



Reval **PET**



Projet cofinancé par le Fonds Européen
de Développement Régional



PRODUIT REVALPET: ANALYSE DU CYCLE DE VIE

PAU – 28/07/2019

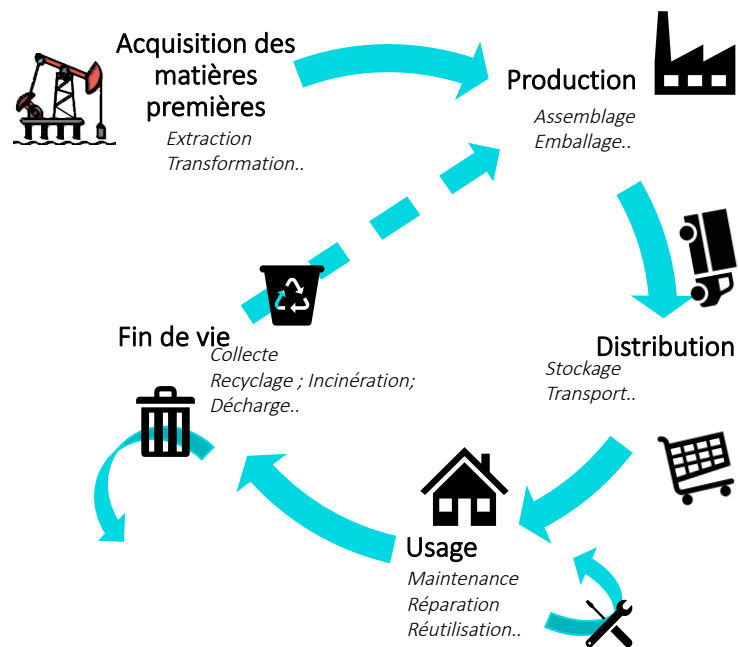
Magali KLOTZ

Hired Technisian formaly contracted from November 15.

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

ACV: DÉFINITION ET PRINCIPE MÉTHODOLOGIQUE

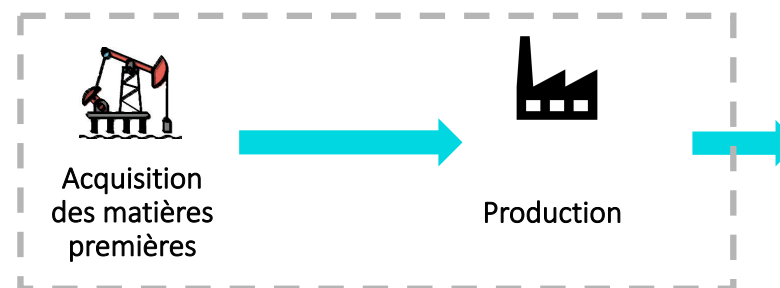
L'ACV est une méthodologie pour évaluer les impacts d'un "produit" sur l'environnement durant l'ensemble de son cycle de vie (depuis l'extraction des matières premières qui entrent dans sa composition jusqu'à son élimination).



Cycle de vie: "du berceau à la tombe"



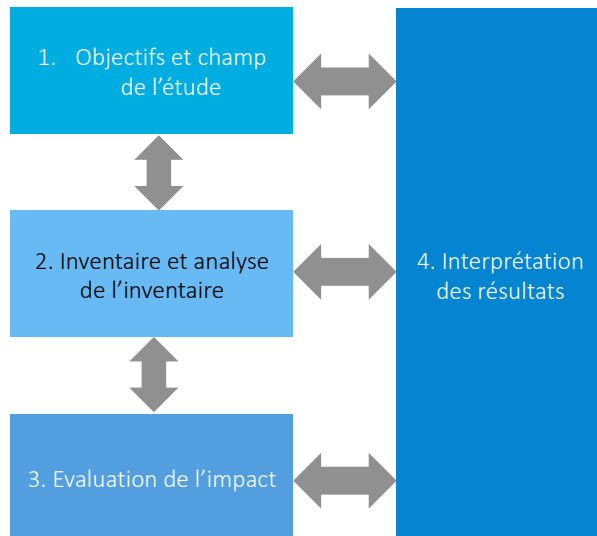
Possibilité d'analyser seulement certaines étapes du cycle de vie:



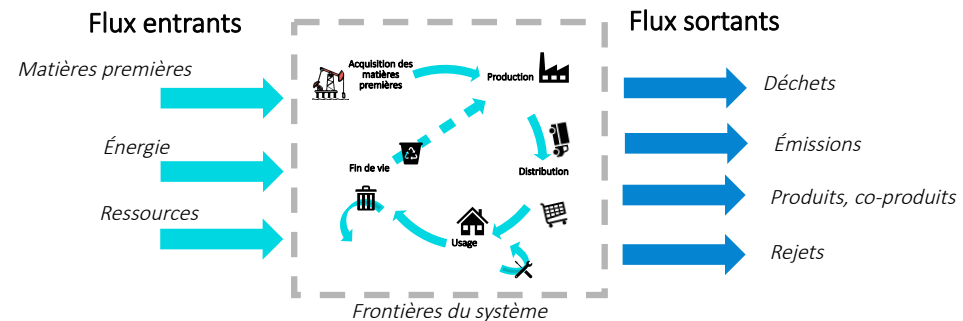
Cycle de vie: "from cradle to gate"

ACV: DÉFINITION ET PRINCIPE MÉTHODOLOGIQUE

➤ Démarche en 4 phases (série ISO 14040):



1. Définir les objectifs de l'étude, la fonction du produit, les frontières du système étudié...
2. Tous les flux entrant et sortant du système étudié sont répertoriés.



3. Les flux entrants et sortants sont transformés grâce à des modèles mathématiques en indicateurs d'impacts environnementaux potentiels.

Exemples d'impacts: réchauffement climatique, appauvrissement de la couche d'ozone, acidification, eutrophisation...

4. Analyse des résultats, établissement de conclusions en fonction des objectifs initiaux, explication des limites de l'étude.

ACV: AVANTAGES ET LIMITES

➤ AVANTAGES...

Outil de diagnostic dans le cadre de démarches d'écoconception et de stratégies de développement durable.

- Offre une vision globale de l'impact environnemental d'un produit;
- Permet de hiérarchiser les étapes du cycle de vie selon leur impact environnemental;
- Déterminer les domaines où les impacts environnementaux sont les plus importants...
- Identifier les points forts et faiblesses des systèmes étudiés.

➤ LIMITES...

Ne pourra jamais devenir un outil universel et complet.

- Impossibilité d'obtenir l'intégralité des flux utilisés pour un produit (*disponibilité des données parfois limitée, collecte très lourde...*) ou de fixer les limites exactes d'un système.
- Impossibilité de réaliser une analyse qui tienne complètement et parfaitement compte des particularités et du contexte de chaque pays.
- Plusieurs choix méthodologiques (*hypothèses ou méthode d'analyse*) demeurent subjectifs et peuvent influencer les résultats.
- Une ACV ne couvre pas l'ensemble de la problématique environnementale:

L'impact des activités sur le paysage, le bruit, les odeurs, le temps, la toxicité de produit émis ne sont pas pris en compte.

Fournit des éléments d'aide à la décision aux politiques industrielles ou publiques mais **n'est pas un outil de décision en soi.**

ACV DU PRODUIT DÉVELOPPÉ PAR LE PROJET REVALPET

➤ OBJECTIFS ET CHAMP DE L'ÉTUDE

Objectifs: - Évaluer l'impact environnemental associé à la **production d'1 kg de granulés** produit par le projet RevalPET

Deux scénarios considérés:

1. Mélange 20w% r-O-PET / 80w% r-PP

(application test)



Pièce originale en PP

2. Mélange 20w% r-O-PET / 80w% (95w%r-PP/5w%TiO₂)



Pièce originale en PA66

- Comparer les résultats à ceux obtenus pour la **production d'1 kg de granulés de plastique vierge** utilisé habituellement pour produire les pièces test.

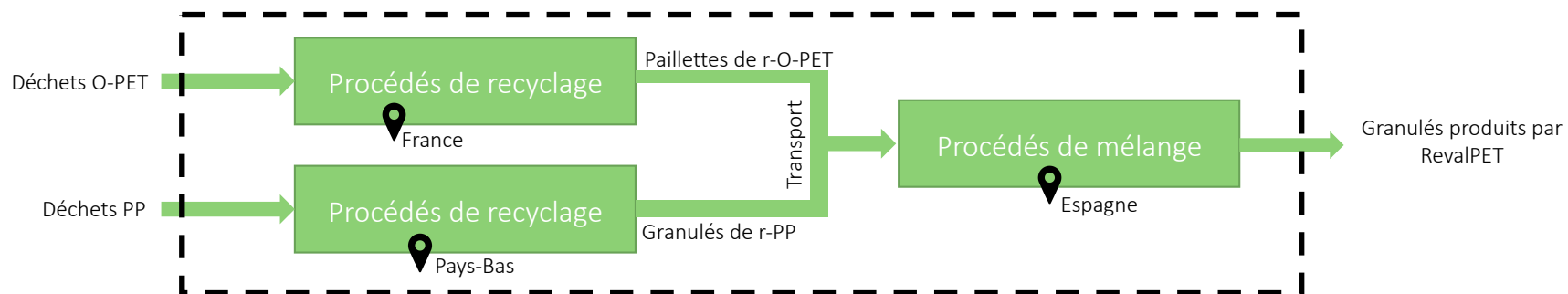
Supposition: les étapes de fabrication et d'utilisation de l'objet final sont similaires pour les produits RevalPET et les plastiques vierges → pas d'influence significative sur les résultats.

ACV DU PRODUIT DÉVELOPPÉ PAR LE PROJET REVALPET

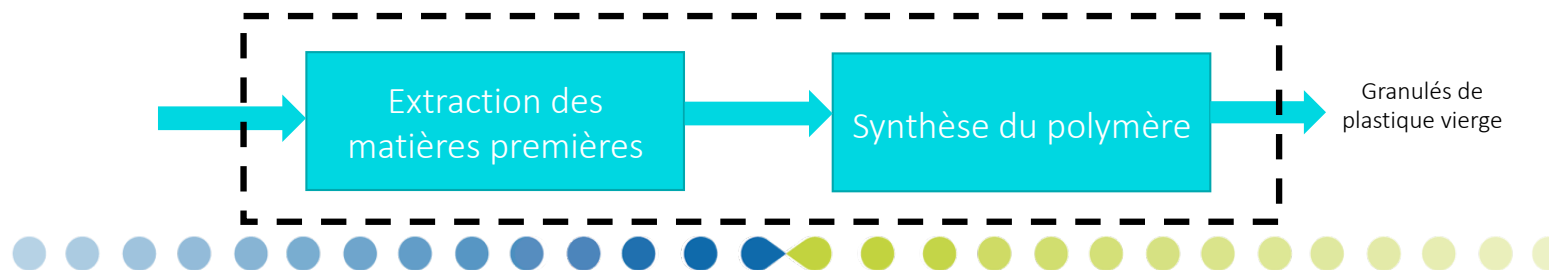
➤ OBJECTIFS ET CHAMP DE L'ÉTUDE

Systèmes étudiés: du berceau à la porte de l'usine - schémas simplifiés

- *Frontières des systèmes étudiés pour les produits RevalPET*



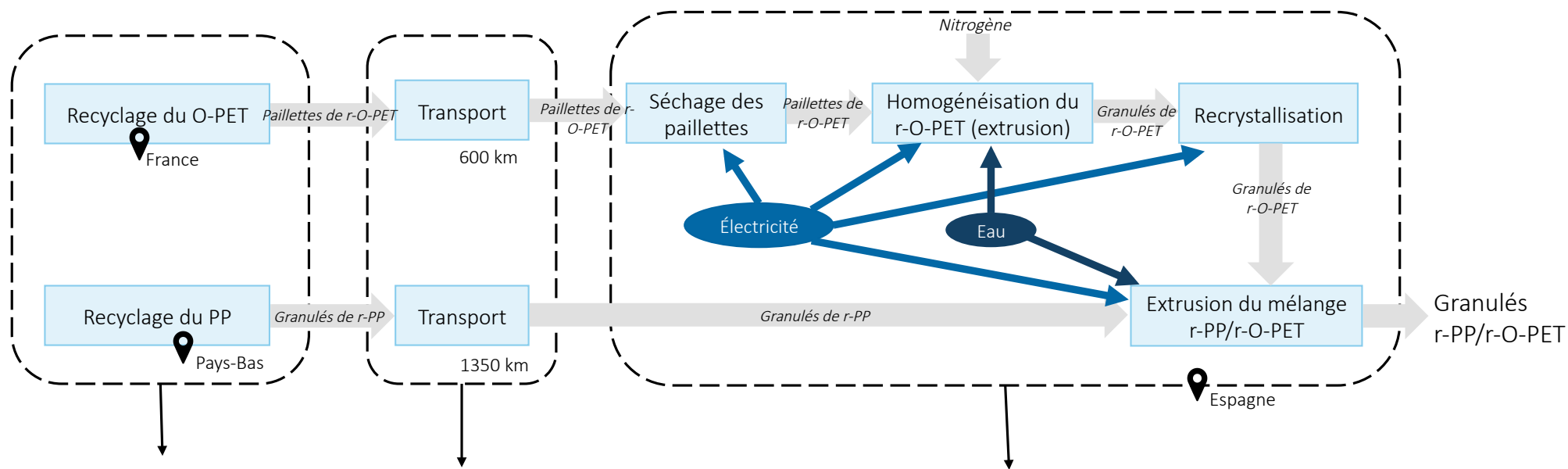
- *Frontières des systèmes de production de plastique vierge*



ACV DU PRODUIT DÉVELOPPÉ PAR LE PROJET REVALPET

➤ ANALYSE DE L'INVENTAIRE

Systemes étudiés: Scénario 1 – Production d'1 kg de granulés r-PP/r-O-PET



Sets de données fournis par le Syndicat National des Régénérateurs de Matières Plastiques (SRP)

Hypothèse: Transport effectué en camion, poids brut 14-20t, diesel

Procédés réalisés au Centre Catalan du Plastique, installations à l'échelle pilote. Données mesurées sur le site: consommation d'énergie, d'eau, de fongibles...

Pour chaque procédé d'extrusion, entre 7 et 10% de matériel est perdu.

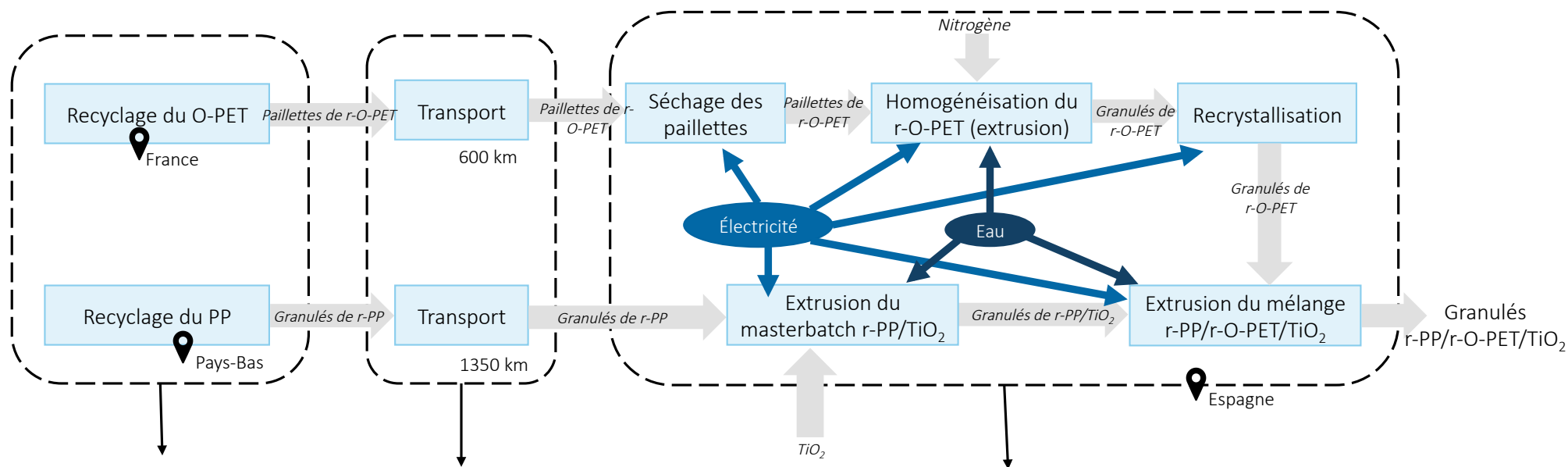
Hypothèses: données similaires pour le recyclage du PP au Pays-Bas. Données similaires pour le recyclage du PET transparent et du PET opaque.

Données pour la production d'électricité, d'eau et de nitrogène provenant d'une base de données.

ACV DU PRODUIT DÉVELOPPÉ PAR LE PROJET REVALPET

➤ ANALYSE DE L'INVENTAIRE

Systemes étudiés: Scénario 2 – Production d'1 kg de granulés r-PP/r-O-PET/TiO₂



Sets de données fournis par le Syndicat National des Régénérateurs de Matières Plastiques (SRP)

Hypothèses: données similaires pour le recyclage du PP au Pays-Bas.

Données similaires pour le recyclage du PET transparent et du PET opaque.

Hypothèse: Transport effectué en camion, poids brut 14-20t, diesel

Procédés réalisés au Centre Catalan du Plastique, **installations à l'échelle pilote**. Données mesurées sur le site: consommation d'énergie, d'eau, de fongibles...

Pour chaque procédé d'extrusion, entre 7 et 10% de matériel est perdu.

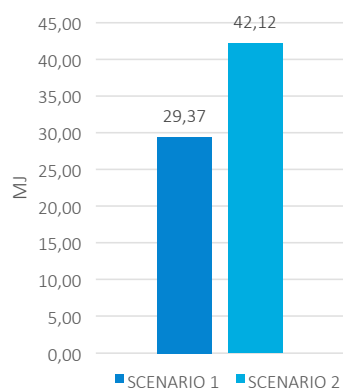
Données pour la production d'électricité, d'eau et de nitrogène provenant d'une base de données. La production de TiO₂ n'est pas incluse dans les frontières du système.

ACV DU PRODUIT DÉVELOPPÉ PAR LE PROJET REVALPET

➤ ÉVALUATION DE L'IMPACT

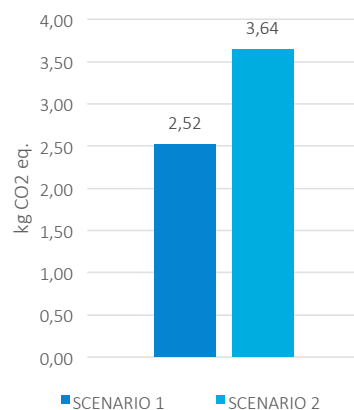
Méthode d'agrégation CML Baseline 2001 – Résultats pour la production d'1 kg de granulés

Consommation d'énergie non-renouvelable



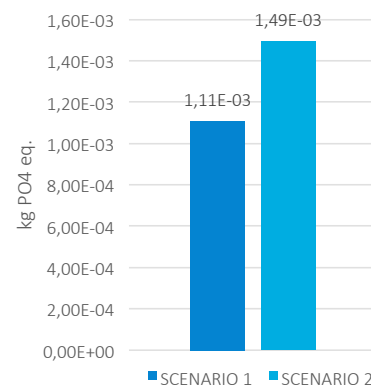
Exprime la quantité totale d'énergie fossile consommée sur tout le cycle de vie. Conduit à un épuisement des ressources.

Potentiel de réchauffement global



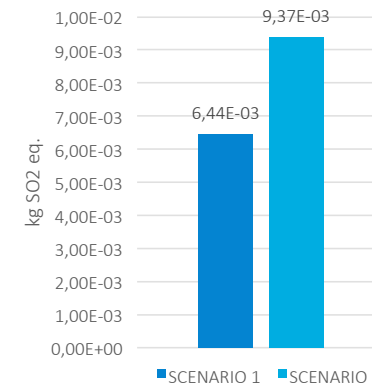
Action de gaz à effet de serre qui contribuent au réchauffement climatique en absorbant le rayonnement infrarouge émis par la surface terrestre.

Potentiel d'eutrophisation



Modification et dégradation d'un milieu aquatique lié à un apport excessif de substances nutritives. Favorise la prolifération d'algues qui perturbent les équilibres biologiques.

Potentiel d'acidification

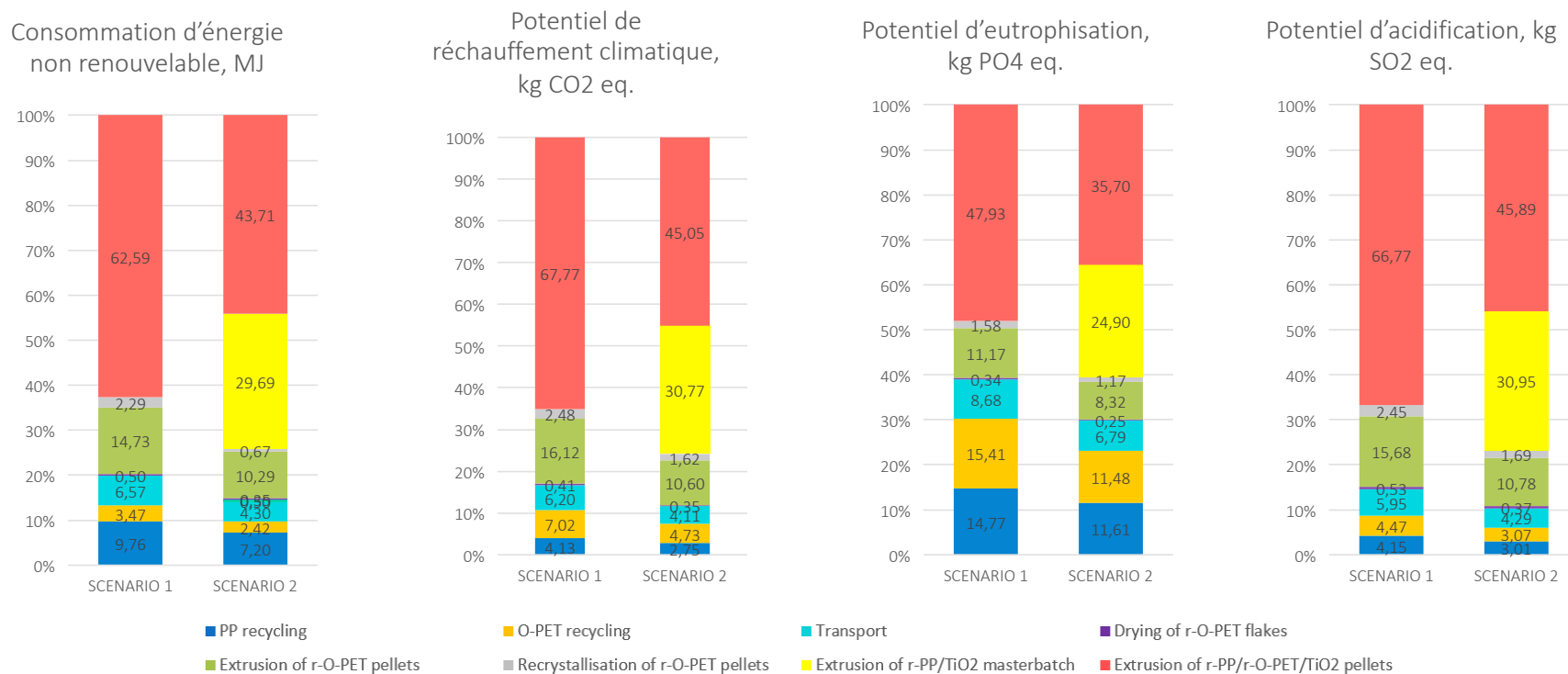


Acidification de l'atmosphère liée aux émissions de gaz qui réagissent avec l'eau pour former des acides qui se retrouvent dans les pluies. Dégradation des forêts, sols, et nappes phréatiques...

ACV DU PRODUIT DÉVELOPPÉ PAR LE PROJET REVALPET

➤ ÉVALUATION DE L'IMPACT

Contribution de chaque procédé aux impacts:

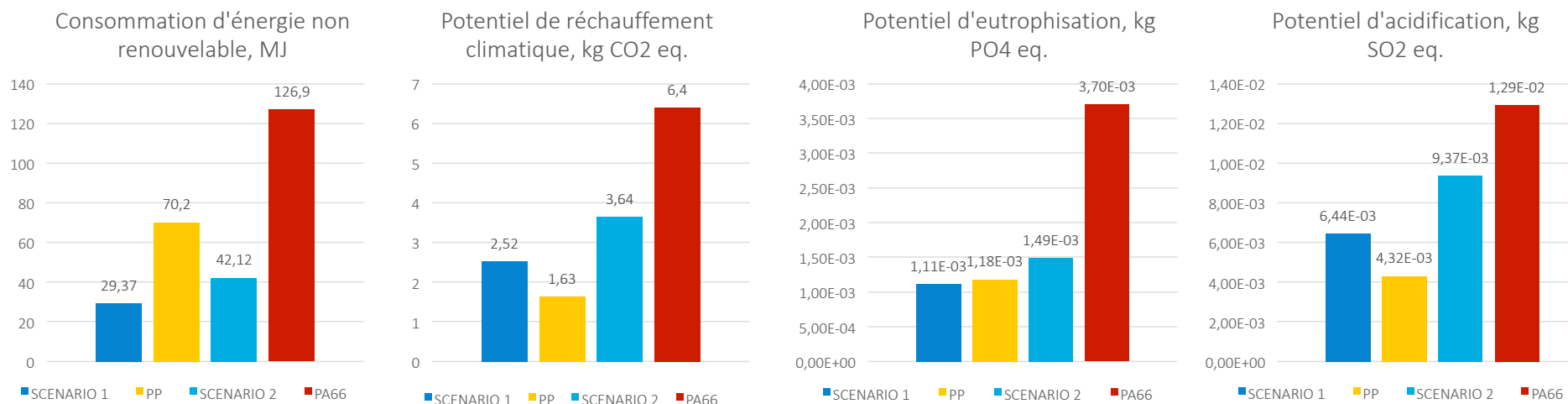


Pour chaque indicateur, les **procédés d'extrusion** sont les plus gros contributeurs: représentent entre 60 et 80% du résultat.

ACV DU PRODUIT DÉVELOPPÉ PAR LE PROJET REVALPET

➤ COMPARAISON AVEC LES GRANULÉS DE PLASTIQUES VIERGES

Les données pour les granulés de plastiques vierges proviennent des déclarations environnementales de produits disponibles sur le site de PlasticsEurope.



Les produits RevalPET permettraient de consommer moins d'énergie non renouvelable.

Les produits RevalPET présentent de plus faibles indicateurs que la PA66 pour ces trois impacts.

Les indicateurs pour le PP sont généralement plus faibles que ceux obtenus pour les produits RevalPET, mais restent dans le même ordre de grandeur.

ACV DU PRODUIT DÉVELOPPÉ PAR LE PROJET REVALPET

➤ CONCLUSIONS

- Les **indicateurs** obtenus pour le **Scénario 1** sont **plus faibles** que ceux du Scénario 2 (un procédé d'extrusion supplémentaire) mais dans le même ordre de grandeur.
- Les **procédés d'extrusion contribuent le plus** aux impacts environnementaux.
- Les **comparaisons** avec les **polymères vierges** doivent être considérées comme **purement indicatives**:
 - Comparaison basée sur les premiers tests réalisés à l'échelle industrielle pour le projet.
 - **L'application finale peut être différente.**
- Les **résultats** pour les scénarios RevalPET sont **préliminaires**:
 - Les **hypothèses et les choix** qui ont été faits **peuvent influencer les résultats.**
 - **Données** pour les procédés d'extrusion **basées sur l'échelle pilote.**
- Une **analyse de sensibilité** doit être effectuée: pour **déterminer l'influence de certains paramètres.**
- Une **revue critique** doit être menée pour assurer que l'ACV est conforme aux principes de la méthodologie.



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

