



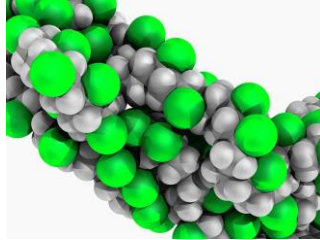
Journées Plastiques et Environnement

27-28 juin 2019

C'est quoi un plastique ?

Plastique = Polymère + Charges + Plastifiants + Additifs

Macromolécules



Minérales,
Organiques,
Métalliques, ...

Oligomères
(phtalates,
adipates,...)

Faible proportion de
différents éléments



Propriétés,
Densité,
% de bio-sourcés
Coût



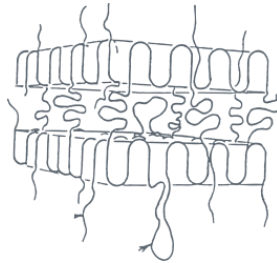
Mise en œuvre
Flexibilité



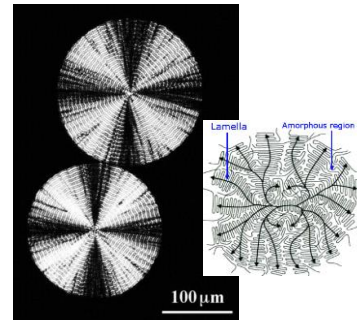
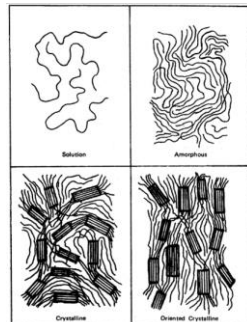
Propriétés spécifiques
colorant,
ignifugeant,
antioxydant,
bactéricide, ...

+ Micro-structure

Amorphe

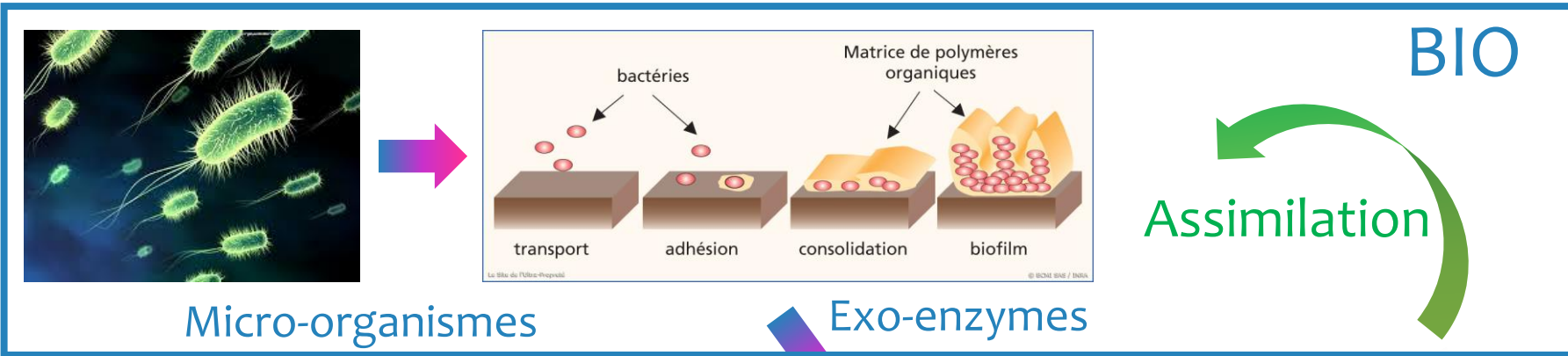


Semi-Cristallin



- ✓ Dans de nombreux cas, mélange de polymères ou co-polymères
- ✓ Propriétés recherchées :
 - mécaniques (souple/rigide,...)
 - optique (transparence, couleur,...)
 - propriétés barrière (contact alimentaire, perméabilité à l'oxygène, au CO₂, à l'eau...)

Conditions et mécanismes de dégradation



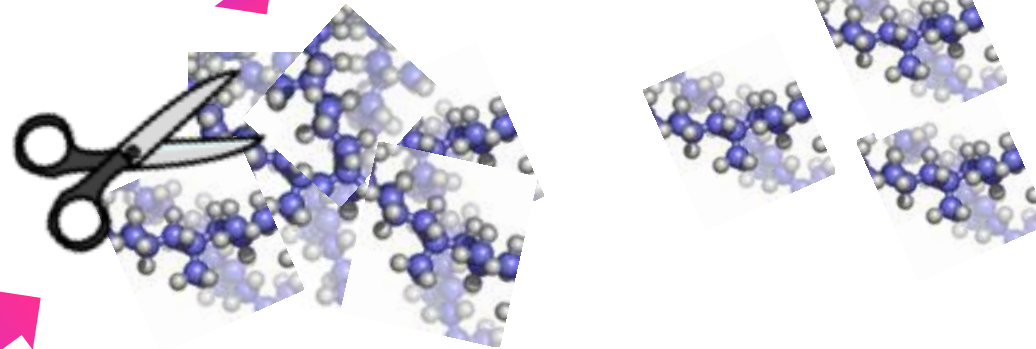
- ✓ Conditions très différentes selon milieu ; compost industriel, compost ménager, sol, eau douce, eau de mer
 - Température
 - Aérobie/anaérobie
 - Types de micro-organismes
 - pH, salinité, ...



UV



Eau



Fracture initiation and propagation



Fragmentation

- ✓ Propriétés jouant un rôle :
 - Composition chimique
 - Cristallinité ET micro-structure
 - Forme (surface spécifique)
 - Perméabilité
 - Propriétés de surface ?
- ✓ Mécanismes et cinétiques ?

Quelles mesures de la BIO – dégradation ?

En sol et en compost, preuves directes d'assimilation par les μ org

- ✓ Respirométrie / Perte de masse couplées
 - ➡ Bilan de carbone vérifié, quantification possible
- ✓ Marquage du polymère par isotopes radioactifs
 - ➡ On retrouve le C^{13} dans les μ org
- ✓ Attention aux mesures indirectes
 - ➡ Masse moléculaire, index carbonyle, cristallinité
 - ➡ Biotique ou abiotique ? non quantitatives



Normes établies de spécification des matériaux bio-dégradables

Mesurée par respirométrie
90% en 6 mois (compost industriel), 1 an (compost ménager), 2 ans (sol)
Comparaison avec un échantillon de référence positif (cellulose)
Méthode validée par une norme d'analyse et d'essai

En milieux aqueux (dont marins) : **Beaucoup moins clair**

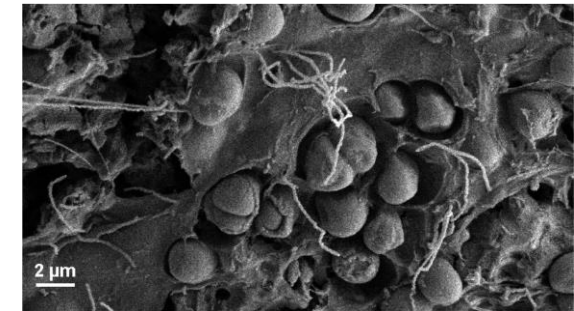
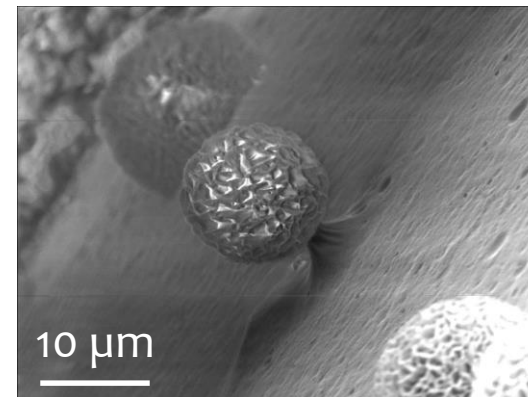
- ✓ Un faisceau de preuves indirectes de la dégradation
 - ➡ Etat des déchets plastiques récoltés en mer
 - ➡ Colonisation spécifique par les micro-organismes

BIO-dégradation vs dégradation ?

- ✓ Génération de micro-plastiques
 - ➡ Quels sont les mécanismes ?
 - ➡ Que deviennent-ils ?

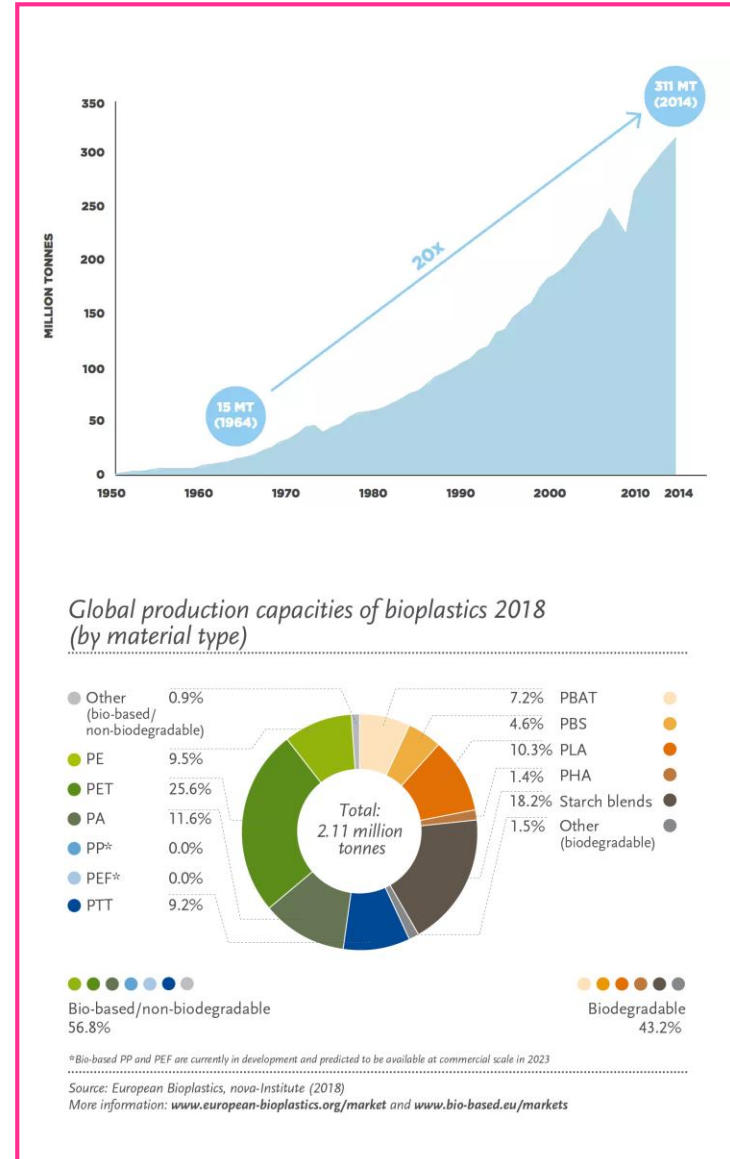
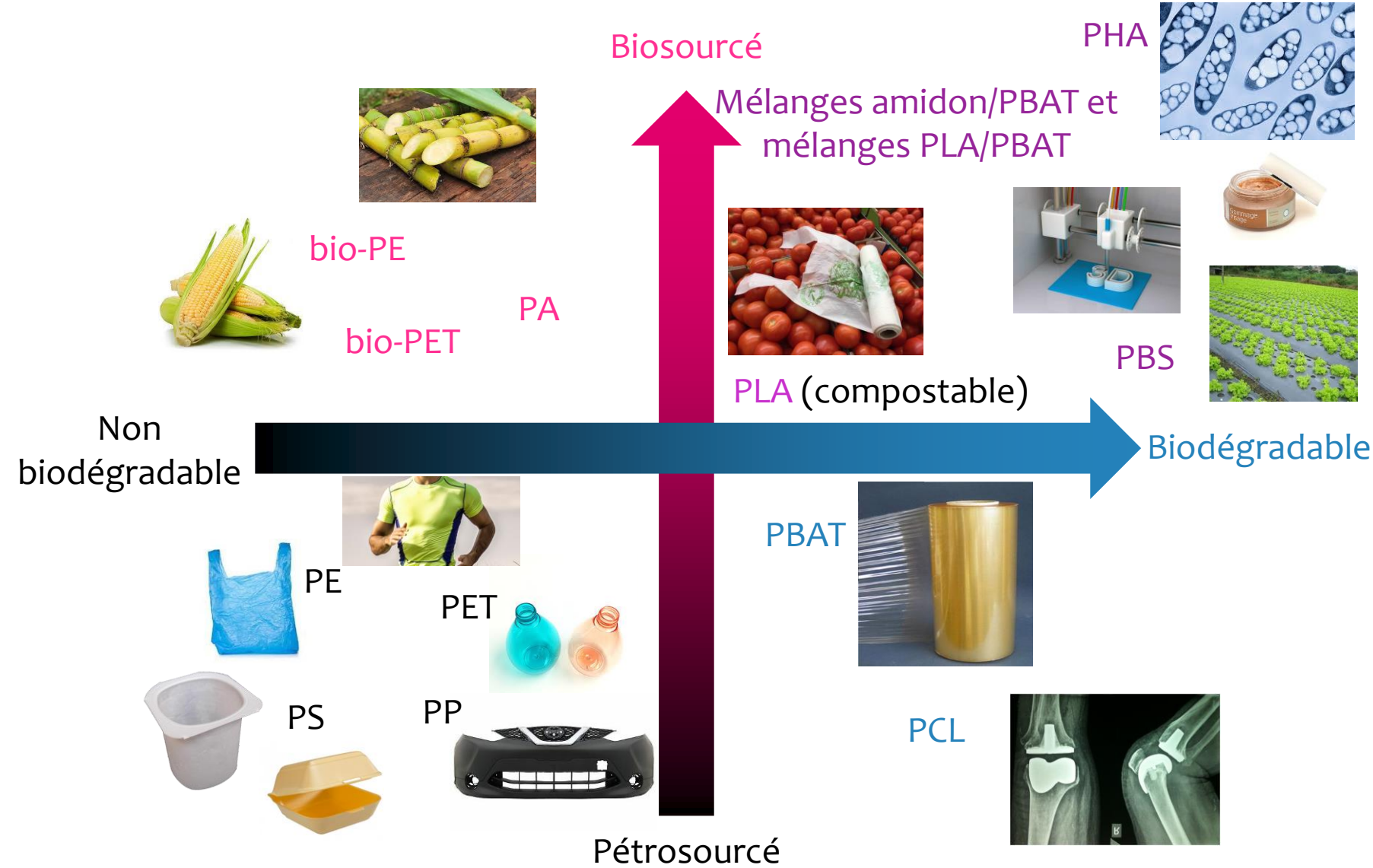


- ✓ Pas de preuve directe de la BIO-dégradation
 - ➡ Pas de marquage par isotope
 - ➡ Respirométrie difficile à mettre en oeuvre



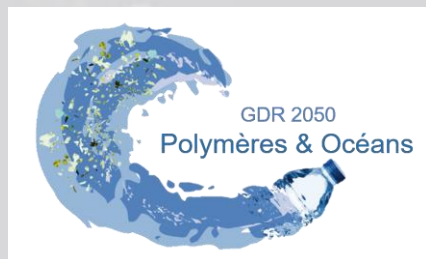
Zettler, JEST, 2013

Quels produits sur le marché?



MERCI DE VOTRE ATTENTION

Matthieu George, L2C, Montpellier



Merci beaucoup à P. Fabre, E. Gastaldi et F. Lagarde

Journées Plastiques et Environnement

27-28 juin 2019