

①

# Polymères et environnement.

## Introduction:

- Matériaux en progression
- 359 Mt en 2018 (62 Mt en Europe)
- importance économique
- intérêt : leur variabilité -
- Problème : aspect environnemental - ils sont dans le débat public
- nécessitent une analyse scientifique globale

②

## PLAN.

I - Différentes problématiques env. autour des polymères

1) Synthèse

2) Fin de vie

3) Recyclage.

II - Illustration sur l'exemple du PET

III - Améliorations: les polymères du futur?

1) PLA / PLLA

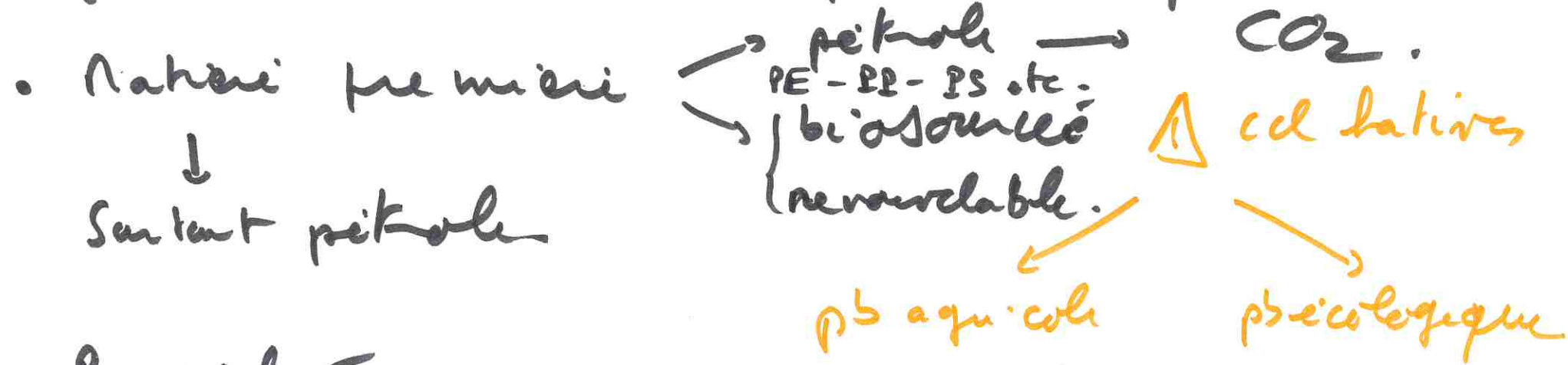
2) PBS

Conclusion -

3

# I- 1) Synthèse.

Il faut tenir compte de plusieurs points.



## • Procédé

2) Fin de vie.

- Dans la nature (~ 50%) → { Compostable?  
Biodégradable? ⚠ conditions  
Fragmentable?
- Collecter ~ 50% trier? - recycler? ⚠ Sm.

⚠ Cout.

aspect économique

## ④ I - 3) Recyclage.

- Peut prendre plusieurs fois  $\rightarrow$  directe
- Es polymers ringliques: délicat ( $T > T_{\text{plast}}$ )  $\rightarrow$  obtention du monomere.
- Des limites  $\rightarrow$  pièce usée

$\rightarrow$  ajout de composants pour améliorer le plastique (ou le faire) qui posent ps  
*(façon bonne idée) ex: gaz de synthèse*

Exs: Sn ; plastifiants (PVC)  
P.Es. pour Polyesters (dans toute la suite).

- Autres valorisations : énergétique caid  
in ci periat en - national.

*! mid nature -> décharge*  
Pétrole  $\rightarrow$  plastique  $\rightarrow$  car.  
PCI  $\approx$  fuel.



$T_g = 80^\circ\text{C}$ ,  $T_{fus} = 270^\circ\text{C}$   
 $E(\text{PA}) = 1,7 \text{ GPa}$

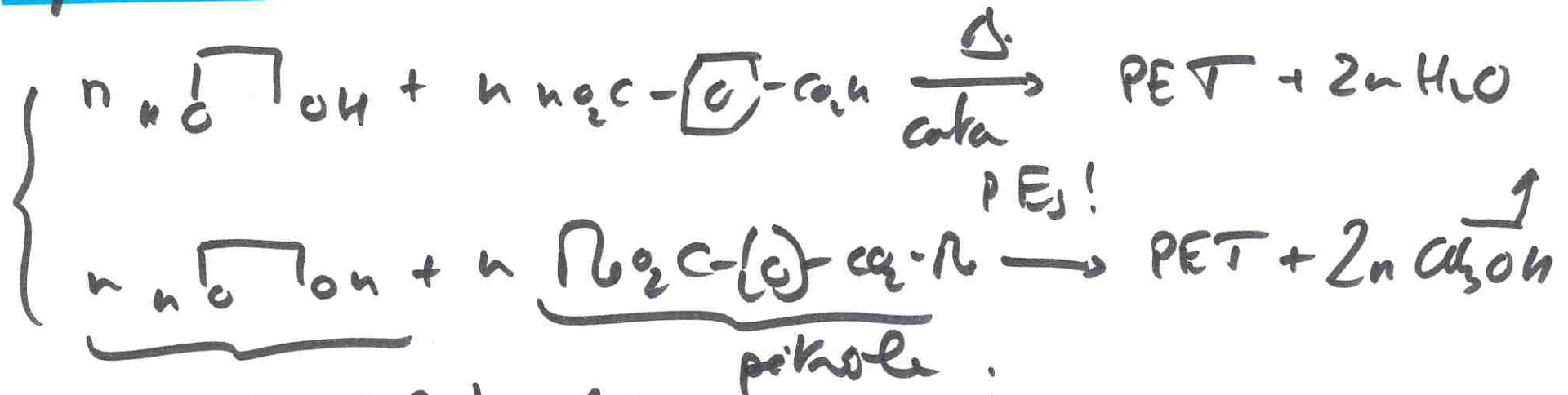
1) Utilisation.

Bouteille (avec gaz) - textile - 1000 €/t - coûteux.  
 Polymer de qualité.

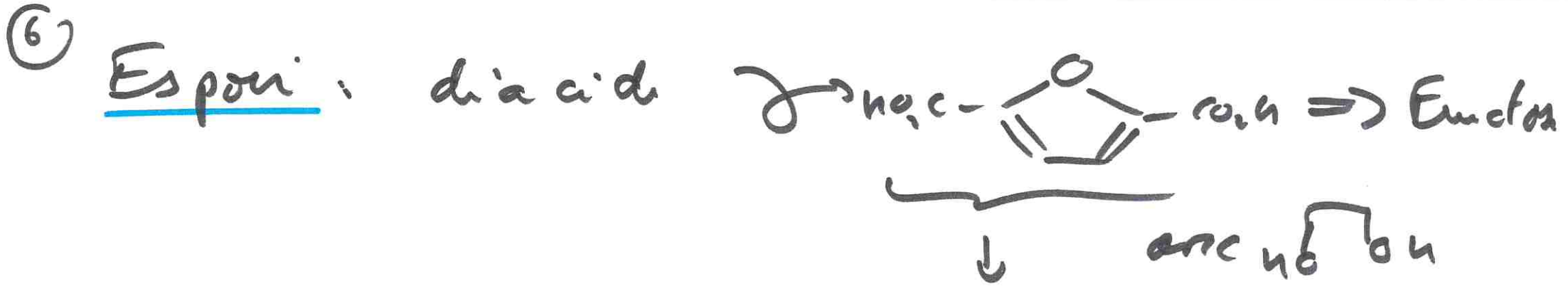
2) Obtention

Écarter nous aidera pour le recyclage.

Synthèse:



bi-osource (possible) - fibres /  $\text{OH}$



Tg: 85 T<sub>f</sub>: 195 à 265 (°C) PEF  
 E = 2,5 - peut être remis dans PET.

3) Voie circulaire.

PET usage : 2 possibilités.

↳ réintégré tel quel pb :  $\left. \begin{array}{l} \cdot \text{pur / couleur} \\ \cdot \text{vieillessement X} \end{array} \right\}$   
 et 1200 €/t > prix neuf

↳ on refait du monomère sans le diacide

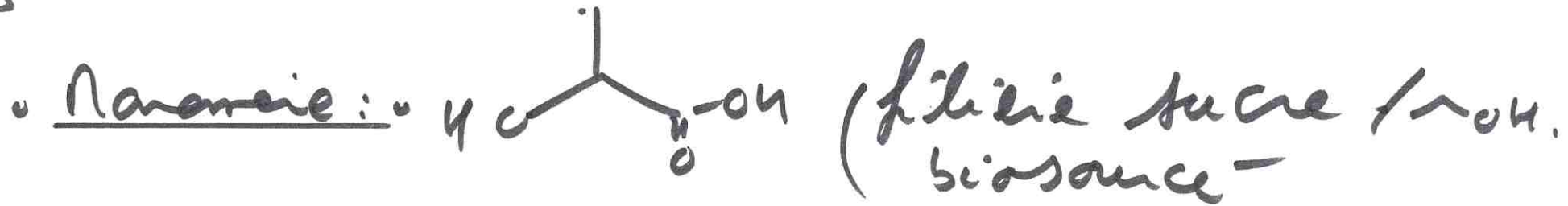
ex: Hydrolyse  $\rightarrow$  oligomères recycle, PET neuf  
 ⚠ coût global :

⑦ L'aspect global est capital pour les plastiques biosourcés.

### III - Améliorations: le futur?

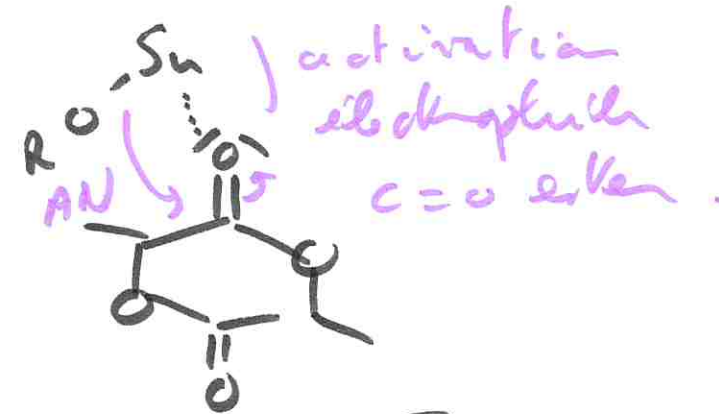
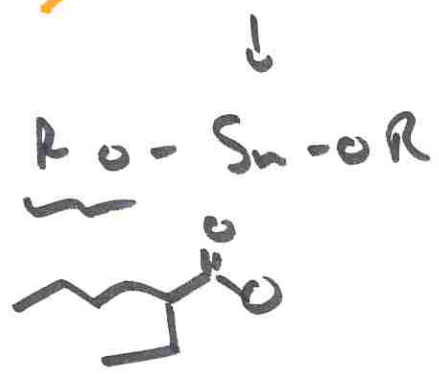


⚠️ tacticité

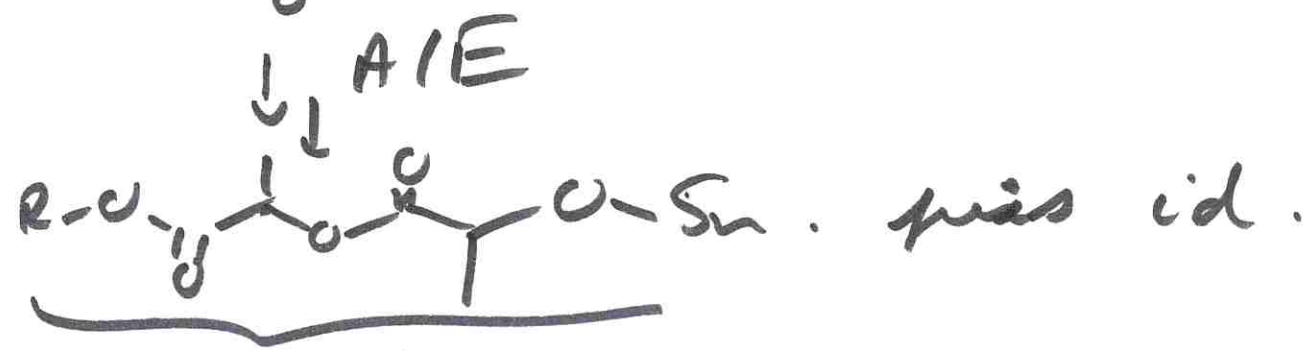
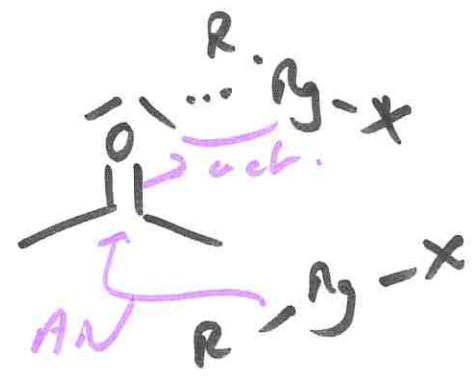


• Synthèse • plutôt à partir du lactide  
• récemment une catalyse.

⑧ ~~Al~~ Sn ⇒ pb toxicité - pb recyclage / stockage réutilisation.




Popelle

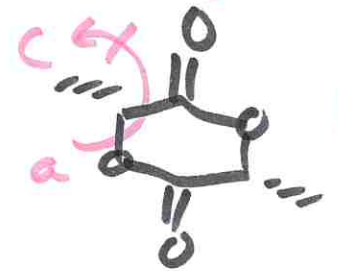
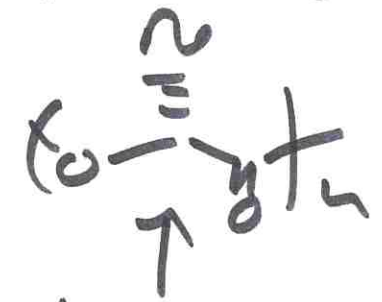





Mais Sn reste dans le plastique.


Amélioration: { autres métaux  
 { catalyse par des dérivés organiques.


Rq: on retrouve DNAP chlorure d'arsyle / alcool.  




⑨ Chance:  $\chi$  du vivant  $\rightarrow$   $\chi$  stéréo contrôle -  
 ac. lactique  $\rightarrow$    $R,R \rightarrow$  PLLA   
 Cg: sans plus - isotactique.

Fer de vie:  
 • bio-dégradable  par la version  Sm.  
 • Emportable  PLLA: ne pas racimiser.

On se forme la membrane  PLLA: ne pas racimiser.

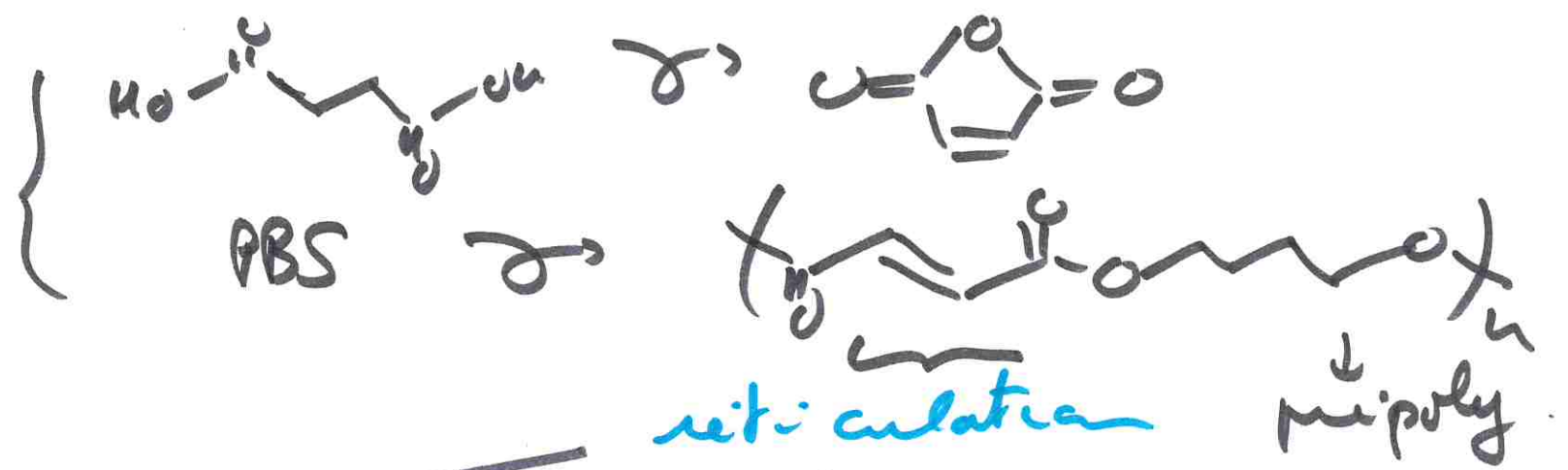
2) PEs 4/4  pb en matière  
 • biosourcé - PBS Ty batti tuevent.  
 • bonnes caractéristiques - bio-dégradable

(10)

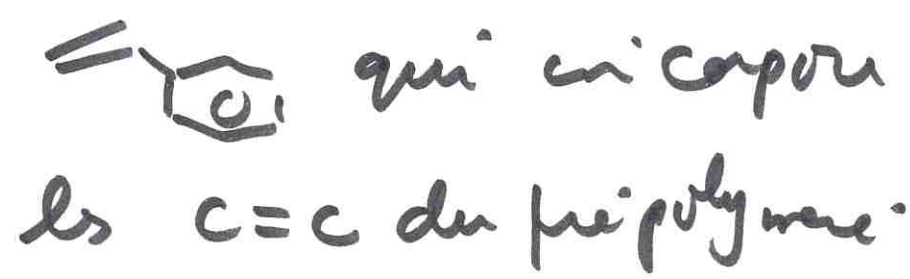
• Intérêt: thermodurcissable / résine pour composites.

Aspect écologique → en air 50%.

Chimie



$\nearrow$   
 des matériaux } Vulcanisation  
 (cf ca out chme)



⑩

## Conclusion:

• Probleme a' vraiment aborder dans sa globalité.

• Eviter de "green washing"

ex: • Lego PE!

• PLA bio source

• Coca Cola. PET!

Prolonger la durée de vie de l'objet.

Penser en terme de cycle.