



BANYULS
11 - 12
JANV.
2023



PLASTIQUES BIODEGRADABLES

Mythe ou réalité ?



Jean-François GHIGLIONE
Directeur de recherche CNRS



Laboratoire d'Océanographie Microbienne (Banyuls/mer)



1

LA PLASTISPHERE

La vie trépidante des bactéries qui vivent sur nos déchets...

2

LA BIODEGRADATION

Mythe ou réalité ?

3

LES NORMES

Sommes-nous sûrs de la biodégradabilité du "biodegradable" ?



1

LA PLASTISPHERE

La vie trépidante des bactéries qui vivent sur nos déchets...

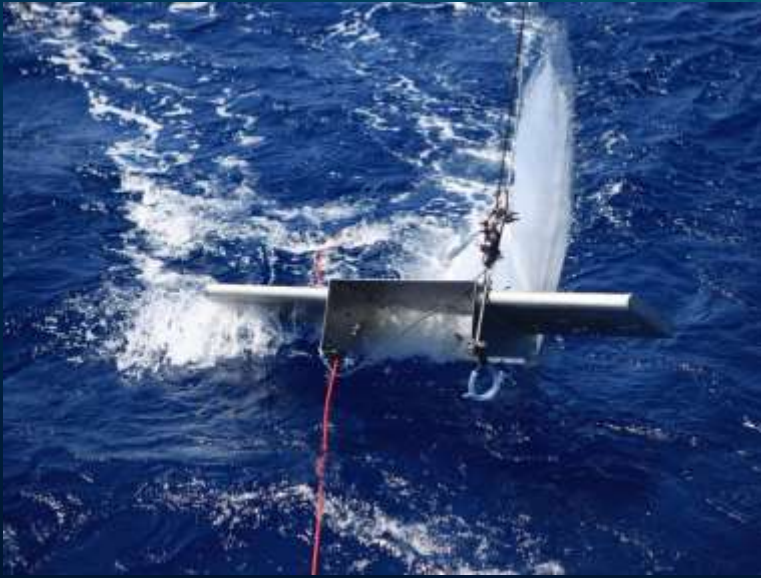


-Qui sont-ils ? Combien ? Pathogènes ?

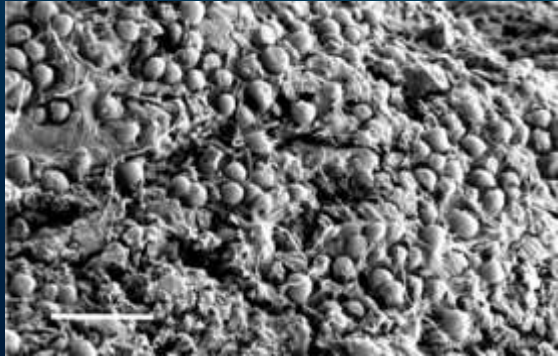
-Biodégradation des plastiques ?

Expéditions scientifiques depuis 8 ans

Développement d'une base de données « plastisphère marine »



LA "PLASTISPHÈRE"

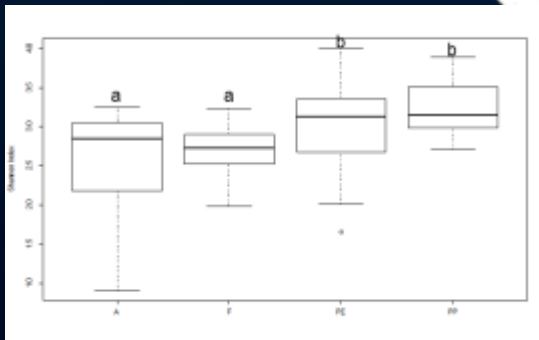


NOUVEL HABITAT

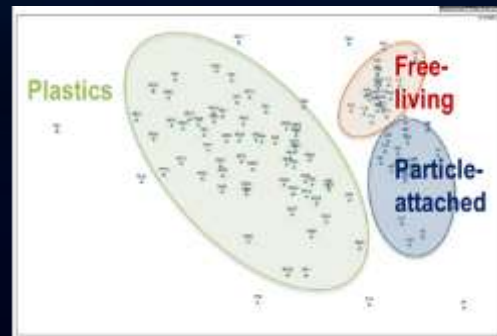


Hydrocarbonoclastes

DEGRADATION ?



GRANDE BIODIVERSITÉ



NOUVELLE NICHE



PRODUCTION / CONSOMMATION CO₂

Dussud (2018), Jacquin (2019)
Ghiglione (2020), Odobel (2021)
Conan (2022), Chang (2022)

2

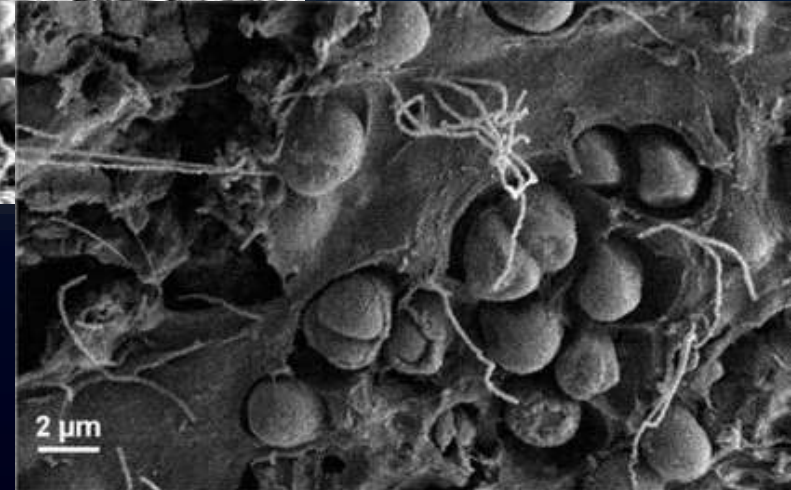
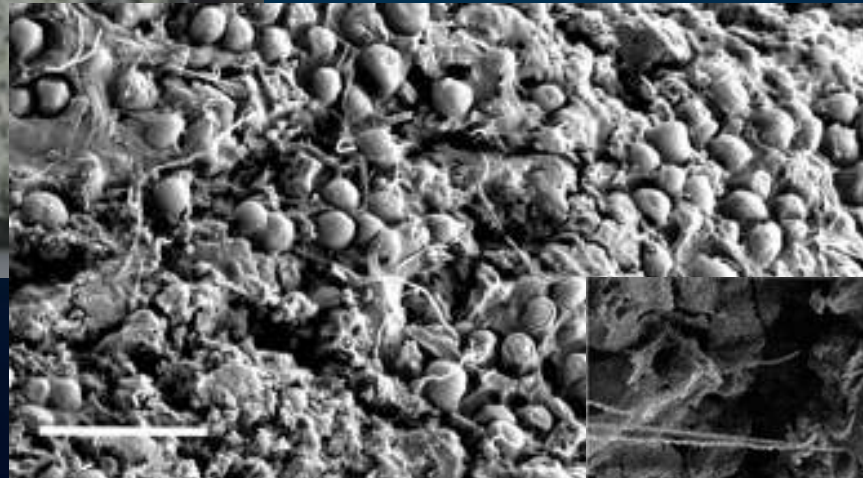
LA BIODEGRADATION

Mythe ou réalité ?

2

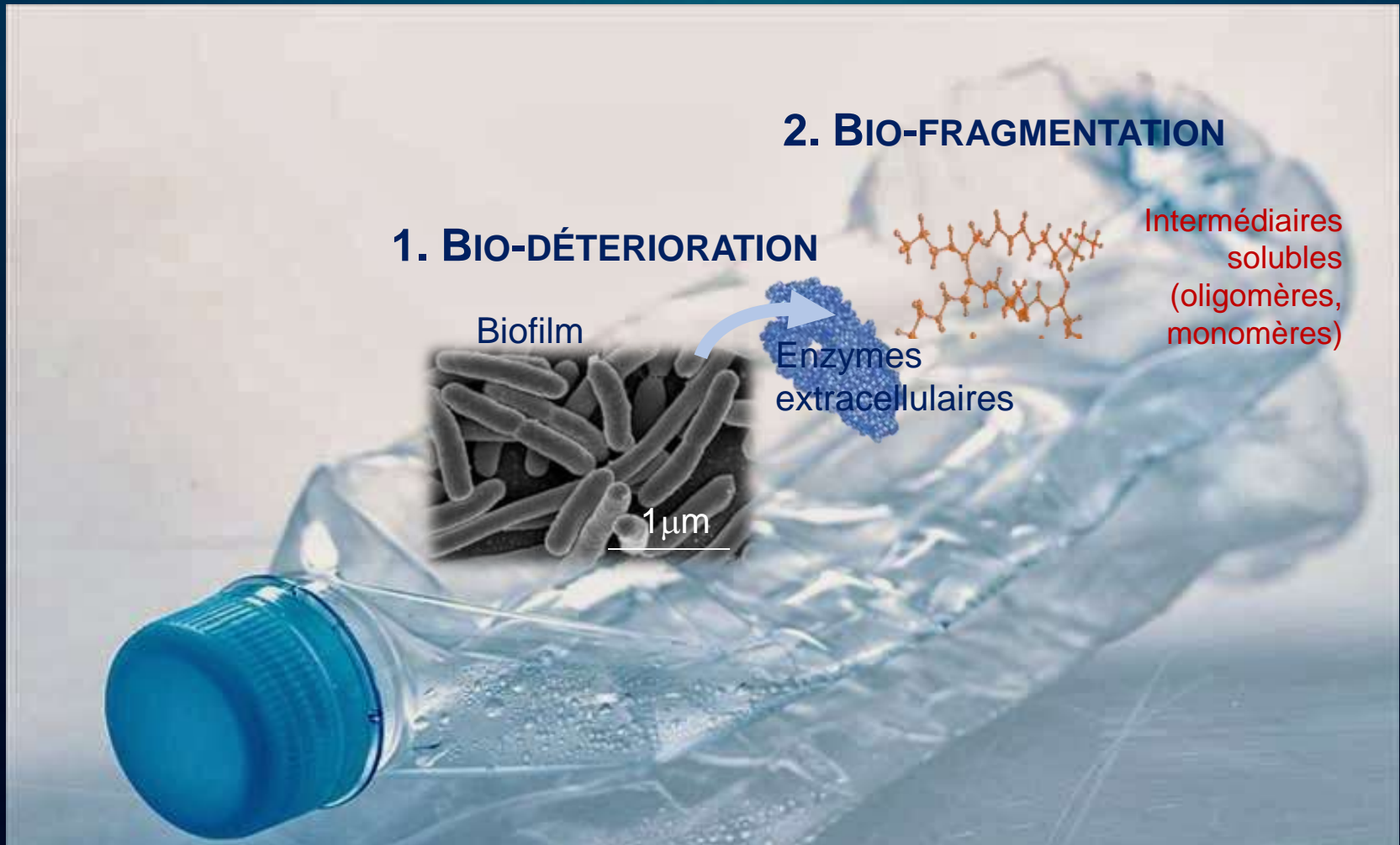
LA BIODEGRADATION

Mythe ou réalité ?

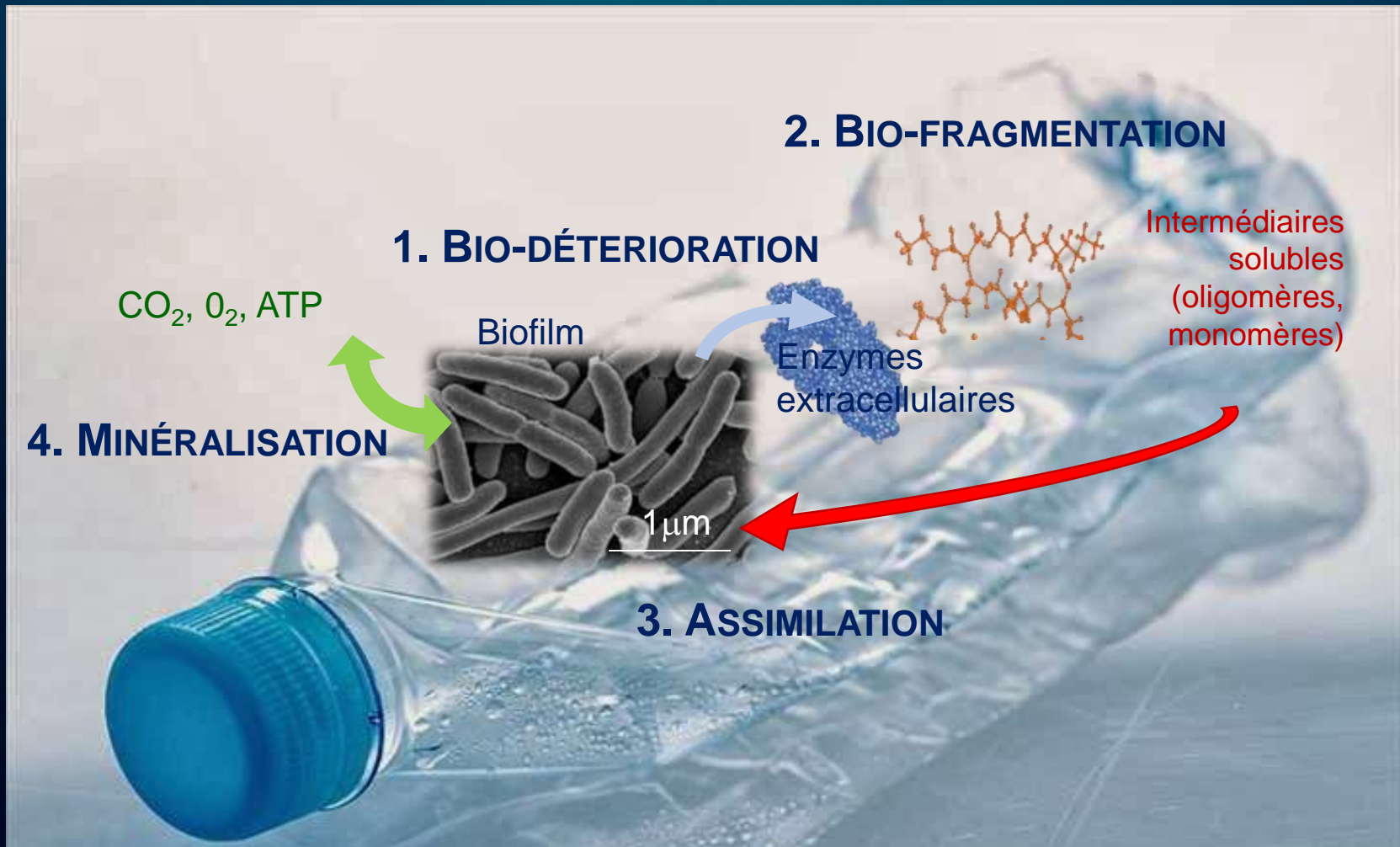


Zettler et al. 2015

Les 4 étapes de la biodégradation



Les 4 étapes de la biodégradation



Comment mesure-t-on la biodégradation ?

Une approche multidisciplinaire

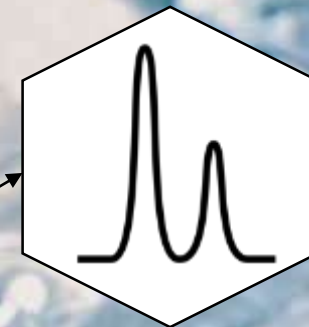
1. BIO-DETERIORATION

MICROSCOPIE



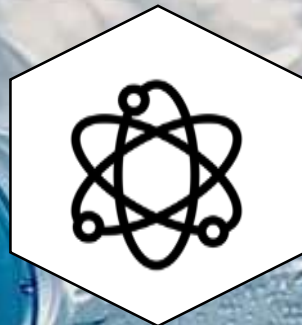
2. BIO-FRAGMENTATION

GC/MS, RMN



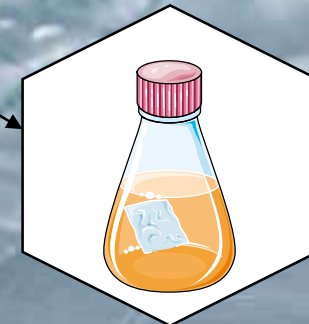
DIVERSITE

DNA



CO_2 , O_2 , ATP,
 $^3H[Leu]$

4. MINERALISATION



BIOMASSE

3. ASSIMILATION

EXEMPLE 1: BIODEGRADABILITE DES SUBSTITUTS AUX MICROBILLES

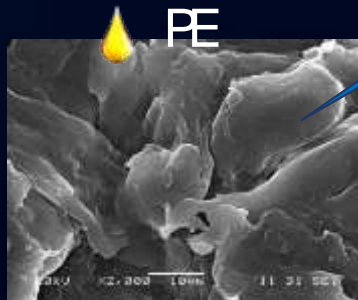
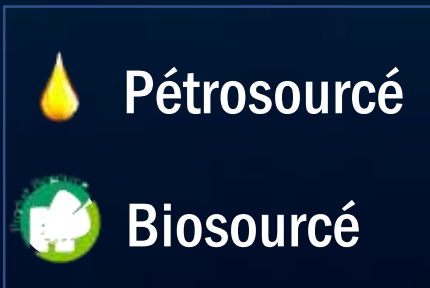
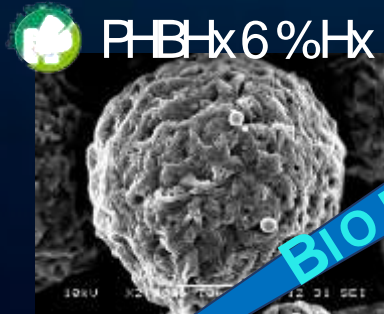
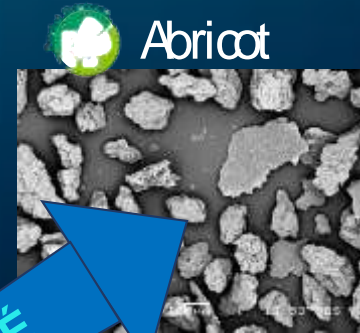
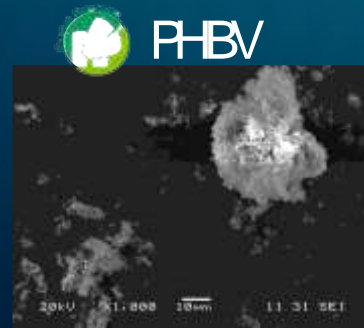
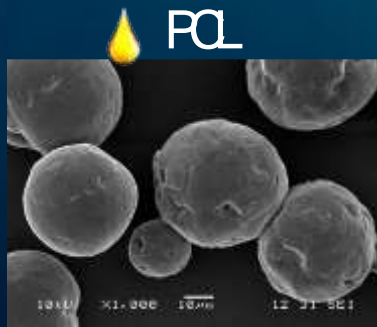
LES MICROBILLES

- Cosmétique: 72% des crèmes solaires
50% dentifrices
- Isolants, tissus, textiles, papiers,...

EXEMPLE 1: BIODEGRADABILITE DES SUBSTITUTS AUX MICROBILLES

LES MICROBILLES

- Cosmétique: 72% des crèmes solaires, 50% dentifrices
- Isolants, tissus, textiles, papiers,...



BIODEGRADABILITÉ



MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
ET SOLIDAIRE

EXEMPLE 2 : BIODEGRADABILITE DES SUBSTITUTS AUX COTONS TIGES



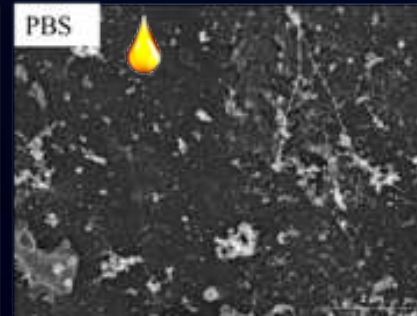
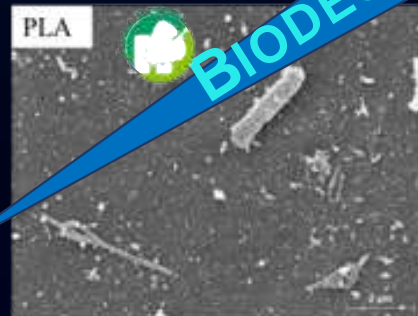
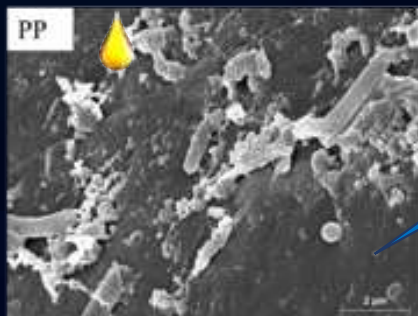
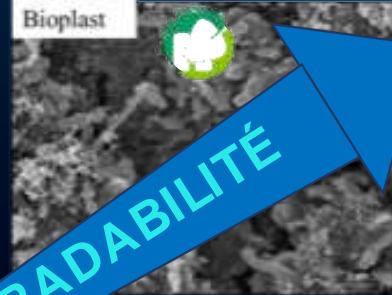
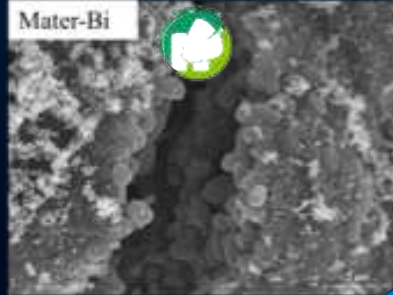
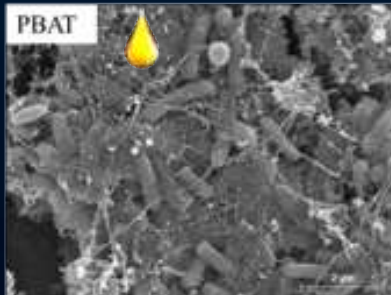
- Production 1.5 milliard/ j
- 5% PUU des plages

EXEMPLE 2 : BIODEGRADABILITE DES SUBSTITUTS AUX COTONS TIGES



- Production 1.5 milliard/ j
- 5% PUU des plages

+ papier, bois

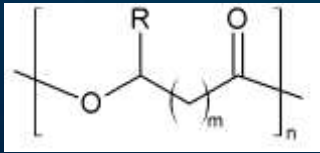


BIODÉGRADABILITÉ



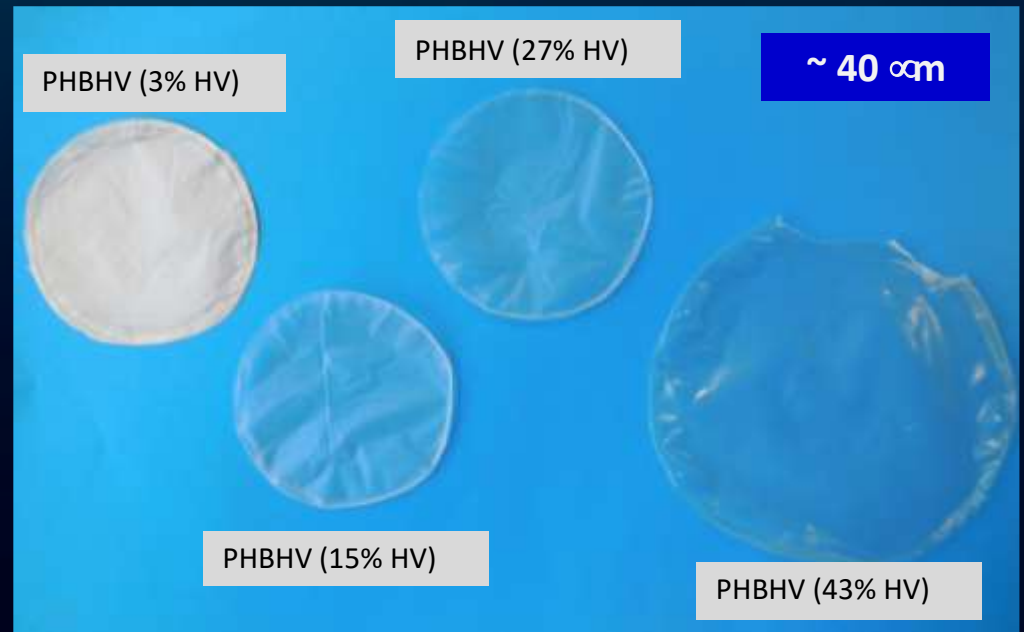
EXEMPLE 3: PLASTIQUES BIODÉGRADABLES À FAÇON

Polyhydroxyalcanoates
(PHA)



- ✓ Biosourcé
- ✓ Compostable
- ✓ Biodégradable
- ✓ Non toxique

BIODÉGRADABILITÉ
ÉQUIVALENTE À LA
CELLULOSE



3

LES NORMES

Sommes-nous sûr de la biodégradabilité du "biodégradable" ?

Polymère biodégradable : capable d'être totalement transformé en biomasse et en CO₂ dans un temps donné

3

LES NORMES

Sommes-nous sûr de la biodégradabilité du "biodégradable" ?

Polymère biodégradable : capable d'être totalement transformé en biomasse et en CO₂ dans un temps donné

Biosourcé



Compostable



Bioplastique



Oxodégradable



Recyclable



Des normes trop éloignées du milieu naturel pour être réalistes

ENVIRONMENTAL
Science & Technology

Article

Cite This: *Environ. Sci. Technol.* 2019, 53, 4775–4783

pubs.acs.org/est

Environmental Deterioration of Biodegradable, Oxo-biodegradable, Compostable, and Conventional Plastic Carrier Bags in the Sea, Soil, and Open-Air Over a 3-Year Period

Imogen E. Napper*¹ and Richard C. Thompson



ROYAL SOCIETY
OPEN SCIENCE

rsos.royalsocietypublishing.org

Review



Cite this article: Harrison JP, Boardman C, O'Callaghan K, Delort A-M, Song J. 2018 Biodegradability standards for carrier bags and plastic films in aquatic environments: a critical review. *R. Soc. open sci.* 5: 171792. <http://dx.doi.org/10.1098/rsos.171792>

Biodegradability standards for carrier bags and plastic films in aquatic environments: a critical review

Jesse P. Harrison^{1,2,†}, Carl Boardman³, Kenneth O'Callaghan⁴, Anne-Marie Delort⁵ and Jim Song⁶

Développer de nouvelles normes

Normes Méthodologique	Normes de Spécification
Harmonise les méthodes pour quantifier les exigences et les performances	Fixe des exigences et des seuils de performance atteindre
NF EN ISO 14855 Determination of the ultimate aerobic biodegradability of plastic materials under controlled composting conditions - Method by analysis of evolved carbon dioxide	NF EN 13432 Requirements for packaging recoverable through composting and biodegradation - Test scheme and evaluation criteria for the final acceptance of packaging
Définit comment la biodégradation doit être mesurée Biodegradation de la cellulose ≥ 70 % en 45 jours => Critère sur la validité du test	Exigence de biodégradation => Seuil ≥ 90% en 6 mois => Critère sur le produit
Etiquetage : « matériau compostable » => NF EN 13432 (NF EN ISO 14855)	

Groupe de travail sur une norme de spécification
Objectif : palier au manque de représentativité des normes actuelles

Innovations scientifiques / entreprises / législation



Groupement de recherche CNRS

250 chercheurs, 50 laboratoires

<https://www.gdr-po.cnrs.fr>

Co-fondateur JF Ghiglione

Collège d'entreprise BEMED



www.beyondplasticmed.org

Co-fondateur JF Ghiglione

Start-up Plastic@Sea



PDG: AL Meistertzheim

www.plasticatsea.com

Co-fondateur JF Ghiglione



BANYULS
11 - 12
JANV.
2023



Merci de votre attention

QUESTIONS ?

Contact : ghiglione@obs-banyuls.fr

