



# Biomimétisme & Recyclage

---

28 mars 2023



Donnons ensemble une  
nouvelle vie à nos produits.

# 01



## Présentation de Citeo

# 02



## Repenser le « craquage »

# 03

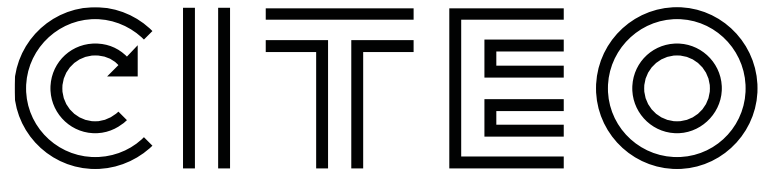


## Séparation & Filtration

# 01

## Présentation de Citeo

# Présentation de Citeo



Citeo est une **entreprise à mission** créée il y a 30 ans par les entreprises de la grande consommation et de la distribution pour réduire l'impact environnemental de leurs **emballages** et **papiers** en déployant des solutions de réduction, de réemploi, de tri et de recyclage.

Citeo prend en charge les obligations réglementaires de

- **la REP Emballages**
- **la REP Papiers**



Offre de services personnalisés **hors agrément** avec des conseils encore plus complets en matière d'économie circulaire



Filiale du groupe Citeo dédiée à la **REP Emballages** en majorité pour des clients des secteurs des **Vins & spiritueux** et des **Médicaments**.

# Principe de la Responsabilité Elargie du Producteur (REP)

## La Responsabilité Elargie du Producteur :

Les producteurs et les entreprises responsables de la mise sur le marché de produits sont tenus de **financer ou d'organiser la gestion des déchets issus de ces produits en fin de vie.**

En France, les entreprises ont, majoritairement, choisi de **s'organiser collectivement** dans le cadre d'éco-organismes agréés par les pouvoirs publics (*entreprises privées dont la gouvernance est assurée par les metteurs en marché*).

## CITEO aide ses clients pour :

- 1 les **impliquer** dans l'économie circulaire de leurs produits (outils d'éco-conception)
- 2 **mutualiser** et **optimiser** les coûts de traitement, liés aux différents types d'emballages et papiers
- 3 développer des **programmes de R&D et d'innovation** pour réduire l'impact environnemental de leurs emballages & papiers



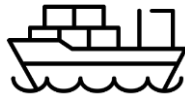
Rendez vous sur le campus circulaire pour [Découvrir le fonctionnement de la REP Emballages ménagers.](#)

# Qui est concerné par la REP emballages ménagers?



## Producteurs

- Pour les produits :
- qu'ils emballent
  - qu'ils font emballer à leurs marques ou sans marque
  - qu'ils emballent sous la marque d'un distributeur (MDD)



## Introduceurs & importateurs

- Pour les produits emballés achetés à l'étranger
- dans et en dehors de l'union européenne –
- et revendus sur le marché français.



## Responsables 1<sup>ère</sup> mise en marché

- À défaut d'identification :
- du producteur
  - de l'introduceur ou importateur.



## Distributeurs

- En qualité de producteur pour les emballages de service et pour les emballages d'expédition
- En qualité d'introduceur ou d'importateur



## Plateformes – Marketplace

si les vendeurs tiers n'ont pas déclaré les emballages des produits vendus

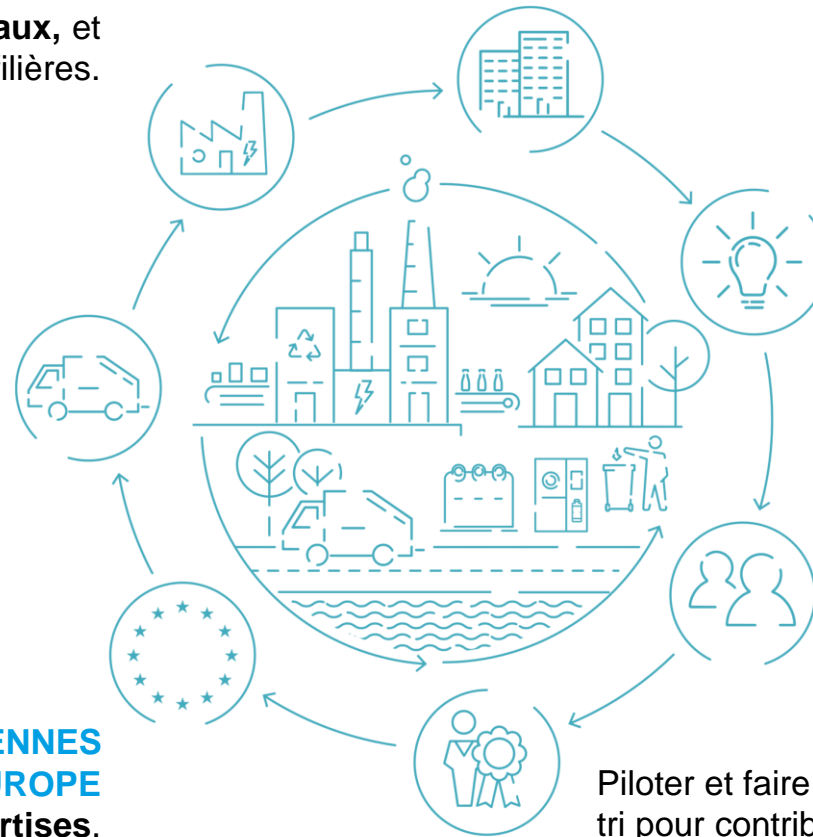
*A compter du 1<sup>er</sup> janvier 2022  
Loi AGEC article L. 541-10-9*

# Des actions qui s'inscrivent dans un écosystème d'acteurs de l'économie circulaire

Agir avec les **OPÉRATEURS INDUSTRIELS** qui recyclent et valorisent les matériaux, et travailler au développement de nouvelles filières.

Accompagner les **ENTREPRISES** pour apporter des solutions sur l'ensemble du **cycle de vie de leurs emballages et papiers**.

Accompagner financièrement et techniquement les **COLLECTIVITÉS LOCALES** et les **ACTEURS PRIVÉS** pour mettre en place le **juste dispositif de collecte et de tri**.



Accompagner tous les **ACTEURS DE L'INNOVATION** engagés dans la **recherche de solutions prometteuses**.

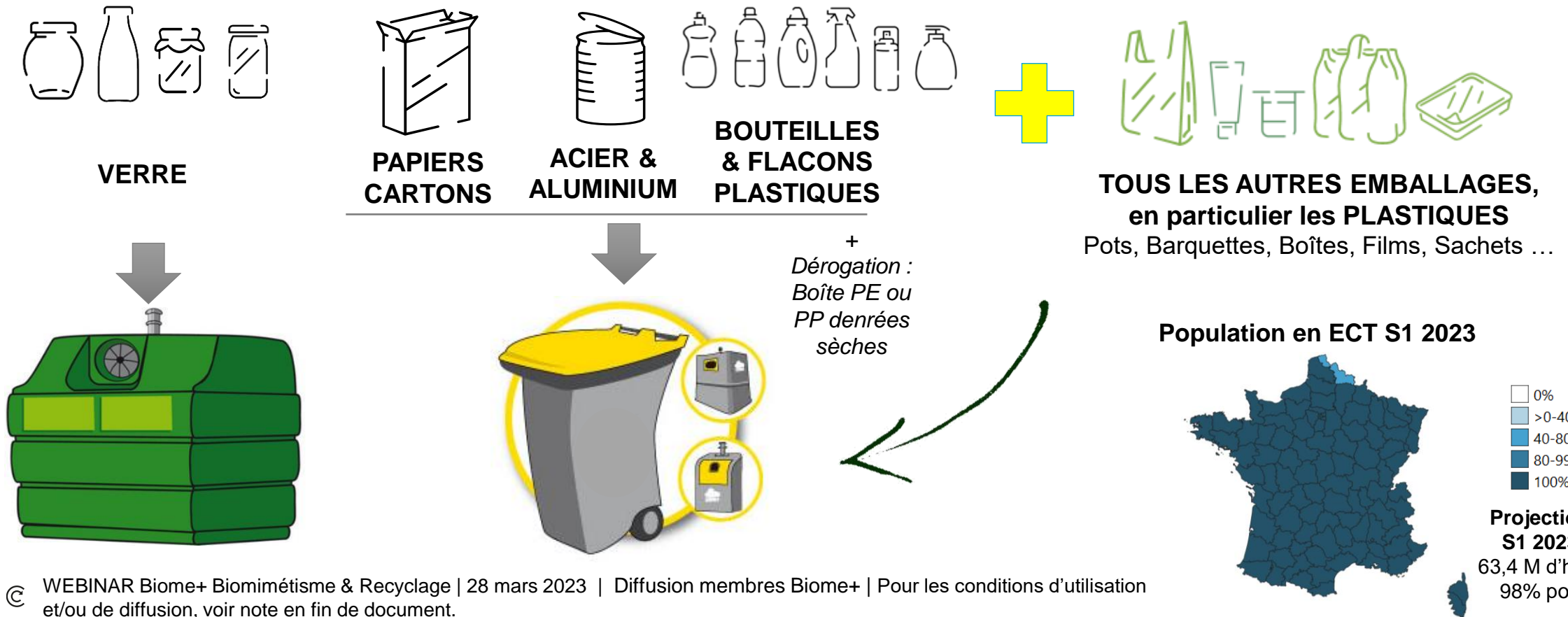
Mobiliser les **CONSOMMATEURS** en simplifiant et en donnant de la valeur au **geste de tri**.

Travailler avec les **INSTITUTIONS EUROPÉENNES** et nos **HOMOLOGUES EN EUROPE** pour **partager bonnes pratiques et expertises**.

Piloter et faire évoluer le dispositif de collecte et de tri pour contribuer aux objectifs fixés par les **POUVOIRS PUBLICS**.

# L'extension des consignes de tri

## L'Extension des Consignes de Tri (ECT) Horizon 2023 partout en France : quels seront les emballages à trier ?





# Tri et recyclage : les chiffres clés 2021

Rendez-vous sur le [Rapport Annuel 2021-2022](#) pour en savoir plus

## Performances de recyclage



72 %

de taux de recyclage

soit

3,8 M

de tonnes d'emballages ménagers recyclés

## Bénéfices environnementaux



2,2 M

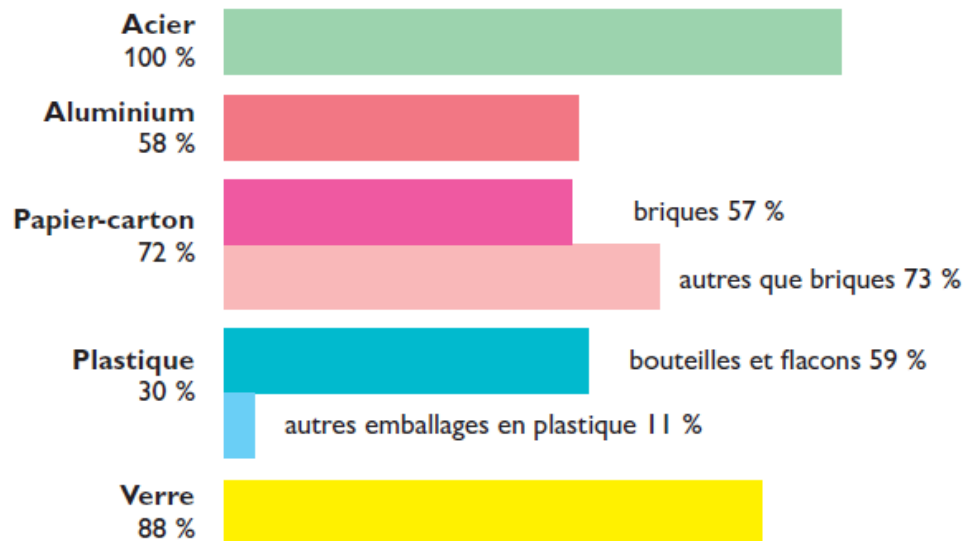
de tonnes de CO<sub>2</sub> évitées grâce au recyclage des emballages

soit l'équivalent de

1 M

de voitures en moins sur les routes

## Taux de recyclage par matériau



## Geste de tri



54 KG

d'emballages triés par habitant et par an en moyenne dont :

20 KG

d'emballages en papier-carton, acier, aluminium et plastique

34 KG

d'emballages en verre

89 %\*

des Français trient les emballages, 51 % systématiquement

41,6 M

d'habitants peuvent trier tous les emballages grâce à la simplification du geste de tri (au 31 décembre 2021)

Objectif :

100 %

d'ici 2023

# 02

## Repenser le « craquage »

Collaboration

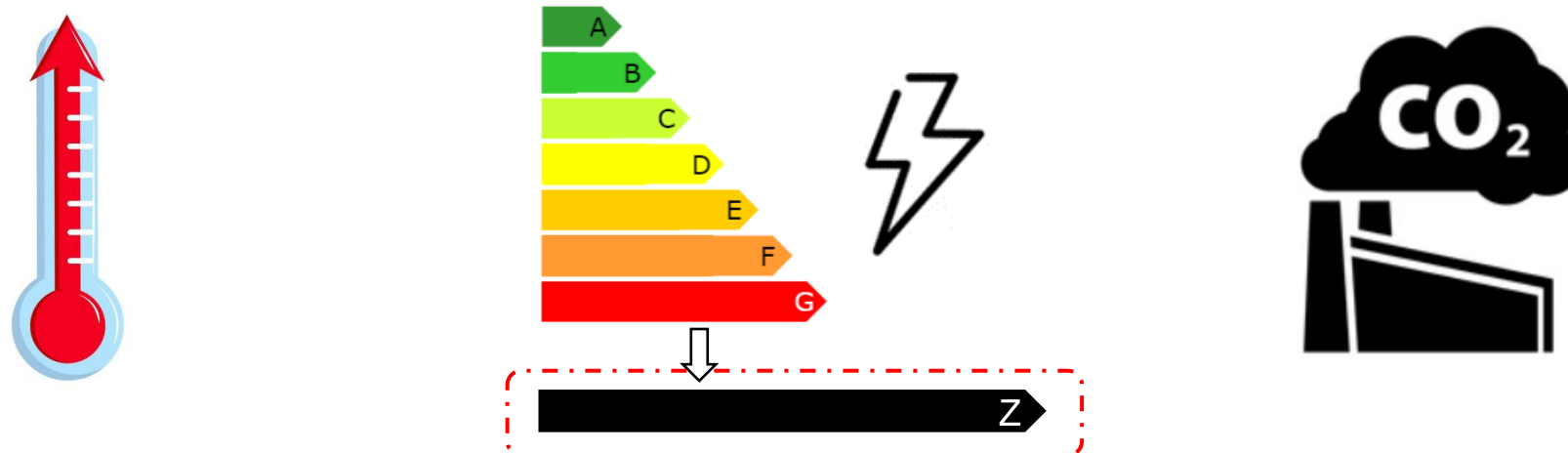


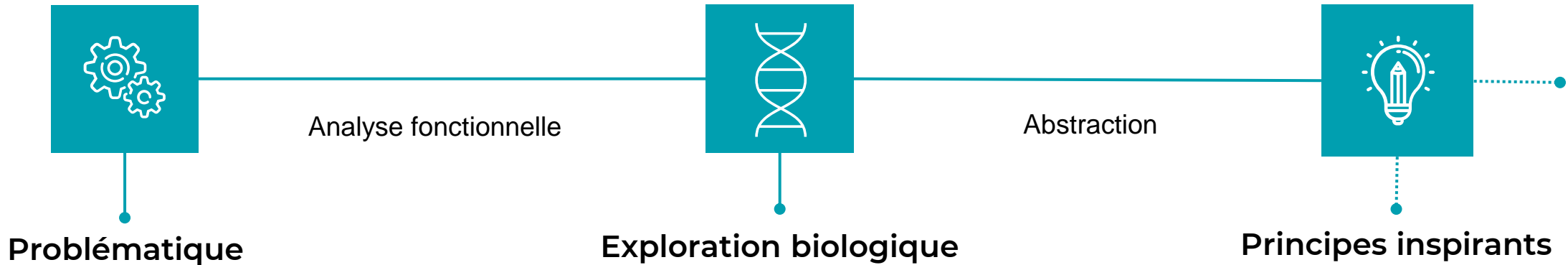
# Comprendre la problématique du recyclage des plastiques

**Le recyclage mécanique** (tri, broyage et lavage) ne permet pas de se débarrasser des additifs, colorants etc. Il fonctionne bien pour des plastiques simples.

Dans le cadre des **plastiques complexes** (mêlés avec colles et/ou films métalliques, leur recyclage nécessite de séparer les polymères des «contaminants», donc souvent de **revenir à des composés de base** (plus petits que les monomères de départ).

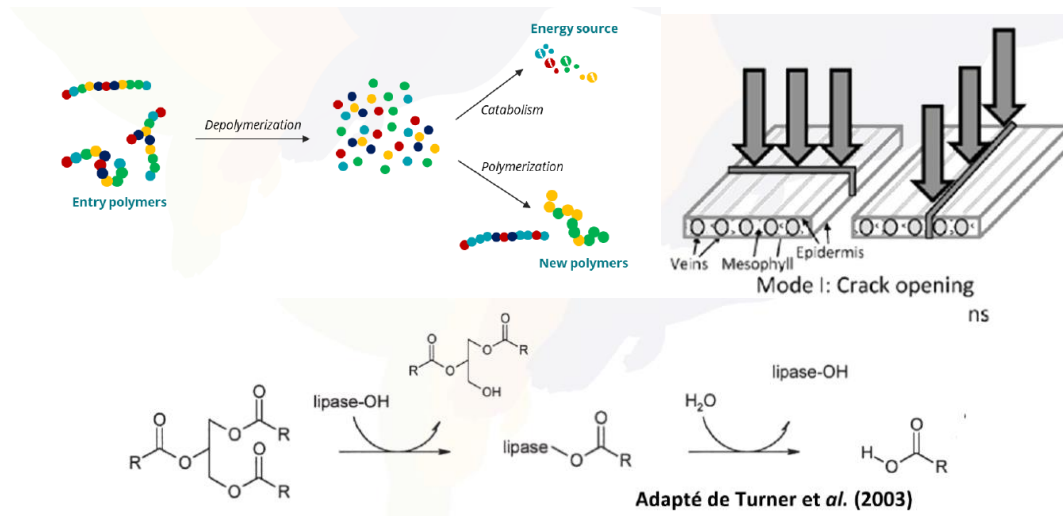
Les procédés de **dégradation thermique** (pyrolyse et gazéification) permettent de revenir à des composés chimiques de base utilisés pour faire des plastiques (chaînes carbonées courtes: C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> (éthylène) ou C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>(propylène). **Les coûts énergétiques et les émissions de CO<sub>2</sub> sont très importants !**





## Recherche d'alternatives aux process de dégradation thermiques (pyrolyse, gazéification)

Objectif : Réduire l'énergie nécessaire pour effectuer la dégradation en sous-systèmes stables et ré-assemblables



- ➔ **Dépolymérisation** (des protéines ou par voie enzymatique)
- ➔ **Hydrolyse** (triglycérides)
- ➔ **Broyage en milieu humide** (dégradation de la cellulose par les ruminants)

**PRE-REQUIS : Maîtrise des entrants**

# Totalement repenser le recyclage Semble nécessiter de repenser le matériau

L'étude du «recyclage» des biopolymères dans le vivant nous invite à **penser nos plastiques en vue de leur recyclage**

La **biomimétique** peut nous permettre d'**envisager des innovations incrémentales du processus de recyclage** en traitant des **problématiques fonctionnelles précises**.

# 03

## Séparation & Filtration

Collaboration



## Améliorer les techniques de tri :

- ➔ En amont et en aval des traitements thermiques (pour améliorer les qualités des huiles de pyrolyse par exemple).
- ➔ Ou en aval de la dépolymérisation pour séparer les monomères des contaminants.

**Comment le vivant trie au niveau moléculaire (filtre, sépare chimiquement) ?**



Analyse fonctionnelle



Abstraction

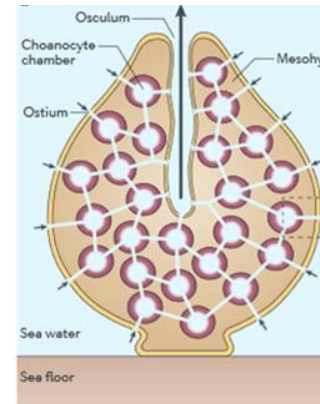
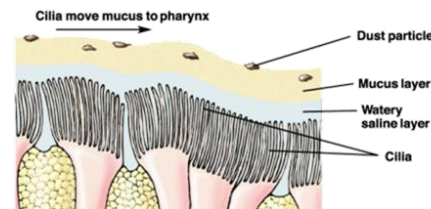
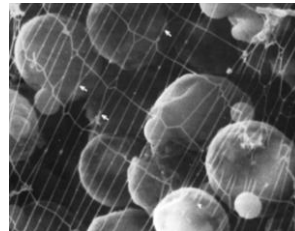


## Problématique

Séparation et Filtration des constituants en amont et en aval des traitements thermiques

Ou en aval de la dépolymérisation pour séparer les monomères des contaminants.

## Exploration biologique



## Principes inspirants

- ➔ **Adsorption et filtration mécanique** (espèce de plancton, la salpe)
- ➔ **Adhésion au substrat** (nez)
- ➔ **Diffusion ou flux convectif** (éponge de verre)

**Atelier de cocréation pour générer des concepts**





# merci

Le présent document demeure la propriété de Citeo/Adelphe. Il est transmis à titre purement informatif et n'a pas valeur d'avis ou de recommandation technique et/ou juridique. Bien que tous les efforts aient été consentis pour s'assurer que les informations contenues dans ce document sont correctes et à jour, Citeo/Adelphe décline toute responsabilité pour toute erreur ou omission. Citeo/Adelphe ne garantit ni la pérennité ni l'exhaustivité des informations contenues dans ce document, au regard notamment, des évolutions et interprétations réglementaires en vigueur, de l'état de l'art et des dispositifs des REP Emballages ménagers et Papier graphique. A ce titre, le détenteur reste seul responsable de l'utilisation de ce document.



50 boulevard Haussmann  
75009 Paris

01 81 69 06 00  
contact@citeo.com