



Reval **PET**



Projet cofinancé par le Fonds Européen de Développement Régional



REVALORISATION DES DÉCHETS PLASTIQUES

PAU – 28/07/2019

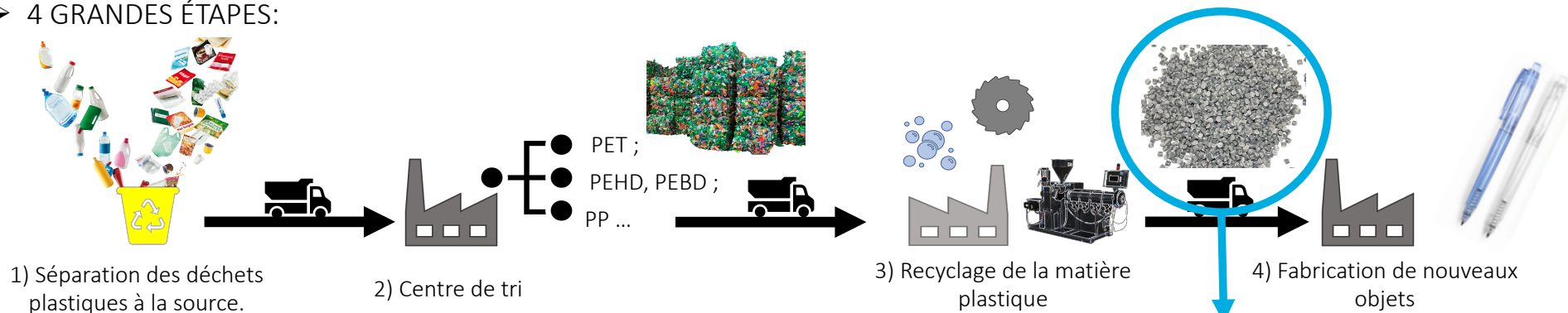
Magali KLOTZ

Hired Technisian formaly contracted from November 15.

Ing. Msc. Material Science and Engineering from EEIGM – UPC.

PROCÉDÉS DE REVALORISATION DES DÉCHETS PLASTIQUES: LES DÉFIS ET POINTS À AMÉLIORER

➤ 4 GRANDES ÉTAPES:



Présence d'impuretés dont les conséquences sont variées:

- composés non-plastiques
- plastiques non-ciblés
- impuretés chimiques

- baisse des rendements des procédés;
- baisse des performances mécaniques des MPR;
- incorporation de produits chimiques non voulus...
- quasi-impossibilité de recycler les emballages alimentaires en circuit fermé...

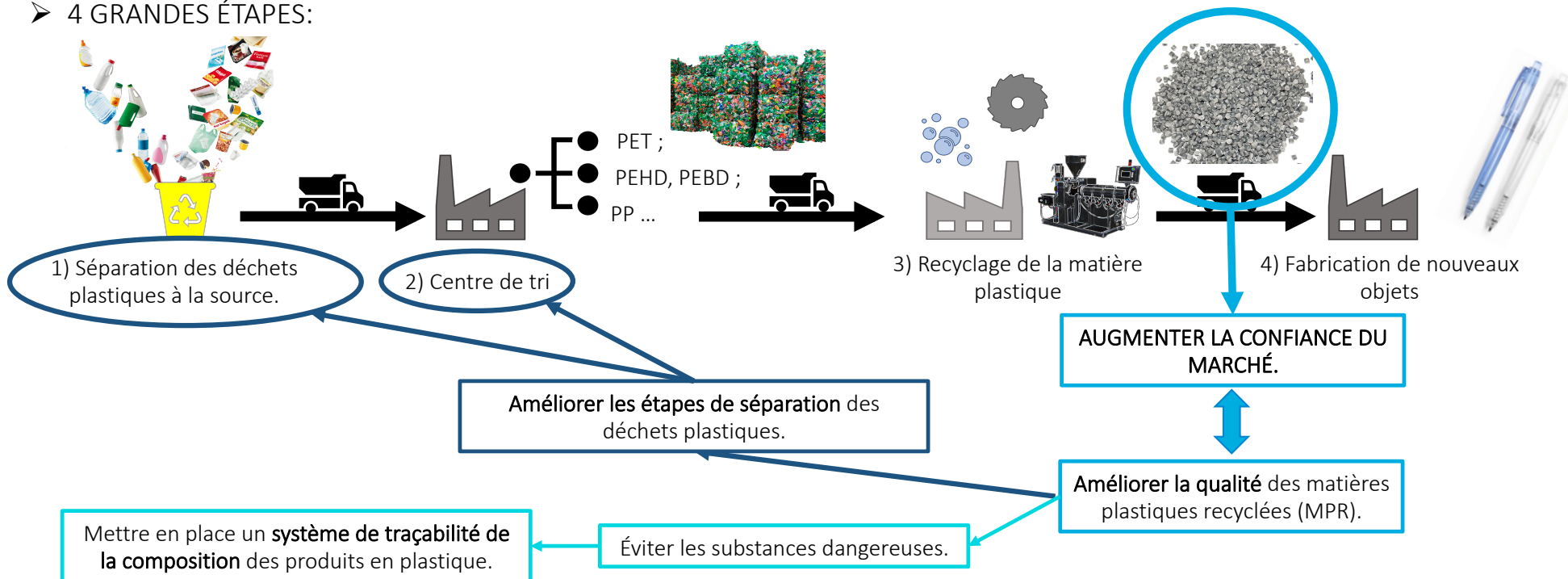
AUGMENTER LA CONFIANCE DU MARCHÉ.

Améliorer la **qualité** des matières plastiques recyclées (MPR).

Pas de marché = déchets

PROCÉDÉS DE REVALORISATION DES DÉCHETS PLASTIQUES: LES DÉFIS ET POINTS À AMÉLIORER

➤ 4 GRANDES ÉTAPES:



POTENTIELS EFFETS DE MESURES VISANT À AMÉLIORER LA QUALITÉ DU PLASTIQUE RECYCLÉ

➤ 2 ÉTUDES DANOISES DE 2019 POUR ILLUSTRER:

Resources, Conservation & Recycling 143 (2019) 299–309

Contents lists available at ScienceDirect

Resources, Conservation & Recycling

journal homepage: www.elsevier.com/locate/resconrec

Full length article

Environmental life cycle cost assessment: Recycling of hard plastic waste collected at Danish recycling centres

Giorgia Faraca^{a,*}, Veronica Martinez-Sanchez^b, Thomas F. Astrup^a

^a Technical University of Denmark, Department of Environmental Engineering, Møllegaardsvej, 2800, Kgs. Lyngby, Denmark
^b Fundació ENT, C/ Sant Joan 39, Vilanova i la Geltrú, 08800, Barcelona, Spain



L'importance du **système de tri** sur
l'**impact environnemental et financier**
des plastiques recyclés.

Waste Management 87 (2019) 161–172

Contents lists available at ScienceDirect

Waste Management

journal homepage: www.elsevier.com/locate/wasman

Characterisation of source-separated, rigid plastic waste and evaluation of recycling initiatives: Effects of product design and source-separation system

M.K. Eriksen^{*}, T.F. Astrup

Department of Environmental Engineering, Technical University of Denmark, DK-2800 Kgs. Lyngby, Denmark



L'importance de la **conception des produits** en
plastique et du **système de tri à la source** sur la
quantité de plastique recyclé et sa **qualité**.

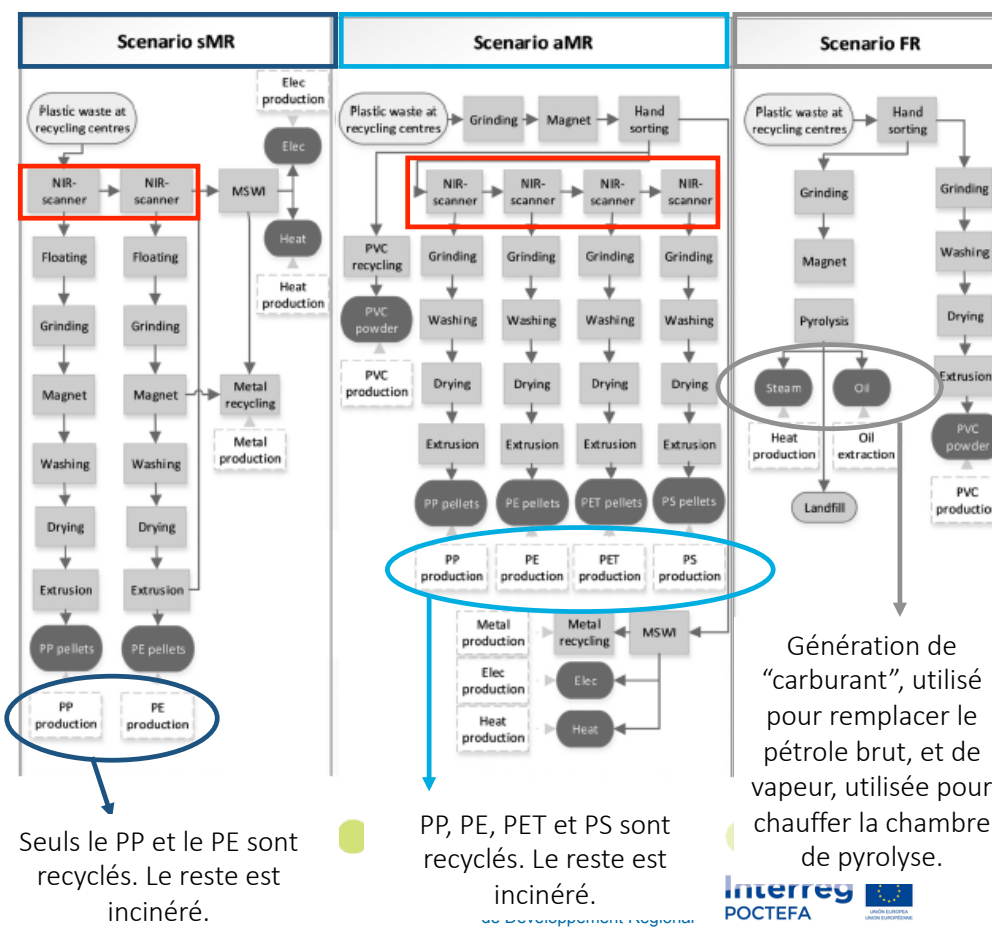
ENVIRONMENTAL LIFE CYCLE COST ASSESSMENT: RECYCLING OF HARD PLASTIC WASTE COLLECTED AT DANISH RECYCLING CENTRES

GIORGIA FARACA, VERONICA MARTINEZ-SANCHEZ, THOMAS F. ASTRUP

Objectif: Réaliser une analyse environnementale et financière pour 3 systèmes de recyclage dans le but d'améliorer les prises de décision concernant le recyclage des plastiques.

Trois scénarios considérés pour la gestion de 1 tonne de déchets plastiques "rigides"
(53% PP, 19% PE, 2% PET, 1% PS, 10% autres polymères, 15% d'impuretés (PVC inclus))

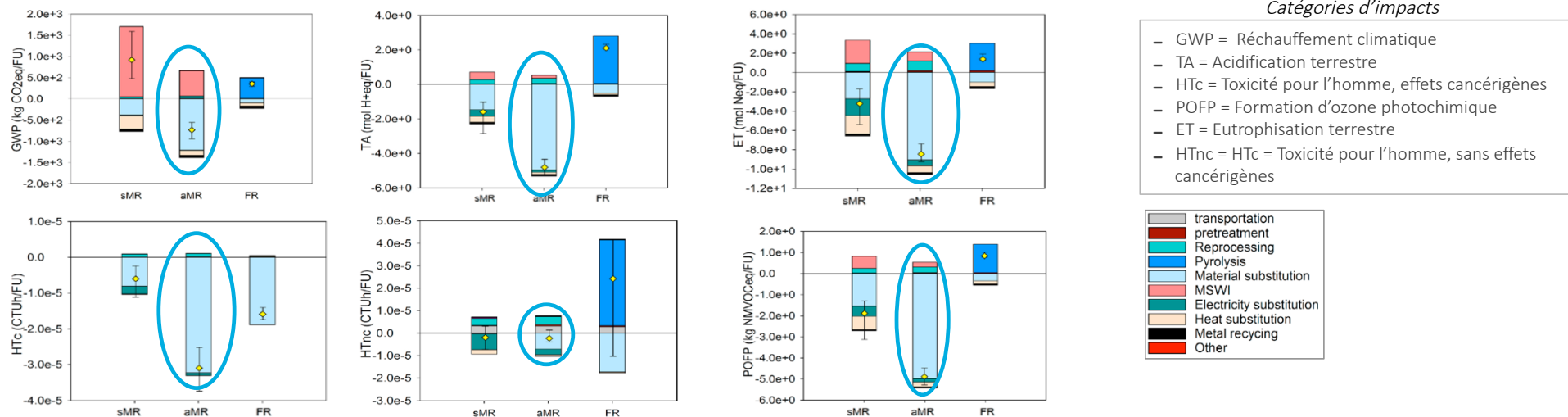
- Procédé de recyclage mécanique simple (sMR)
- Procédé de recyclage mécanique avancé (aMR)
- Recyclage « matière première »: Pyrolyse (Feedstock Recycling, FR)



ENVIRONMENTAL LIFE CYCLE COST ASSESSMENT: RECYCLING OF HARD PLASTIC WASTE COLLECTED AT DANISH RECYCLING CENTRES

GIORGIA FARACA, VERONICA MARTINEZ-SANCHEZ, THOMAS F. ASTRUP

➤ RÉSULTATS – IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX POUR LA GESTION D'1 TONNE DE DÉCHETS PLASTIQUES



→ Le **recyclage mécanique avancé (aMR)** présente les **plus faibles impacts** pour toutes les catégories.

Étape qui contribue le plus aux résultats:

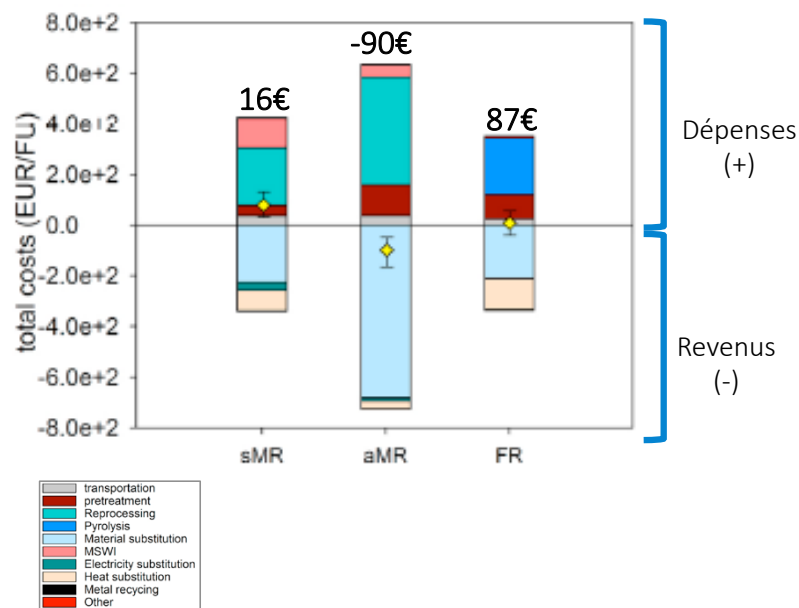
- La **substitution de matière première vierge** par de la matière première recyclée: (*Réduction des impacts*)



ENVIRONMENTAL LIFE CYCLE COST ASSESSMENT: RECYCLING OF HARD PLASTIC WASTE COLLECTED AT DANISH RECYCLING CENTRES

GIORGIA FARACA, VERONICA MARTINEZ-SANCHEZ, THOMAS F. ASTRUP

➤ RÉSULTATS – IMPACTS FINANCIERS



- Le scénario aMR est le **seul à générer des bénéfices (90€/tonne de déchets)**
- FR génère un coût net de 16€/tonne de déchets ;
- sMR un coût net de 87 €/tonne de déchets.



Directement lié à la quantité et qualité du plastique recyclé obtenues.

Bien que mettre en place aMR suppose un coût budgétaire:

- 182% plus élevé que sMR
- 202% plus élevé que FR;

Les revenus liés à la vente des granulés recyclés sont:

- 301% plus élevés que sMR
- 323% plus élevés que FR;

Car: - **671 kg** de plastique recyclés (vs. 359 kg pour sMR)

- **Granulés vendus plus chers** grâce à leur meilleure qualité.

CONCLUSIONS: PLUS DE BÉNÉFICES (ENVIRONNEMENTAUX ET ÉCONOMIQUES) SI LA SÉPARATION DES DÉCHETS PLASTIQUES EST EFFICACE.

CHARACTERISATION OF SOURCE-SEPARATED, RIGID PLASTIC WASTE AND EVALUATION OF RECYCLING INITIATIVES: EFFECTS OF PRODUCT DESIGN AND SOURCE-SEPARATION SYSTEM. M.K. ERIKSEN, T.F. ASTRUP

➤ CONSTATATIONS À L'ORIGINE DE L'ÉTUDE:

- Les plastiques issus des déchets ménagers forment un flux **très hétérogène et très contaminé** (contaminations chimiques et physique).



- Une **quantité considérable de matière est perdue** lors du recyclage.
- Les plastiques recyclés présentent souvent de **faibles propriétés**, et **ne peuvent pas être utilisés** pour des applications alimentaires.

➤ OBJECTIFS: 1) Fournir une information détaillée sur la composition des déchets plastiques Danois séparés à la source;

Seuls les **plastiques rigides** sont conservés (films, sachets, etc... exclus)



1) Séparation selon le **type de polymère** (de la partie principale de l'objet)



2) Séparation selon le **type de produit**

- Emballage alimentaire: bouteilles, barquettes, etc...
- Emballage non-alimentaire: bouteilles, autres...
- Autres que emballages: jouets, pots de fleur, autres

3) Séparation selon le **nombre de polymères**:

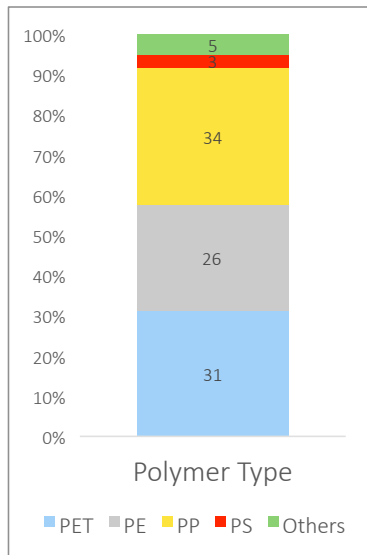
- Un seul polymère
- Plusieurs polymères, séparables
- Plusieurs polymères, non séparables

4) Séparation selon la **couleur**

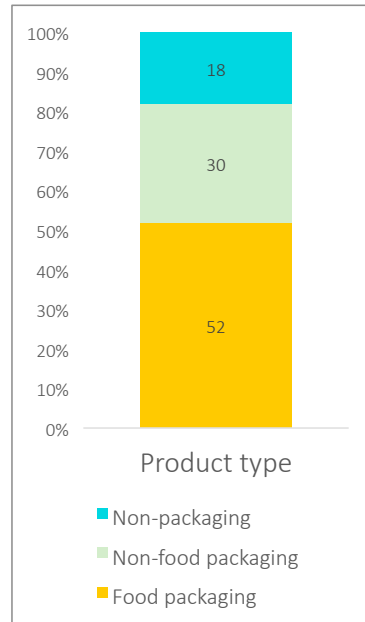
- Noir
- Autre

CHARACTERISATION OF SOURCE-SEPARATED, RIGID PLASTIC WASTE AND EVALUATION OF RECYCLING INITIATIVES: EFFECTS OF PRODUCT DESIGN AND SOURCE-SEPARATION SYSTEM. M.K. ERIKSEN, T.F. ASTRUP

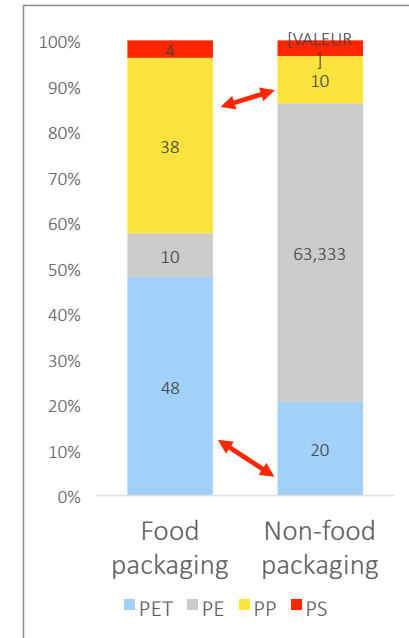
➤ RÉSULTATS DE LA SÉPARATION: POLYMÈRES ET TYPES DE PRODUITS



PE, PET et PP > 90% des déchets plastiques rigides.



50% des déchets sont des emballages alimentaires (législation stricte concernant la composition chimique).



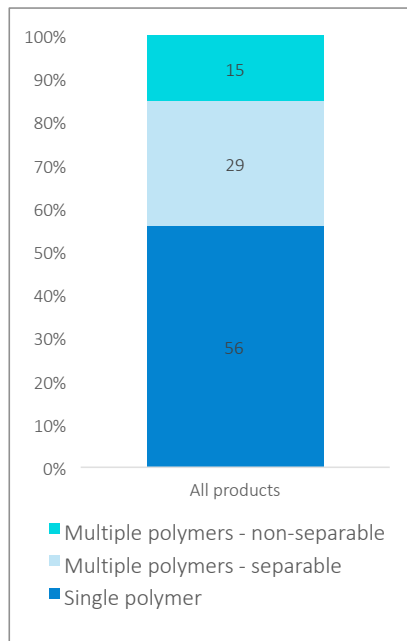
- 86 % des emballages alimentaires rigides sont composés de PET ou PP.
- 63 % des emballages non alimentaires sont composés de PE.

En ciblant particulièrement le PET, le PP et le PE, il est théoriquement possible de recycler 92% des déchets plastiques.

Séparer les plastiques seulement par type de polymère ne suffit pas pour produire une matière recyclée apte au contact alimentaire.

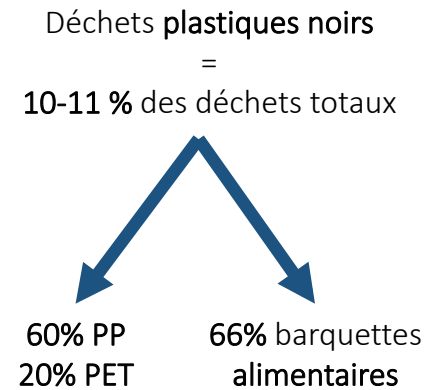


➤ RÉSULTATS DE LA SÉPARATION: CONCEPTION ET SÉPARABILITÉ



44% des déchets sont composés de plusieurs types de polymères.

➤ RÉSULTATS DE LA SÉPARATION: COULEUR

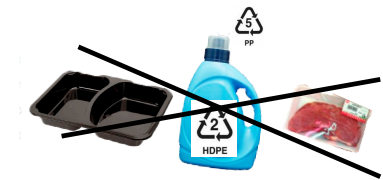


CHARACTERISATION OF SOURCE-SEPARATED, RIGID PLASTIC WASTE AND EVALUATION OF RECYCLING INITIATIVES: EFFECTS OF PRODUCT DESIGN AND SOURCE-SEPARATION SYSTEM. M.K. ERIKSEN, T.F. ASTRUP

➤ OBJECTIFS: 2) Évaluer l'effet de mesures visant à augmenter la quantité et qualité du plastique recyclé:

Mesures les plus efficaces:

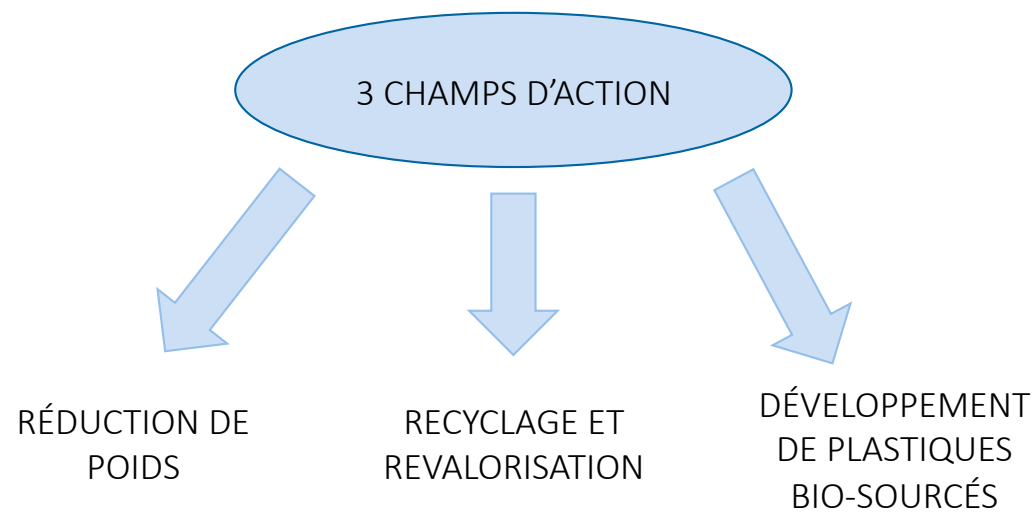
- Réguler la conception des emballages en PET, PE et PP: produits noirs ou multi-polymères non- autorisés.
- S'assurer que les installations des centres de tris et des recycleurs sont conçues et équipées de manière à pouvoir retirer efficacement les bouchons et étiquettes faits d'autres polymères que celui ciblé.
- Les plastiques alimentaires et non-alimentaires devraient être séparés à la source, dans les foyers.
- Mettre en place une politique d'alignement concernant les emballages en plastique: emballages alimentaires en PET ou PP, emballage non-alimentaire en PE.



EXEMPLES DE CAS PRATIQUES: EXPÉRIENCE DU GROUPE e-PLASCOM AVEC LE PET RECYCLÉ



- Objectif: Réduire l'empreinte carbone des produits en plastique.



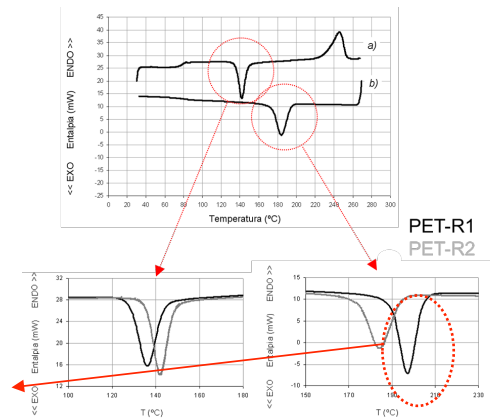
EXEMPLES DE CAS PRATIQUES: EXPÉRIENCE DU GROUPE e-PLASCOM AVEC LE PET RECYCLÉ

➤ 2003: PROJET EN COLLABORATION AVEC SONY

- Objectif: fabriquer des pièces de téléviseur en PET recyclé



- Différence de qualité d'un fournisseur à l'autre;
- PET-R1 venait très contaminé:
 - Problèmes de dégradation lors du recyclage
 - Cristallise plus = problème *particulièrement pour les parties les plus épaisses de la pièce*



OBJET FINAL CAMOUFLÉ DERRIÈRE LE BOITIER PRINCIPAL



Dans les 2 cas:
Problèmes d'esthétique, de
fragilité et de dimensions.

EXEMPLES DE CAS PRATIQUES: EXPÉRIENCE DU GROUPE e-PLASCOM AVEC LE PET RECYCLÉ

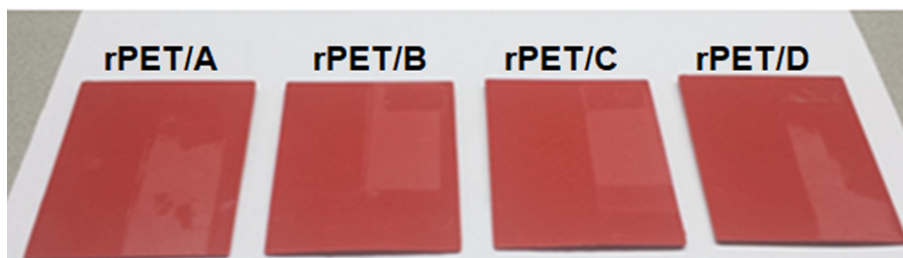
➤ 2016: PROJET EN COLLABORATION AVEC UNE GRANDE MARQUE

- Objectif: fabriquer une chaise d'extérieur



OBJET FINAL: CHAISE EXPOSÉE AUX
INTEMPÉRIES

- Le PET recyclé vient maintenant avec sa fiche technique;
- Bonnes propriétés mécaniques, bon aspect esthétique;
- Evaluation de l'effet d'ajout de colorants et filtres UV



Enjeu: Obtenir la teinte désirée et la maintenir constante malgré la fluctuation de couleur que peut présenter le matériel recyclé.

CONCLUSIONS

- Notre expérience personnelle (e-Plascom) nous a permis **de constater l'amélioration de la qualité des plastiques recyclés** au fil des ans.
- La **qualité et la quantité** de matière plastique recyclée **peuvent être améliorées encore plus** en:
 - **améliorant les procédés de tri** ;
 - **homogénéisant la conception et la composition** des emballages en plastique.
- À mesure qu'augmente l'efficacité des procédés impliqués dans la revalorisation des matières plastiques, les **continuelles avancées technologiques** concernant la **formulation** des produits en **plastique vierge** représentent un **défi constant** pour le secteur.



À l'image du PET opaque, qui perturbe le recyclage des bouteilles de PET en fibre textile.





Merci pour votre attention

magali.klotz1@upc.edu
centre.catala.plastic@upc.edu



Centre Català del Plàstic
Edifici Vapor Universitari.
C/Colom 114, 08222 Terrassa
<http://www.upc.edu/ccp>

EEBE (UPC)
Dep.de Ciència dels Materials i Eng. Met. (CMEM)
Campus Diagonal-Besòs
C/ Eduard Maristany, 10-14, Edifici I i C
08019 Barcelona



Projet cofinancé par le Fonds Européen
de Développement Régional

