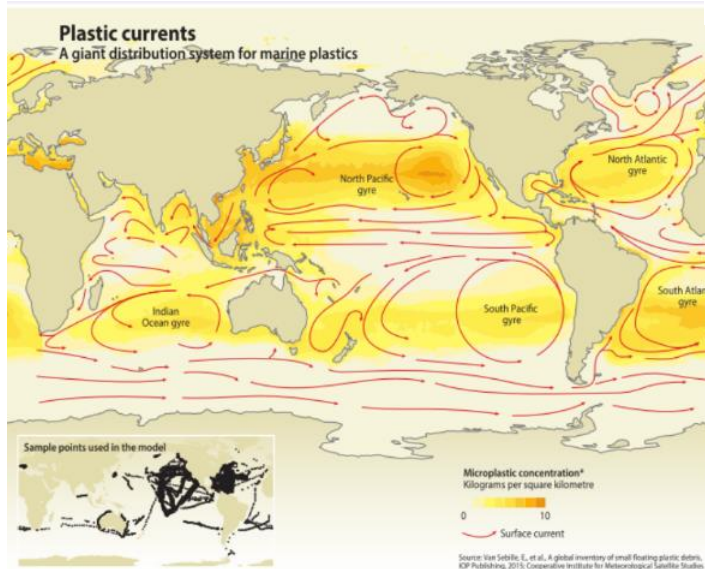
- 350 millions de tonnes + 8-15 millions/an.
- 70 à 80 % viennent des terres (ODM et déchets industriels) via les fleuves, ports et littoral
- Le reste provient des navires, de la pêche et des fermes aquacoles



Que deviennent ces déchets

Où sont-ils ?

- 80 à 90 % coulent et se concentrent au gré des courants
- 5,25 mille milliards de particules plastiques flottantes à la surface des océans



Ces particules sont dispersées par les courants puis reconcentrées dans certaines zones : gyres océaniques, zones géographiques particulières, et sur le littoral.

En Méditerranée

- 6 à 8 % des déchets marins mondiaux
- 730 tonnes de déchets plastiques/jours
- 250 milliards de micro particules en surface
- Concentration la plus élevée avec jusqu'à 64 millions de micro particules flottantes au km².



FIGURE 1.10 – Circulation générale de surface dans la mer Méditerranée. Adaptation du schéma de [Millot and Taupier-Letage, 2005].

Que deviennent ces déchets

Fragmentation et dispersion

Mécanismes à l'œuvre dans la fragmentation, actions mécaniques aux mouvements de l'eau (vagues et houles), rayonnements UV, température de l'eau, salinité, éléments biologiques.

- Macro >20 mm
- Meso compris entre 20 et 5 mm
- Micro 5 mm compris entre 10^{-7} m
- Nano 10^{-9} m

Processus de fragmentation

90 % des particules flottantes

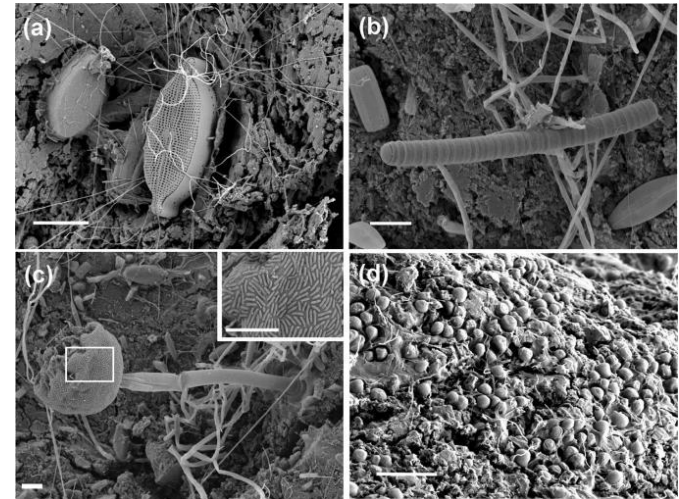
Risques sanitaires et environnementaux

Colonisation de la surface des plastiques immergés en mer par des micro-organismes

- « Plastisphère » : Colonies de bactéries (dont *Vibrio*), de microalgues...

Risques ?

- Transport sur de longues distances de micro-organismes potentiellement infectieux vis-à-vis des organismes marins et/ou l'homme
- Augmentation de l'appétence des animaux pour les déchets plastiques colonisés



Communautés de microorganismes observées au microscope électronique à balayage

Erik R. Zettler et al., 2013, Life in the "Plastisphere": Microbial Communities on Plastic Marine Debris, Environ. Sci. Technol., 47, 7137–7146

Risques sanitaires et environnementaux

Adsorption de polluants organiques persistants (POPs) du milieu

Perturbateurs endocriniens et des cancérigènes qui se concentrent à la surface des déchets plastiques : PCBs ; HAPs ; DDT...

Risques?

→ Contamination potentielle d'organismes marins (observée expérimentalement uniquement), et donc de la chaîne alimentaire

Migration d'additifs et plastiques vers le milieu marin

- Antioxydants, stabilisateurs d'UVs, Bisphenol, Phtalates, Retardateurs de flamme bromés (RFBs).
- Nanos particules

Risques?

→ Contaminations des organismes marins et/ou du milieu marin (ex: stabilisateurs d'UV) observées.

Rôle des plastiques difficile à établir en raison des nombreuses autres sources de pollutions potentielles (Ex : stabilisateurs d'UVs : crèmes solaires...).

Déchets fréquents sur les plages



Conditionnements
PS
50-80 ans
Canettes
Alu
200 ans



Emballages
Couples
Plastiques
100 ans



Bouteilles verre
100 à 4000 ans

Tongues
de chaussures,
Scaotchouc
PVC
400-450 ans



Pailles,
touillettes
PS
Centaines
d'années



Part des déchets
plastiques = 85%



100-150 ans



Mélange de
plastiques divers
400-450 ans



Sacs plastiques
PE, PVC
400 ans



Déchets fréquents sur les plages

Mégots (de 1 à 5 ans)

Microbilles

Bidons (400-450 ans)

Cordages et filets (600 ans)



Les impacts

- Des plages souillées et des nuisances esthétiques.
- En mer, des amas de plastiques et, des filets et cordages dérivants.
- Gestion des déchets accrue et plus onéreuse.
- Risque d'ingestion, d'occlusion, et étouffement (filets fantômes) des animaux marins.
- Transport de pathogènes organiques.
- Contamination des éco-systèmes marins (substances chimiques cancérigènes, perturbateurs endocriniens, mutagènes, nano particules).
- Contamination de la chaîne alimentaire.

En guise de conclusion

Traiter la problématique en amont

Sensibiliser, informer et prévenir

Eco-concevoir

- **Conception en vue du recyclage.**
- **Réduire la quantité et la diversité de plastiques.**
- **Réduction des additifs les plus impactants pour l'environnement**

Réutiliser

- **Recyclerie/Ressourcerie**
- **Réutilisation matière (artisanat)**

Gérer les déchets

- **Trier**
- **Collecter**
- **Développer les filières de traitement (pour de faibles gisements)**
- **Recycler**
- **Valoriser énergétiquement**

Faire évoluer la réglementation

Vos questions

?

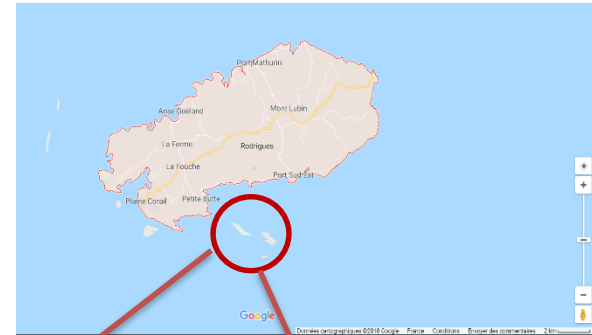
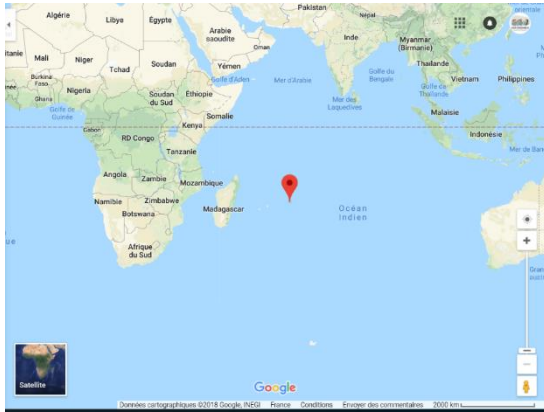
Jean-Marc Meurville
Professeur ENSAM
Jean-marc.meurville@ensam



- Annexes

Iles au chats et Gombrani

- Echantillons déchets plastiques



Chaire « COP'AM »

- Programme
- **1 Matières**
- **2 Collecte**
- **3 Valorisation**
- **4 Evaluation**
- **5 Prévention**
- **6 Formation**

- Références
 - Etude de la gestion des déchets plastiques dans l'Océan Indien
 - Unité de recyclage bouteille PET Cap Vert
 - Unité de recyclage Abidjan
 -

Equipe



Daniel FROELICH
Procédés de tri et recyclage



Jean-Marc MEURVILLE
Innovation et création d'entreprise



Sophie OMONT
Evaluation des impacts
environnementaux et sanitaires



Bardia ESMAEILLOU
Caractérisation et mise en œuvre des
polymères



Carole CHARBUILLET
Filière de recyclage



Véronique
PERROT-BERNADET
Caractérisation et chimie des plastiques



Charlotte SANNIER
Analyse de cycle de vie - écoconception



Alain CORNIER
Démantèlement

Ile Anjouan, Union des Comores



© E. FOUQUÉ, Université du Maine

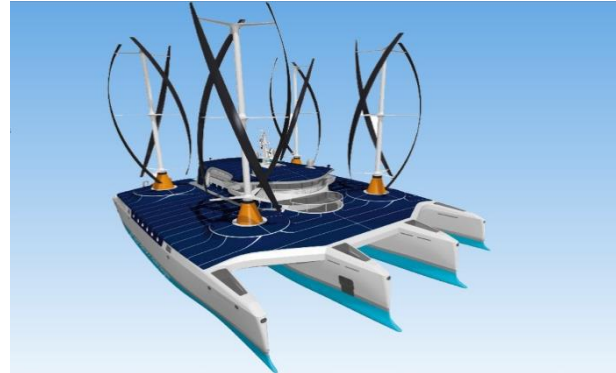
E. Fouqué, Université du Maine, *Déchets sur la plage principale de Mutsamudu*, 2014

Des solutions ?

- Ocean Clean up



- Sea Cleaner



- Plastic Odyssey



- Race for Water



La promenade des canards

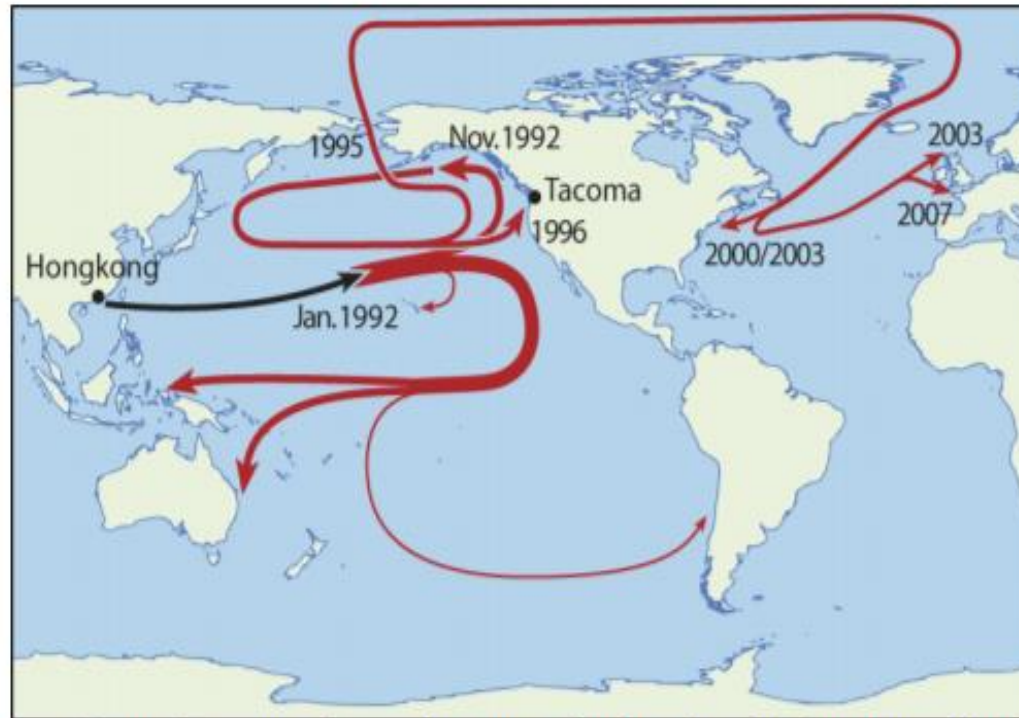


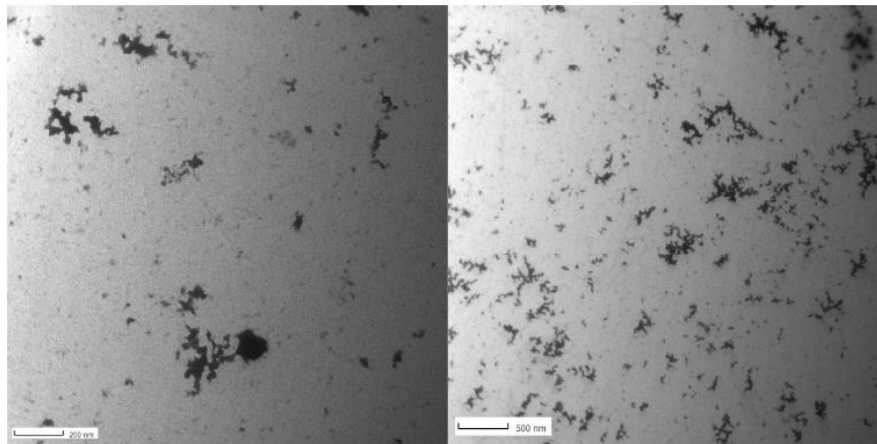
FIGURE 1.4 – *Trajet des canards en plastique relâchés dans le Pacifique Nord par un cargo durant une tempête de Janvier 1992. Source : [Wiki Commons](#). Basé sur les travaux de Curtis Ebbesmeyer.*

Libération de nano-plastiques par les déchets plastiques en mer

- Formation de nanoparticules de plastiques en conditions expérimentales
- Identification de nanoparticules de plastiques sur des prélèvements en mer

Risques?

→ Potentielle contamination ??



Nanoplastiques observés en microscopie électronique en transmission.

J. Gigault, B. Pedrono, B. Maxit and A. ter Halle, Environ. Sci.: Nano, 2016,