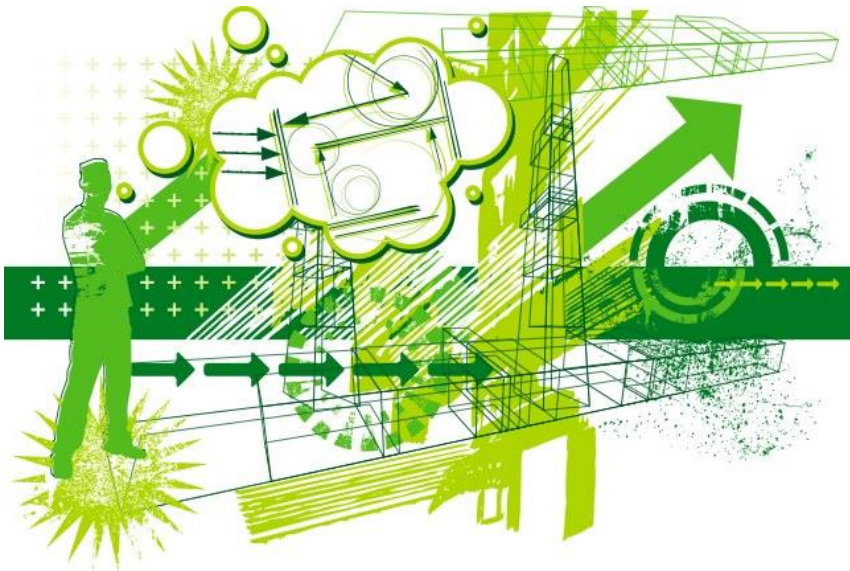


Recyclage au grade alimentaire, une alternative pour l'environnement ?



Le projet REPALI II

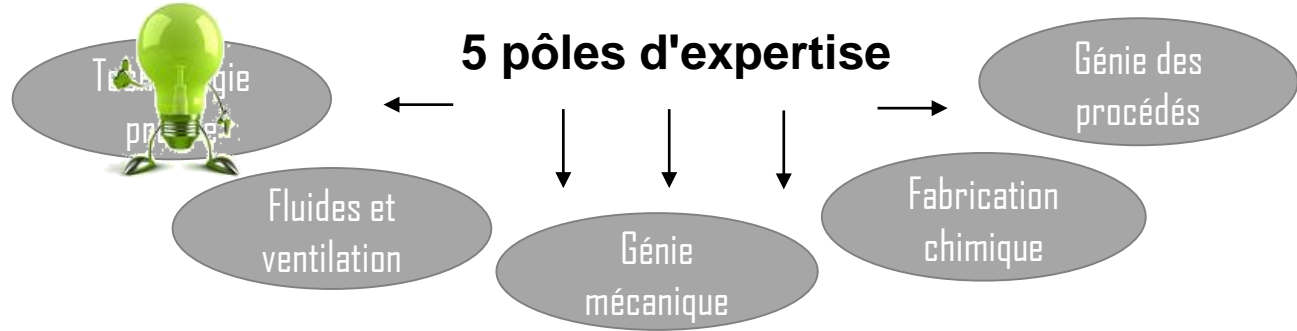
- > Recyclage de polyoléfines en contact alimentaire et non alimentaire
- > Partenaires : BARBIER, PLASTIQUE RG, PRP, BOBINO, CTCPA, Laboratoire IMP (Université de Saint Etienne), Laboratoire BIODYMIA (Université de Lyon 1), CEA - LFSM, INOVERTIS
- > **Financement** : **13ème FUI** (Inovertis = Région Rhône-Alpes)
- > Une thèse (A. Ben Saïd)
- > Un site internet : <http://repali.fr/fr/>

Le projet REPALI II

> Portée de l'ACV dans le projet

- **But** : Recycler les plastiques au grade alimentaire
- **Problématique** : Pollution du plastique
- **Solution** : Extraire les polluants
- **Moyen** : Le CO₂ supercritique
- **Objectif** : Ecoconcevoir et vérifier la valeur ajoutée environnementale

Groupe
INOVERTIS



De l'idée... à la réalité...

Certifications :



40 salariés
10 ans d'existence
CA 2013 : 4 M€

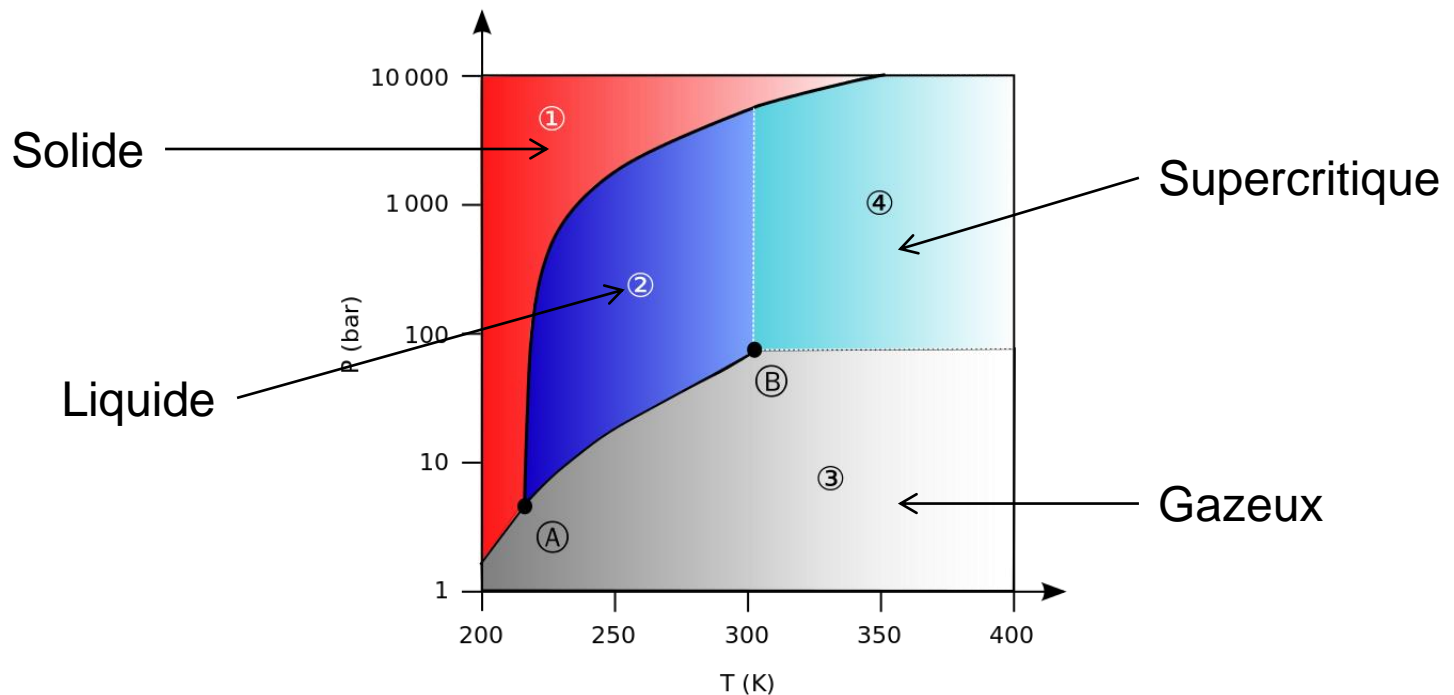
40 salariés
10 ans d'existence

Inovertis/4

Le CO₂ supercritique

> Les conditions supercritiques

- A forte pression et température
- 4ème état de la matière (entre liquide et gaz)



Le CO₂ supercritique

> Les avantages du CO₂

- Acquiert des propriétés de **solvant**
- **Domaine supercritique facile à atteindre** (72 bars et 31°C)
- Faiblement toxique et non inflammable
- Abondant et **recyclable**

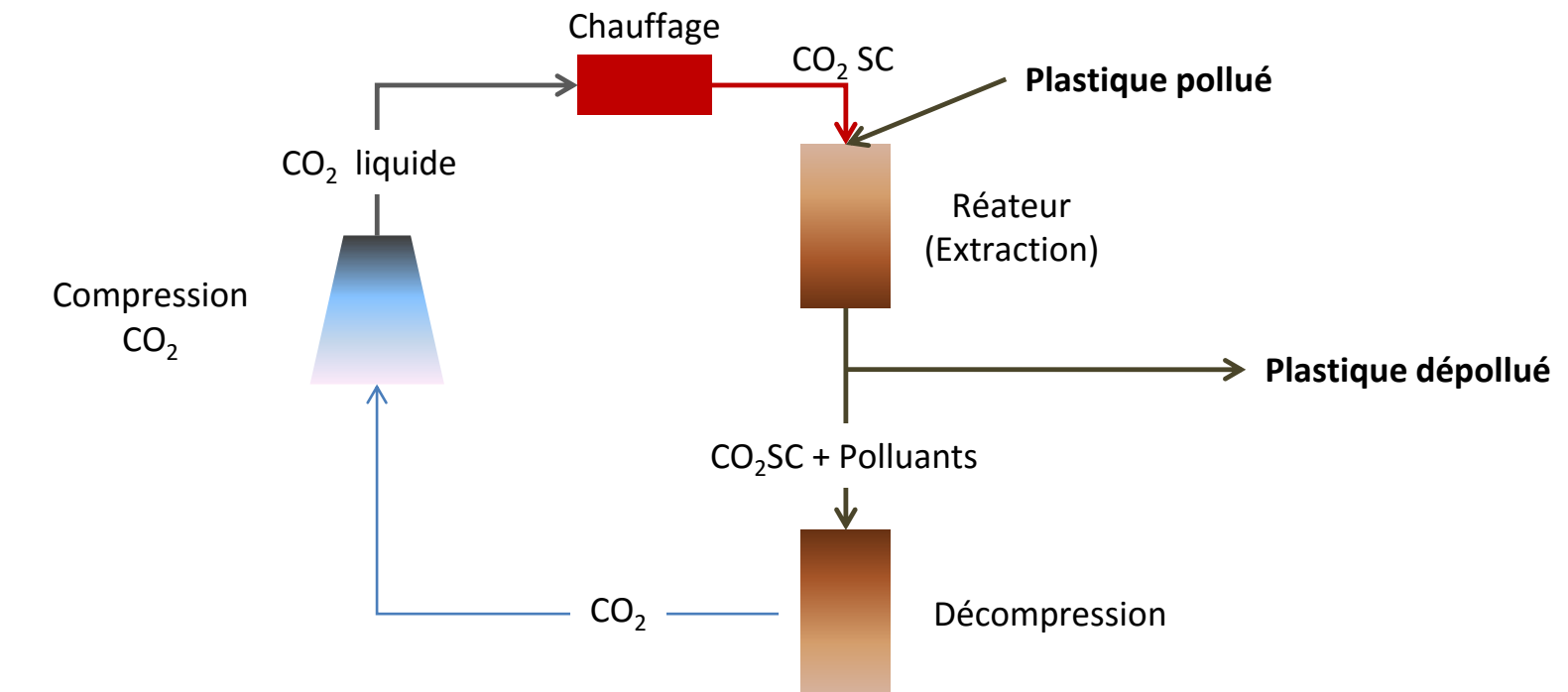


Schéma du procédé d'extraction par CO₂ supercritique



L'écoconception dans REPALI II

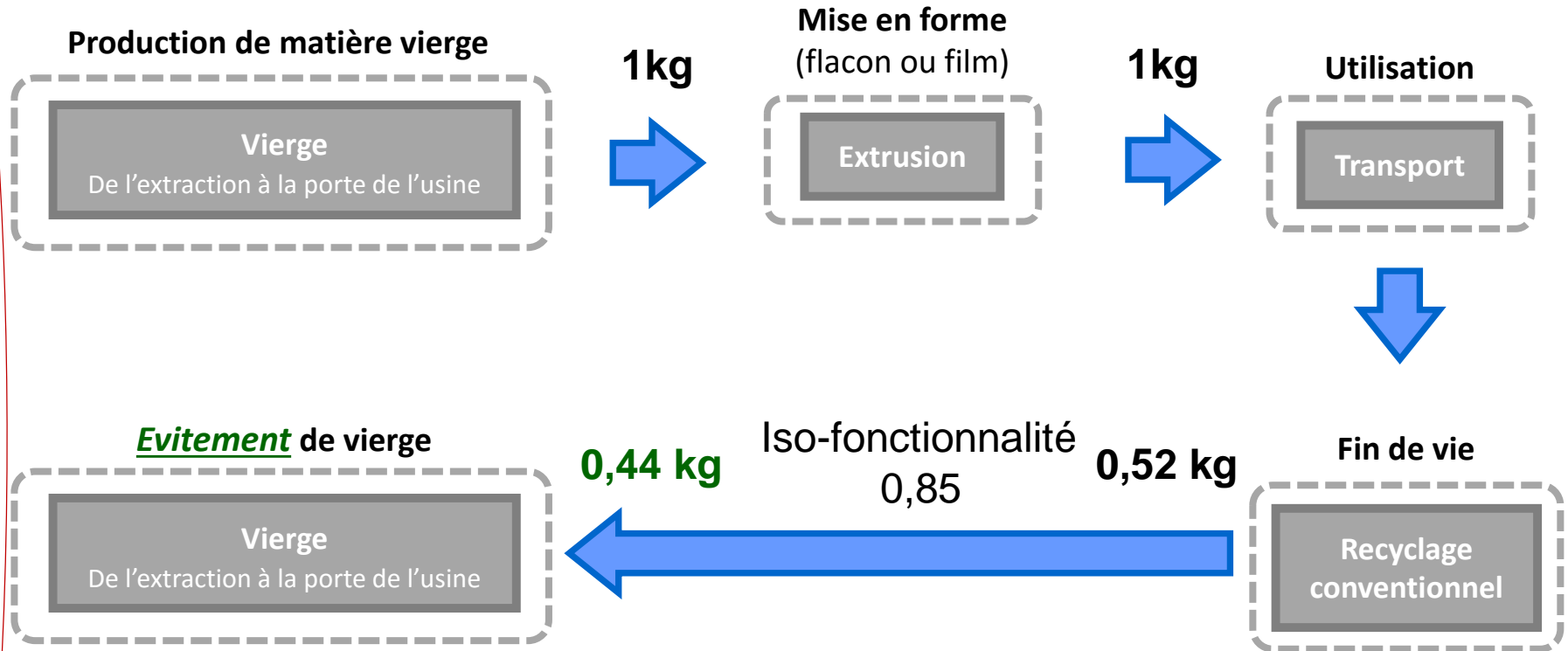
- > **L'influence de quatre paramètres a été étudiée**
 - La pression de réaction
 - La température de réaction
 - Le ratio CO₂ injecté par rapport à la matière
 - Les fuites de CO₂

L'écoconception dans REPALI II

> Il ressort que:

- La pression a une faible influence
= Il est possible de travailler à des pressions élevées
- La température a une influence non négligeable
= Il faut rechercher des températures les plus faibles possibles
- Le ratio CO₂/matière est primordial
= Il faut réduire le ratio et/ou optimiser la boucle de recyclage du CO₂
- Les fuites de CO₂ ont une influence minime
= La perte de CO₂ n'est pas une problématique prioritaire

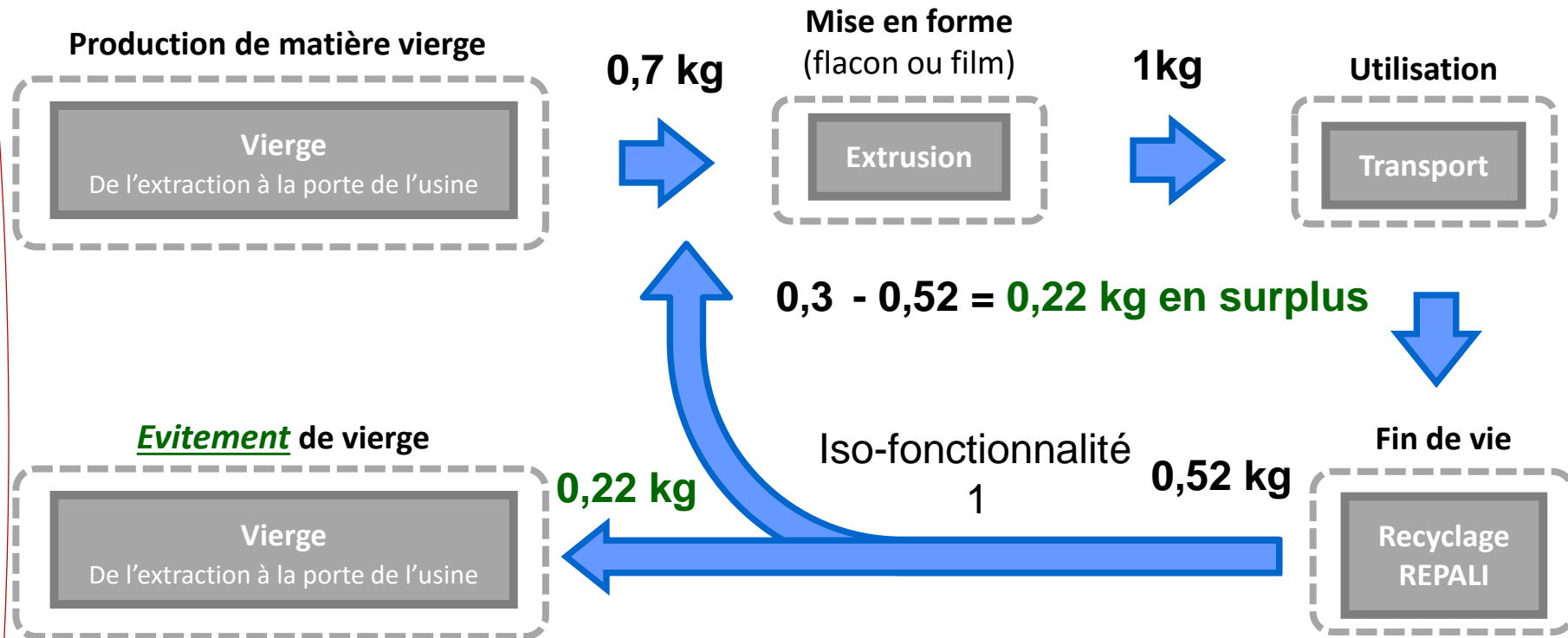
Comparaison : Système vierge



- > Iso-fonctionnalité basée sur la valeur économique du plastique recyclé par rapport au vierge

Comparaison : Système REPALI II

(Tx d'incorporation 30% < Qtté recyclable)

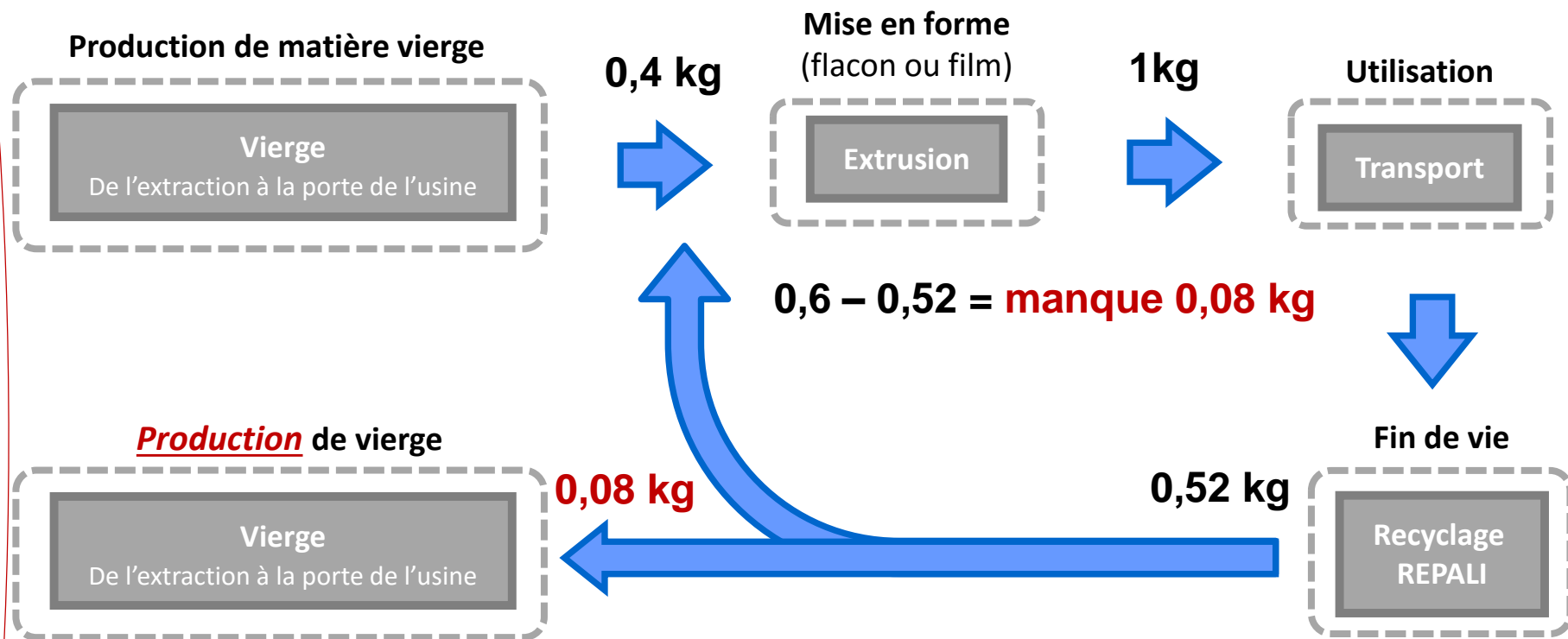


- > Iso-fonctionnalité supposé à 1 (avantage du recyclage au grade alimentaire)
- > Système autonome en plastique recyclé = **Crédit d'impact**

L'ACV - Comparaison // II

Comparaison : Système REPALI II

(Tx d'incorporation 60% > Qtté recyclable)



- > Système pas autonome en plastique recyclé = **pénalité**
- > Approche appliquée seulement lorsque le plastique est issu du tri sélectif (pas le cas pour les scraps de production)

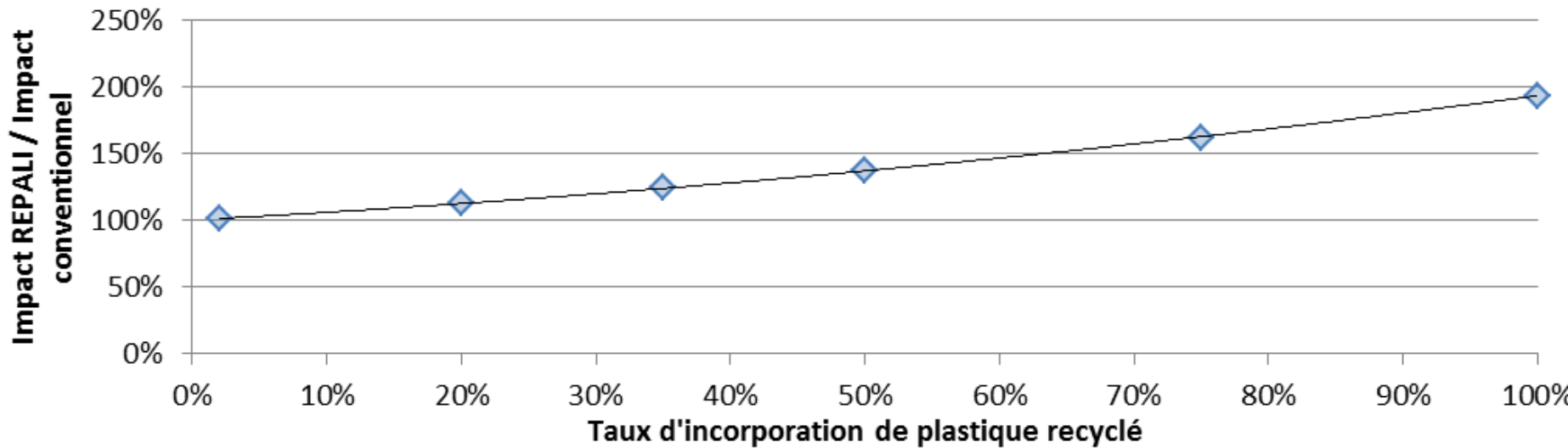
La comparaison dans REPALI II

> Six scénarios étudiés :

- Film (scrap ou tri) sans extension des consignes de tri
- Film (scrap ou tri) avec extension des consignes de tri
- Flacon (scrap ou tri)

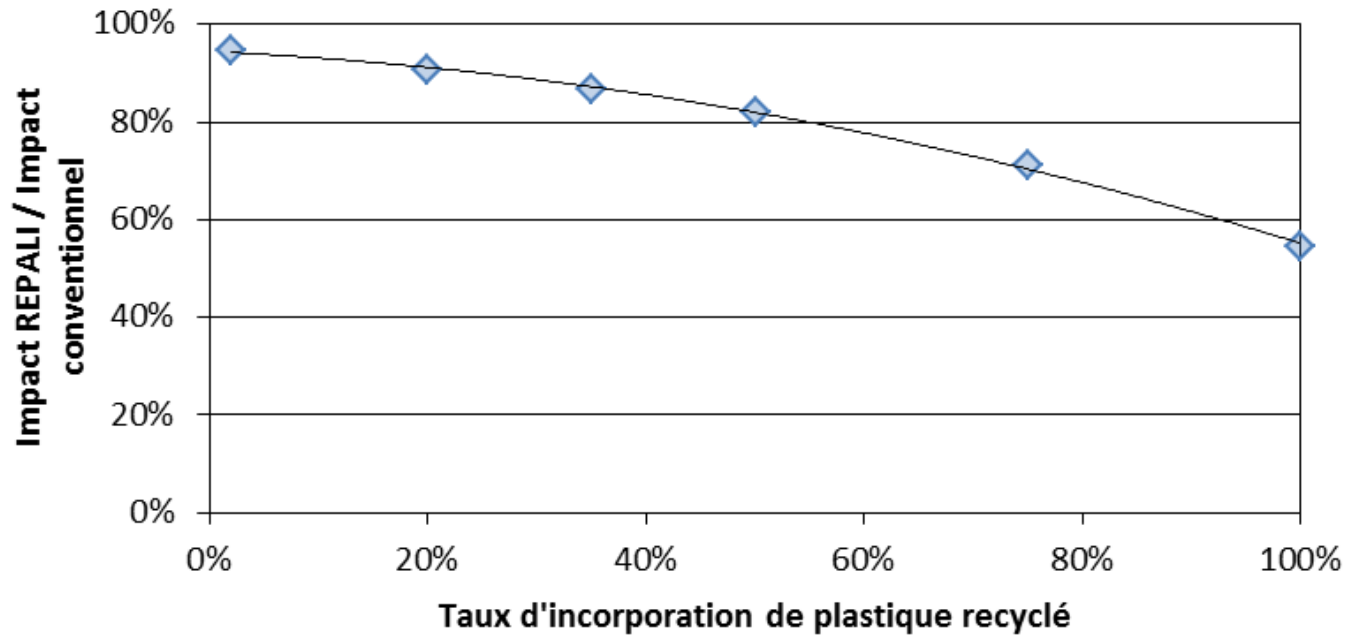
Tri V.S. Vierge

(si incinération en FdV = Pas d'Ext. Consignes de tri pour film)



- > L'alternative vierge est toujours plus performante
- > **Sans extension des consignes de tri il ne faut pas produire de films incorporant du plastique issu du tri sélectif**

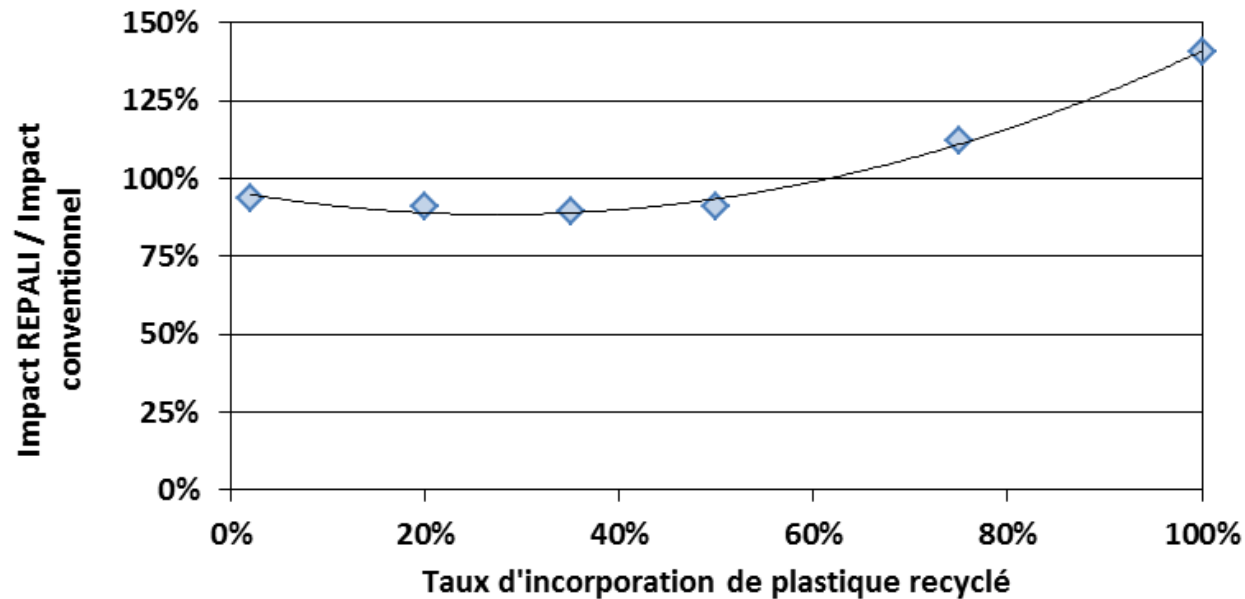
Scrap V.S. Vierge



- > A faibles taux d'incorporation : résultats similaires voir meilleurs
- > Plus le taux d'incorporation augmente et meilleurs sont les résultats de l'emballage incorporant du scrap recyclé
- > **Le recyclage de scrap au grade alimentaire est une alternative tout à fait compétitive**

Tri V.S. Vierge

(si recyclage en FdV = Ext. Consignes de tri pour film)



- > Jusqu'à 60% les performances sont similaires voire meilleures
- > Au-delà de 60% l'alternative conventionnelle est plus performante
- > **La compétitivité environnementale du recyclage au grade alimentaire de plastique issus du tri sélectif dépend du taux d'incorporation dans l'emballage étudié**

Ce qu'a permis l'ACV

> Vérifier

- Les conditions pour lesquelles l'incorporation de plastique recyclé au grade alimentaire est bénéfique ou neutre pour l'environnement

> Aider à la décision sur le développement d'une techno

- Si le taux d'incorporation est adapté, le recyclage au grade alimentaire est meilleur ou équivalent à l'alternative vierge
 - ➔ Les performances environnementales ne sont pas un frein au développement de la technologie d'autant qu'il est possible de l'améliorer

> Identifier des pistes d'amélioration

- Réduire le rapport CO₂/matière
- Réduire la température
- Possibilité de travailler à plus forte pression

Conclusion sur l'extraction par CO₂SC

- > Le recyclage au grade alimentaire par **CO₂ supercritique est une alternative prometteuse** d'un point de vue environnemental
- > Le produit doit incorporer moins de plastique recyclé que ce qu'il peut en produire
 - ➔ Souligne la nécessité de trier plus et mieux

Publications

Publiées

- > Anouar B-S., Guinot C., Ruiz J-C., Charton F., Dole P., Joly C., Chalamet Y. (2015). Purification of post-consumer polyolefins via supercritical CO₂ extraction for the recycling in food contact applications. J. of Supercritical Fluids 98 (2015) 25–32.

En revues

- > Anouar B-S., Guinot C., Ruiz J-C., Grandjean A., Dole P., Joly C., Chalamet Y. (XXXX). Supercritical CO₂ extraction of model contaminants from food grade polypropylene: I. Investigation of the influence of experimental parameters.
- > Anouar B-S., Guinot C., Ruiz J-C., Grandjean A., Dole P., Joly C., Chalamet Y. (XXXX). Supercritical CO₂ extraction of model contaminants from food grade polypropylene: II. Investigation of the influence of experimental parameters.
- > Anouar B-S., Guinot C., Ruiz J-C., Grandjean A., Dole P., Joly C., Chalamet Y. (XXXX). Effects of supercritical CO₂ extraction of low-molecular-weight compounds on post-consumer polyolefins properties: Conformational changes, thermal stability and rheological behavior

Merci pour votre attention !!

Colin Jury

06 86 79 33 70

c.jury@inovertis.fr

www.inovertis-tp.fr



Nous contacter /20