

Le casse-tête de l'emballage : Comment s'orienter vers des solutions durables ?

Angélique Léonard
ULiège, Chemical Engineering
A.Leonard@uliege.be
Mons, 15 mai 2019

Mise en contexte

Emballage et mauvaise réputation

■ Chasse au suremballage

"Du plastique dans du plastique": des clients dénoncent l'emballage de la nouvelle action Delhaize



https://www.rtf.be/info/societe/detail_du-plastique-dans-du-plastique-des-clients-denoncent-l'emballage-de-la-nouvelle-action-delhaize?id=10134131

1/2/2019

Emballage et mauvaise réputation

- Chasse au suremballage,



<http://www.nature-obsession.fr/dechets/suremballage-fleau-environnemental.html>



<https://www.change.org/p/qu%C3%A9bec-stop-au-suremballage-de-pommes>

Emballage et mauvaise réputation

■ Le 7^{ème} continent ...

🏠 Bienvenue aux Nations Unies

العربية 中文 English Français Русский Español Português Kiswahili Autre ▼

L'ONU appelle tout le monde à réduire la pollution par le plastique qui menace les océans



Photo Saeed Rashid | Les déchets plastiques sont présents dans les régions les plus reculées de la planète et menacent la vie marine dans les océans.

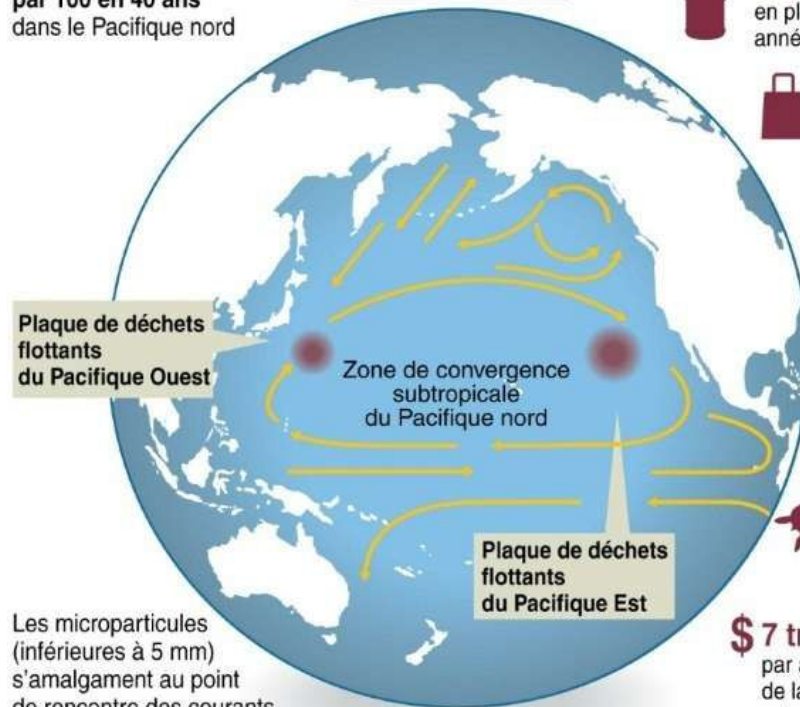
Emballage et mauvaise réputation

■ Le 7^{ème} continent ...

Un "continent de plastique" dans le Pacifique

Le volume des micro-déchets plastiques a été **multiplié par 100 en 40 ans** dans le Pacifique nord

Principaux courants



Plaques de déchets flottants du Pacifique Ouest

Zone de convergence subtropicale du Pacifique nord

Plaques de déchets flottants du Pacifique Est

Les microparticules (inférieures à 5 mm) s'amalgament au point de rencontre des courants océaniques

La pollution par les plastiques

35 milliards de bouteilles en plastique jetées chaque année aux États-Unis

500 milliards de sacs en plastique utilisés chaque année dans le monde

40% des emballages sont en plastique

8% de la production mondiale de pétrole sert à fabriquer des plastiques

Plus de 250 espèces animales ont ingéré des plastiques

\$ 7 trillions de dollars par an, c'est le coût annuel de la pollution par les plastiques, selon une étude de l'ONU

Sources : NOAA, Plastic Oceans

AFP

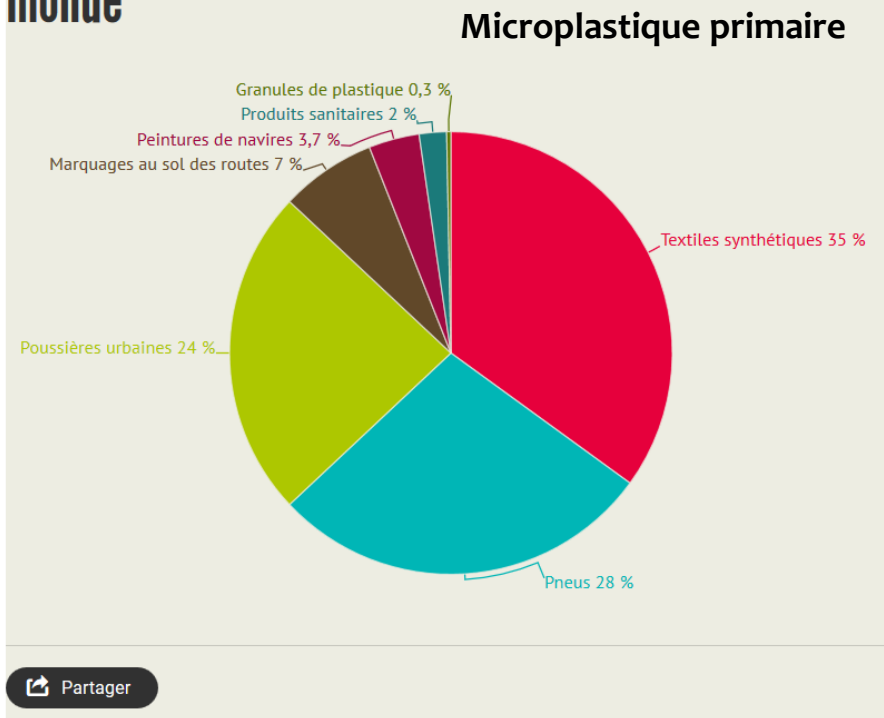
Emballage et mauvaise réputation

■ Les microplastiques

- Primaires = 15-31% → émission directe
- Secondaires = 69-85% → dégradation d'objets en plastique

<http://www.europarl.europa.eu/news/en/headlines/society/20181116STO19217/microplastics-sources-effects-and-solutions>

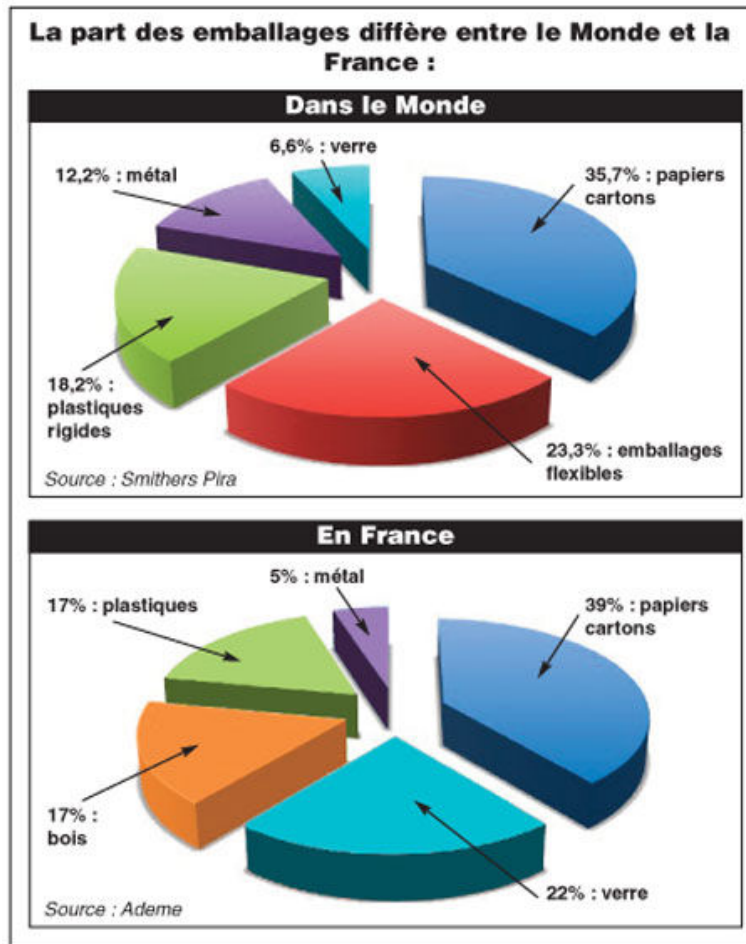
Les microparticules plastiques dans les océans du monde



<https://www.franceinter.fr/emissions/planete-environnement/planete-environnement-23-fevrier-2017>

Emballage et mauvaise réputation

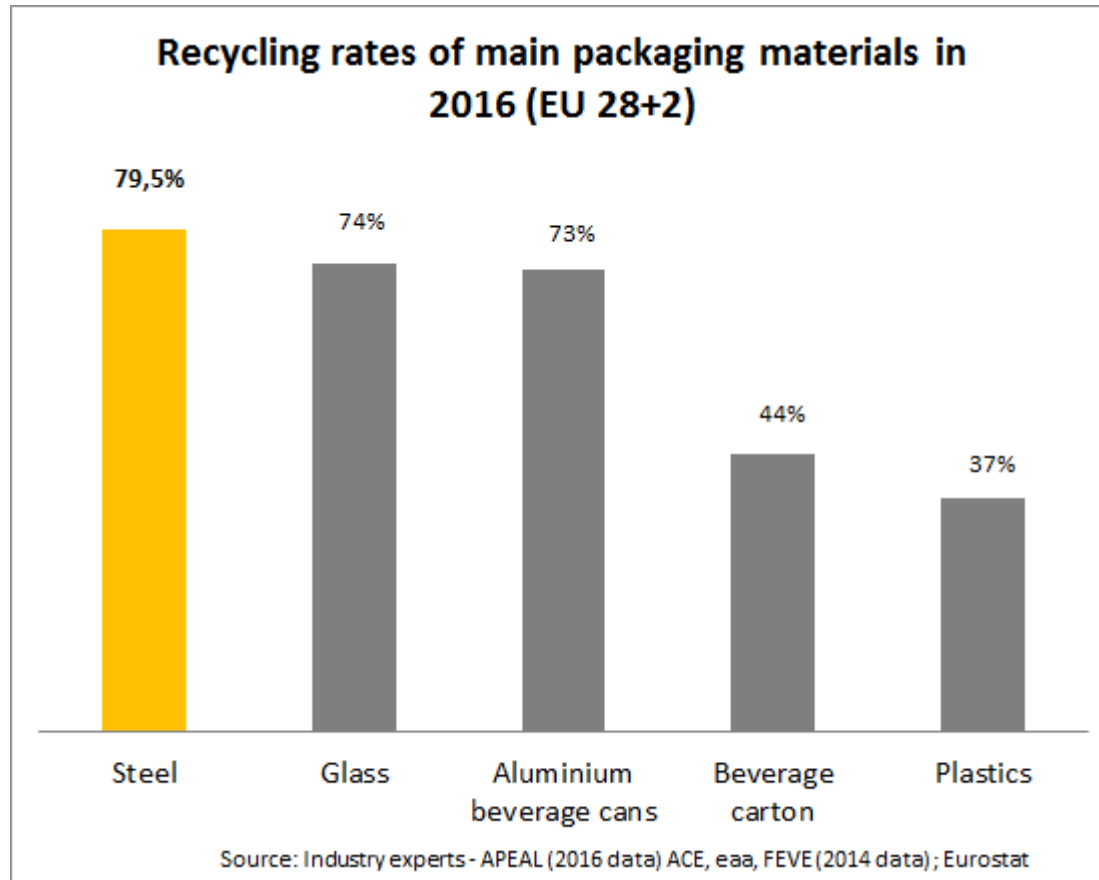
- Un marché en croissance : +2,9% (poussé par l'Asie)



<http://www.emballagedigest.fr>

Emballage et mauvaise réputation

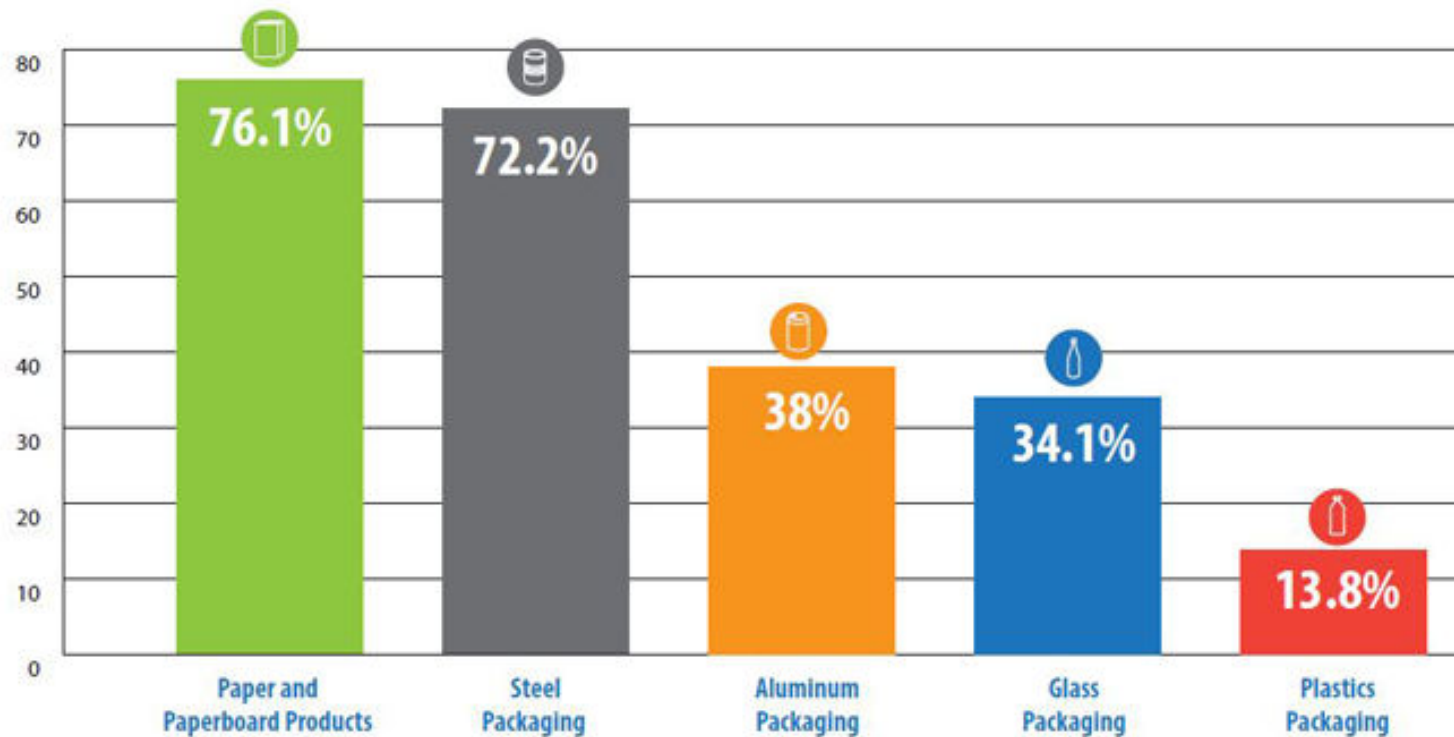
- Des taux de recyclage très variables suivant le matériau



Emballage et mauvaise réputation

- ... et suivant la localisation

U.S. Packaging Recovery Rates for Selected Materials



Note that while paper and paperboard packaging rates are high, this is primarily due to high recycling rates for corrugated cardboard; only 25 percent of all other types of paper packaging is recycled.

Source: US Environmental Protection Agency, Municipal Solid Waste Generation, Recycling, and Disposal in the United States: Facts and Figures for 2012

Emballage et mauvaise réputation

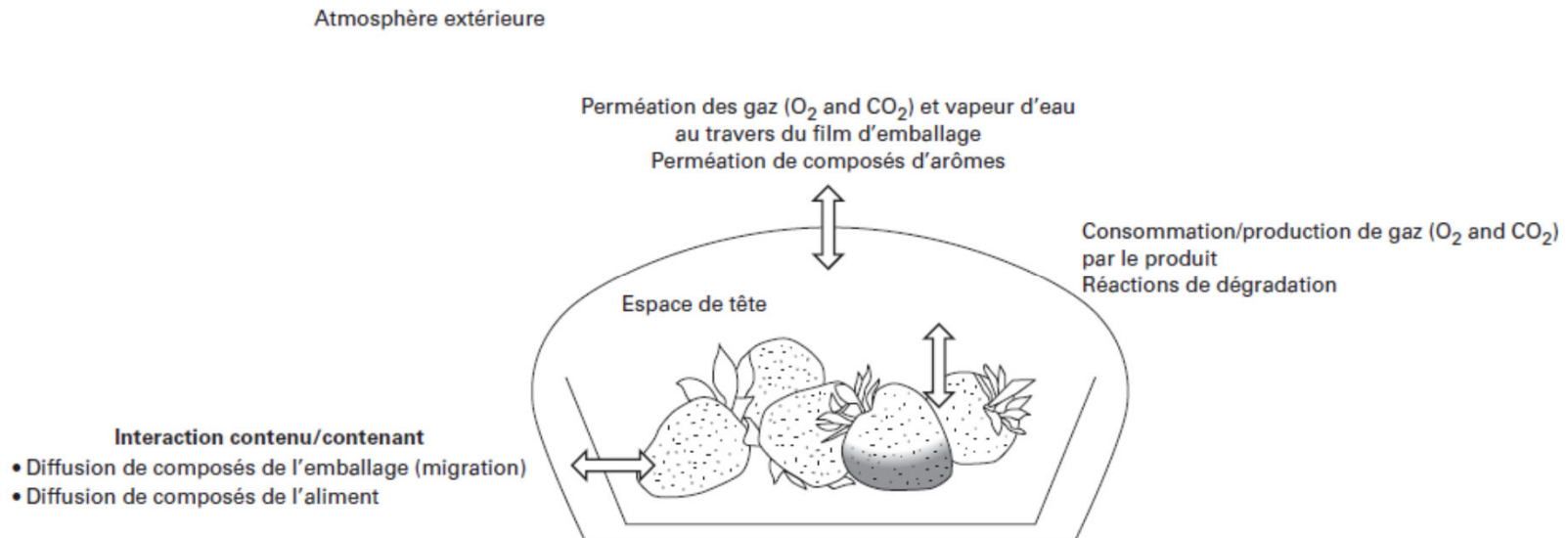
- La Belgique, championne d'Europe du recyclage d'emballages ménagers
 - 700 000 tonnes recyclées en 2017 = taux de recyclage de 89%
 - Faiblesse pour les plastiques d'emballage : taux de recyclage de 40%

Matériaux	Tonnage Recyclé	Marché estimé		Adhérents Fost Plus	
		Tonnage Marché	% Marché	Tonnage Adhérents	% Adhérents
Papiers-Cartons	194 140	220 141	88,2 %	194 827	99,6 %
Papiers-Cartons	178 276	202 370	88,1 %	177 400	100,5 %
Cartons à boissons	15 864	17 771	89,3 %	17 427	91,0 %
Verre	340 440	315 511	107,9 %	297 298	114,5 %
Plastiques	87 989	231 809	38,0 %	213 420	41,2 %
Bouteilles et flacons	70 446	87 723	80,3 %	84 990	82,9 %
Métaux	75 702	77 316	97,9 %	73 773	102,6 %
Autres	43	4 648	0,9 %	4 172	1,0 %
TOTAL RECYCLAGE	698 314	849 425	82,2 %	783 490	89,1 %
Résidu PMC (récupération d'énergie)	22 534				2,9 %
TOTAL VALORISATION	720 848				92,0 %

Fostplus, Rapport annuel 2017

L'utilité de l'emballage

- Rôle central de préservation et de conservation des aliments
 - 100 millions de tonnes d'aliments perdus par an en Europe
 - = 30% production agricole
 - 1,3 milliards de tonnes par an dans le monde
 - 1/3 de la part comestible des aliments
 - Grande partie des pertes liées à la durée de vie et au caractère biologique 'vivant' des aliments



Les 7 fonctions d'un emballage

1. Conservation

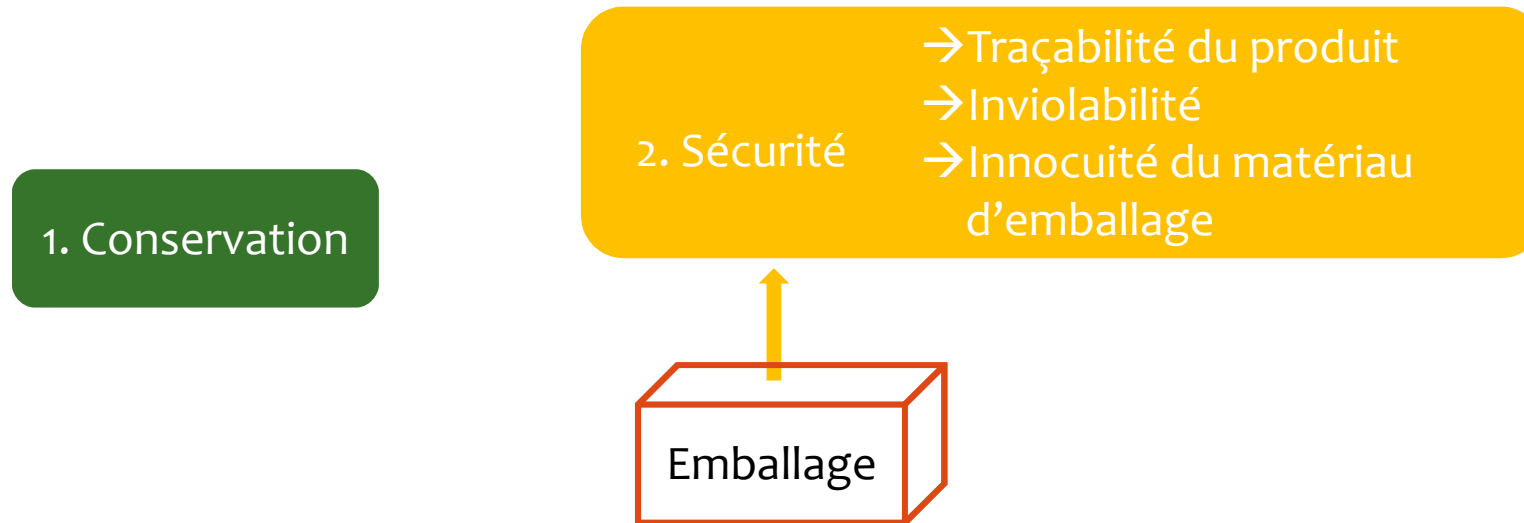
- Préserver la qualité du contenu
- Emballage inerte vis-à-vis du contenu



Emballage

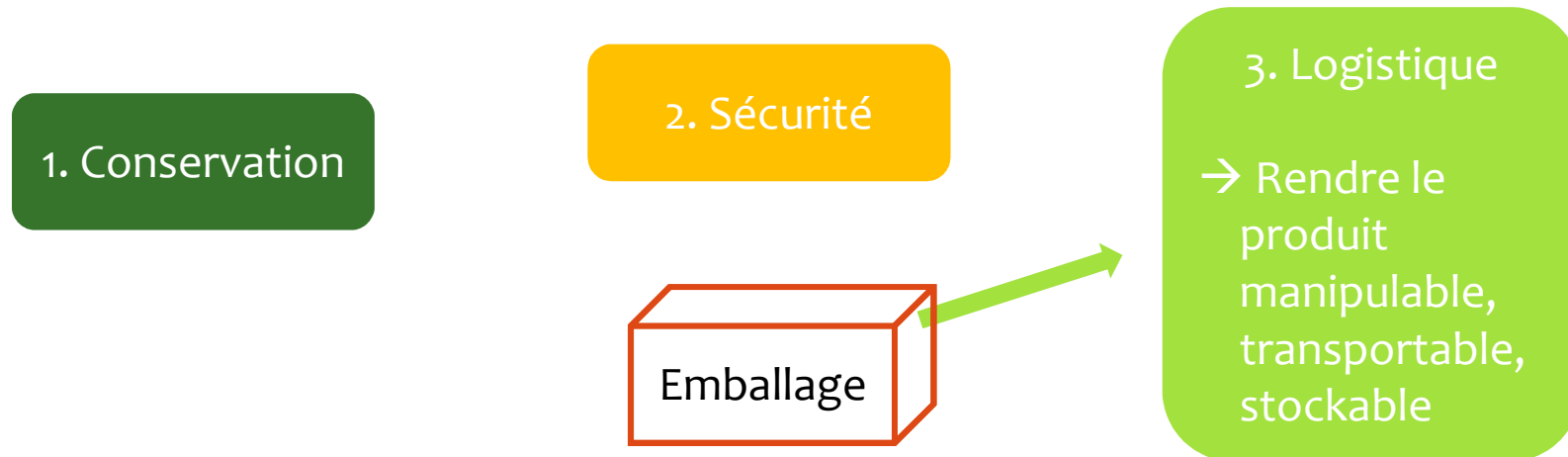
Les 7 fonctions d'un emballage

Ninon Piacere, Celabor
Liège Créative, mars 2019



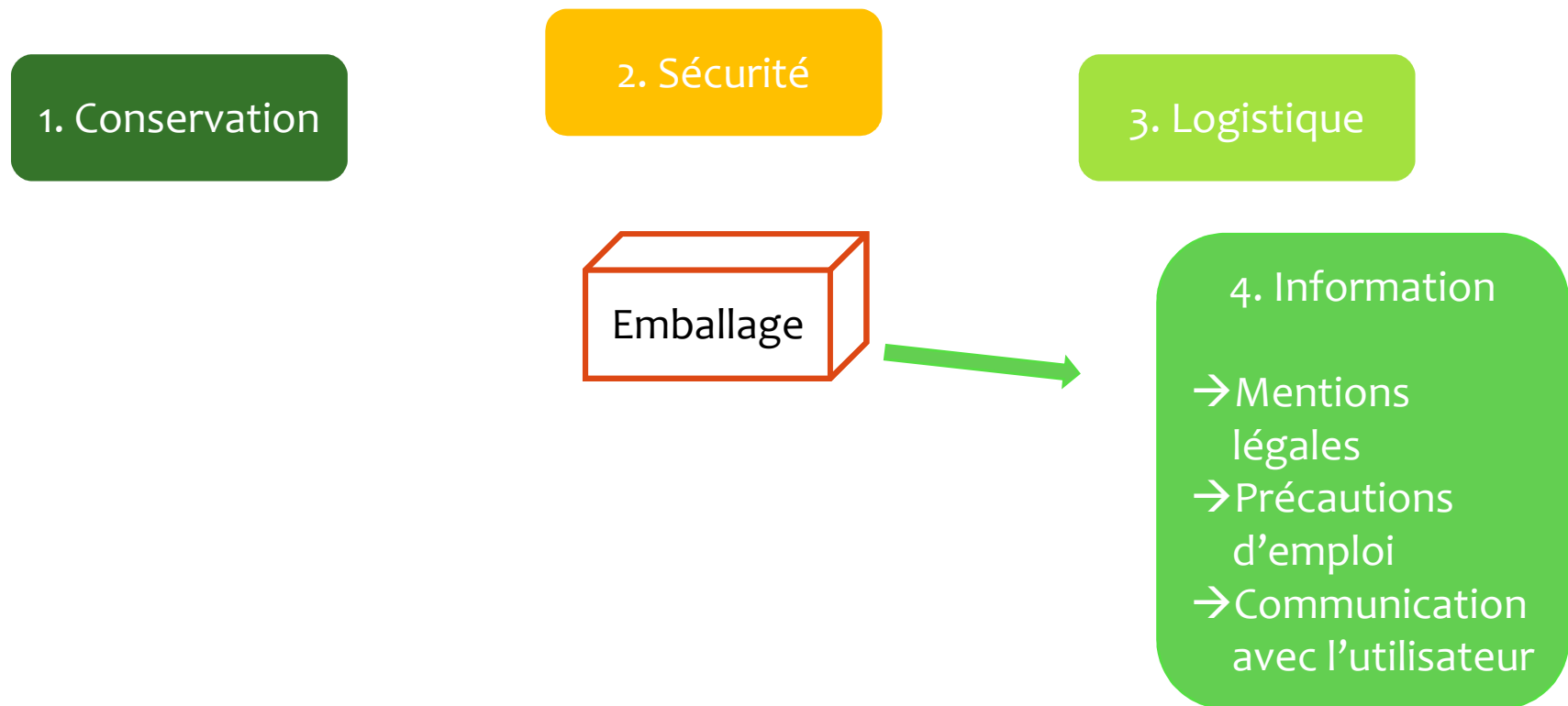
Les 7 fonctions d'un emballage

Ninon Piacere, Celabor
Liège Créative, mars 2019



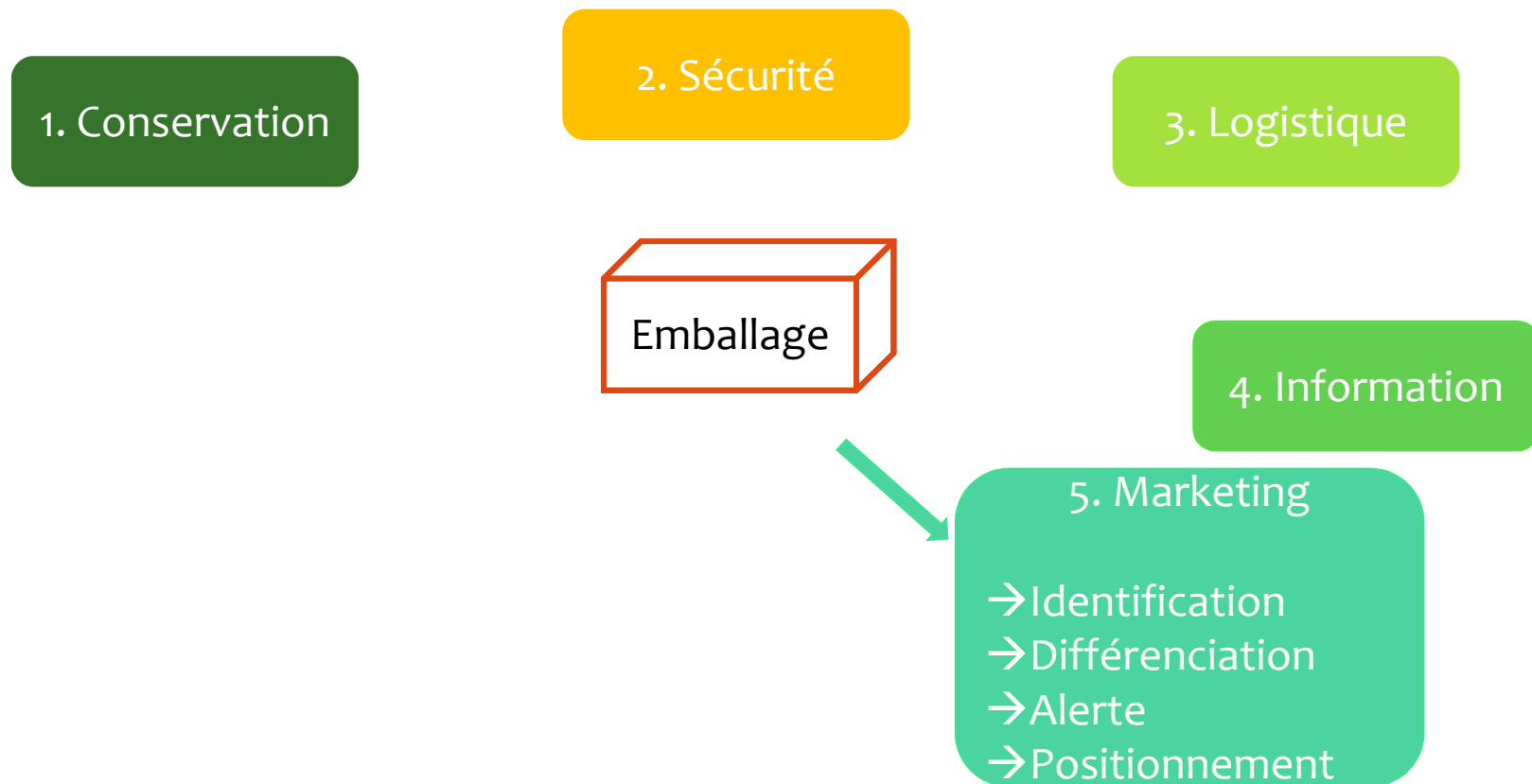
Les 7 fonctions d'un emballage

Ninon Piacere, Celabor
Liège Créative, mars 2019



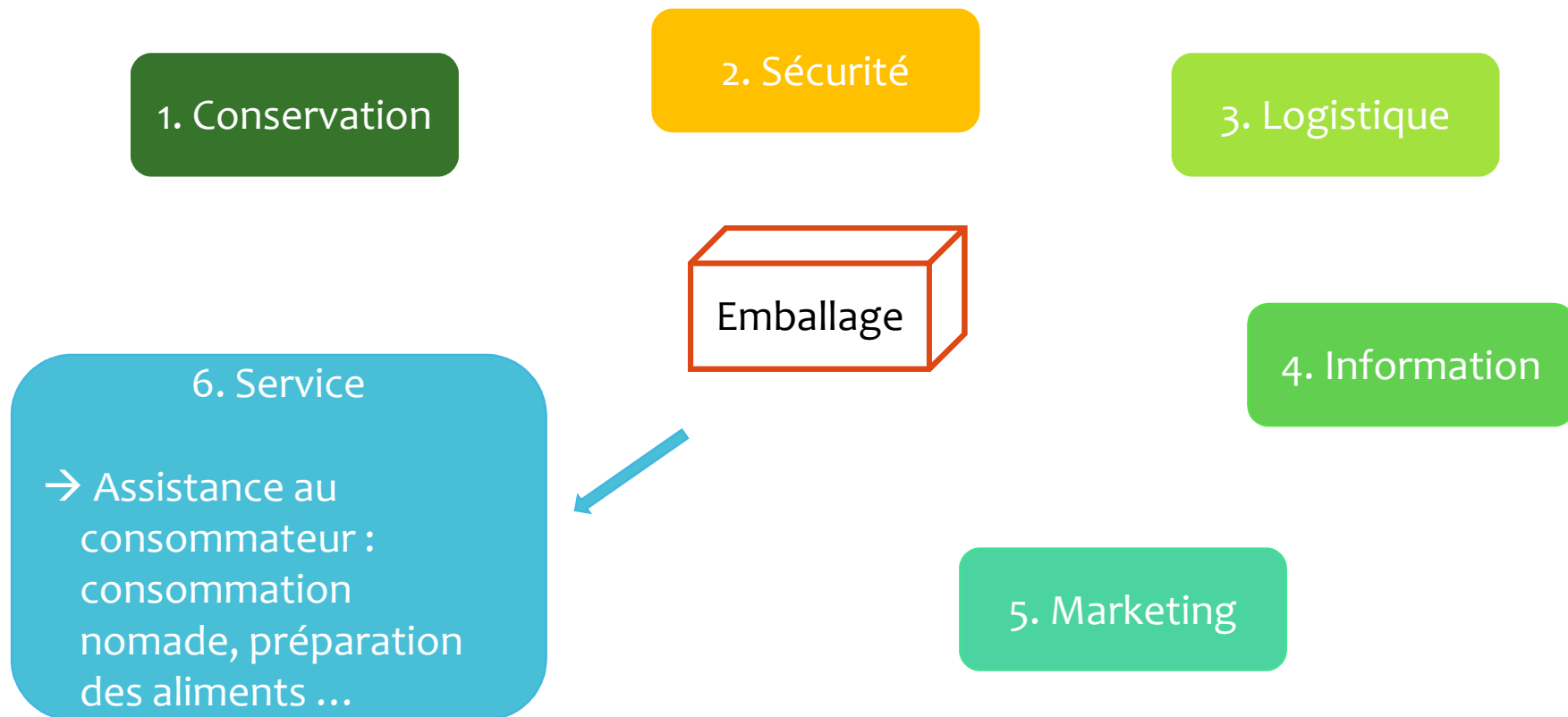
Les 7 fonctions d'un emballage

Ninon Piacere, Celabor
Liège Créative, mars 2019



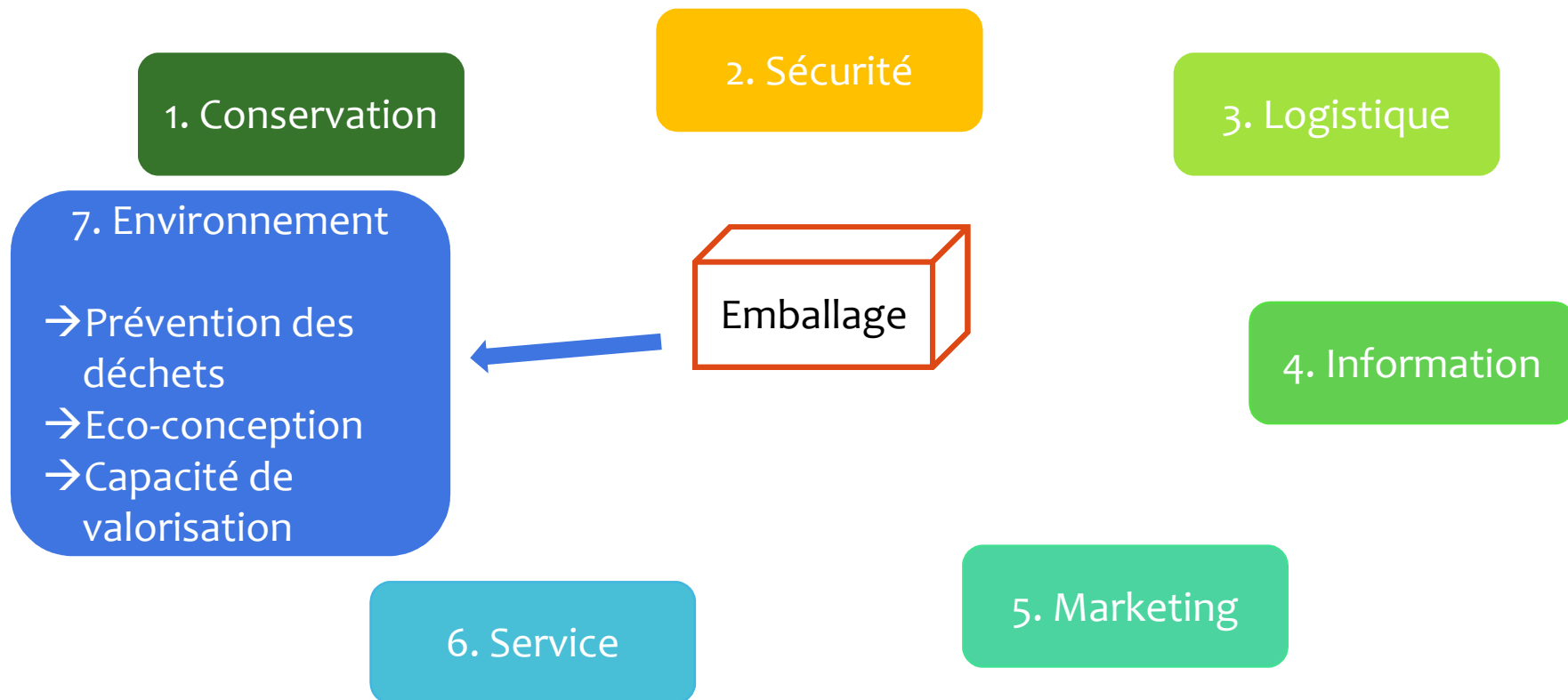
Les 7 fonctions d'un emballage

Ninon Piacere, Celabor
Liège Créative, mars 2019



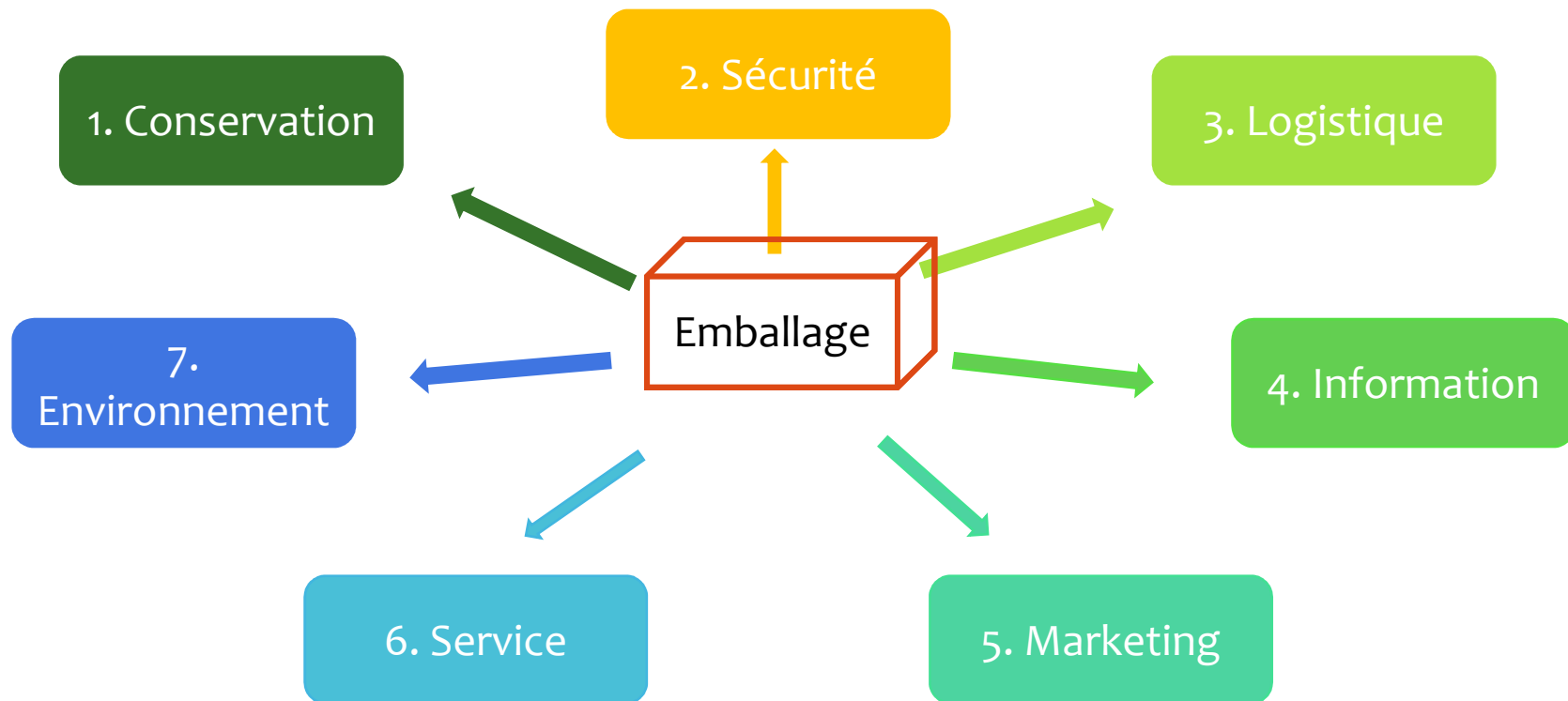
Les 7 fonctions d'un emballage

Ninon Piacere, Celabor
Liège Créative, mars 2019



Les 7 fonctions d'un emballage

Ninon Piacere, Celabor
Liège Créative, mars 2019



De nombreuses initiatives

- Citoyens

<https://www.ecoconso.be>



De nombreuses initiatives

- Grandes surfaces

2. Pas à pas vers moins de plastique

The infographic is divided into three vertical sections, each with a green background. The first section shows a bunch of bananas with a plastic band around them, with the text 'Plus de sachet en plastique autour des bananes'. The second section shows several avocados with stickers, with the text 'Plus d'autocollants sur les fruits et légumes vendus en vrac'. The third section shows a reusable mesh bag, with the text 'Sachets réutilisables dans l'espace fraîcheur' and a yellow sticker that says 'Nouveau'. At the bottom, three summary boxes with checkmarks provide the total plastic reduction: -8.5 tonnes for banana bags, -34.5 tonnes for stickers, and -150 million for reusable bags.

Plus de sachet en plastique autour des bananes

Plus d'autocollants sur les fruits et légumes vendus en vrac

Sachets réutilisables dans l'espace fraîcheur

Nouveau

✓ **-8,5 tonnes** de plastique par an

✓ **-34,5 tonnes** de plastique par an

✓ **-150 millions** de sachets en plastique par an

De nombreuses initiatives

■ Le secteur agroalimentaire

Allègement Spa Reine 1,5 L

Spadel



Membertrip Wagraim/Greenwin – Spadel, mai 2018

Approche cycle de vie
« PEF »
Product environmental
footprint

44% d'allègement

+ intégration de 50% PET recyclé

Limite : propriétés mécaniques de la bouteille affaiblies
→ ajout d'azote liquide avant le bouchage

De nombreuses initiatives

- Le secteur agroalimentaire



Approche cycle de vie



Barquette bi-matériaux APET/PE
PolyÉthylène Téréphtalate amorphe/
PolyÉthylène
Couvercle APET

Barquette en rPET
12% PolyÉthylène Téréphtalate
recyclé
Allègement de 20%

GUIDE D'ÉCOCONCEPTION À L'USAGE DES PROFESSIONNELS DE L'EMBALLAGE ET DU CONDITIONNEMENT, Ars et Métiers Paris, France
Emballage, IUT Chambéry, Université de Savoie

De nombreuses initiatives

- Le secteur agroalimentaire



Approche cycle de vie



Film en complexe OPP 50 μ m
Clipsage avec dépassant collerette

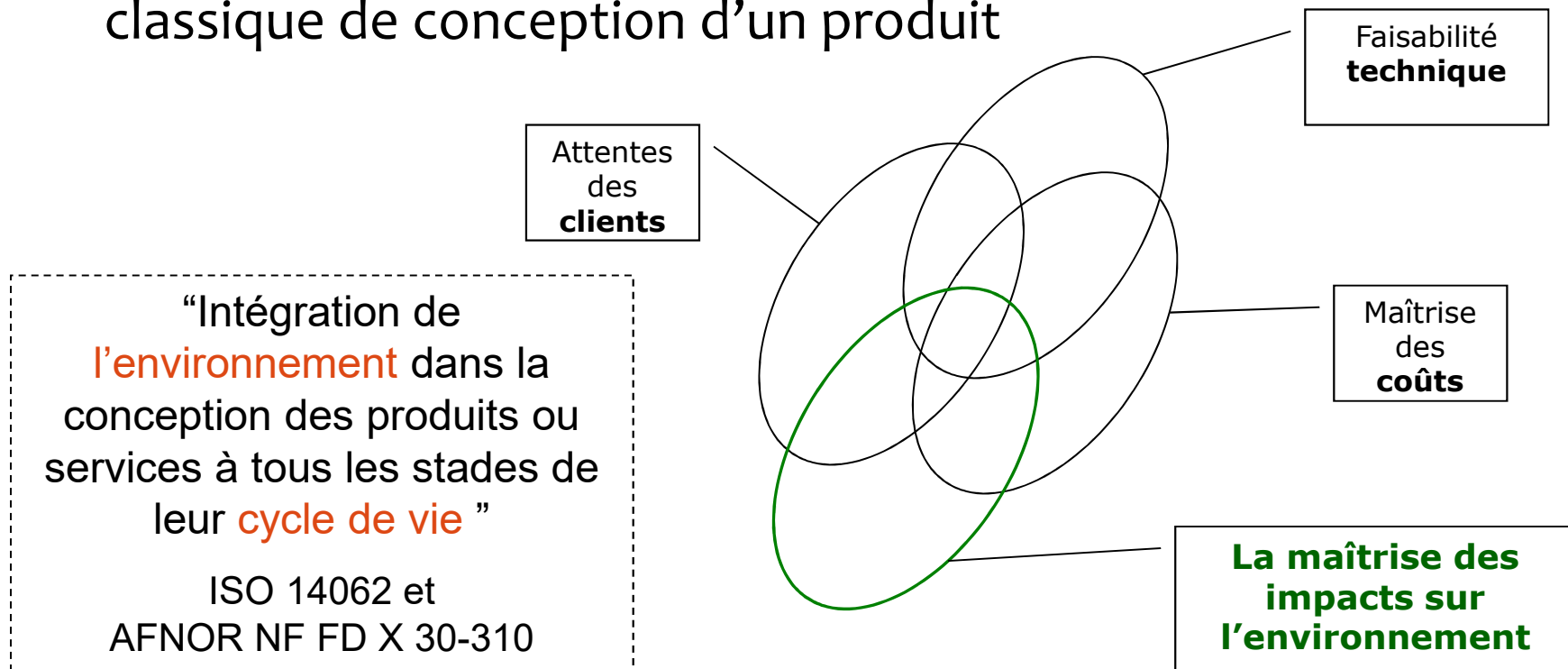
Clipsage et collerette retirés
Réduction en poids de 7 à 25%

GUIDE D'ÉCOCONCEPTION À L'USAGE DES PROFESSIONNELS DE L'EMBALLAGE ET DU CONDITIONNEMENT, Ars et Métiers Paris, France
Emballage, IUT Chambéry, Université de Savoie

Eco-concevoir ??

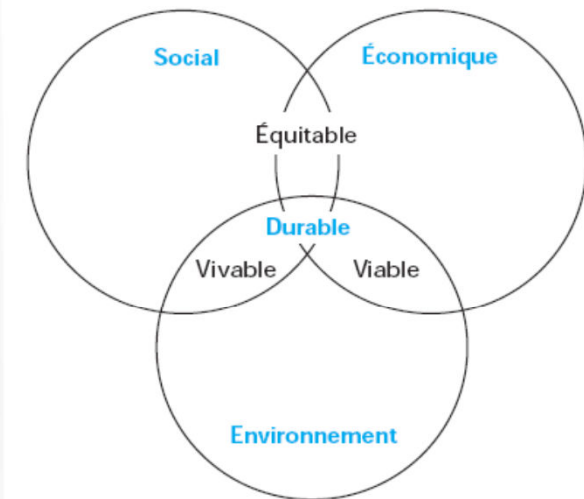
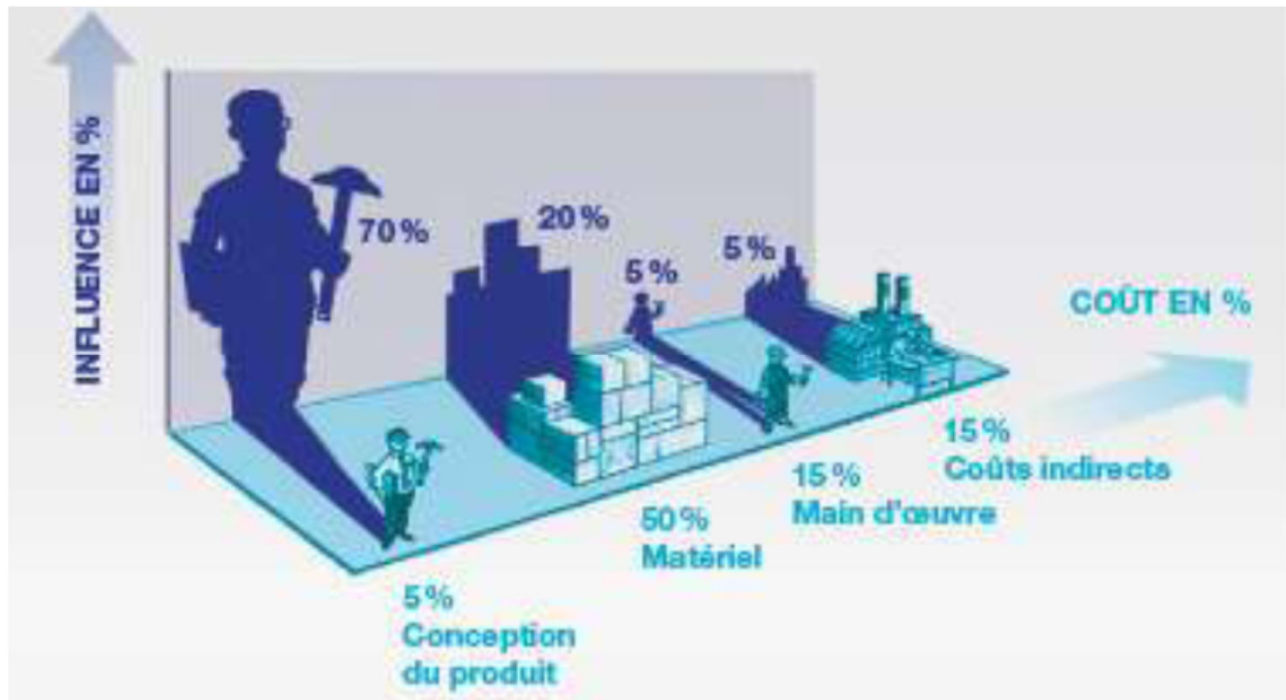
Écoconception

- Fusion entre *écologie* et *conception*
 - Intégrer l'environnement dès la phase de conception des produits
 - Produit = bien ou service
- Ajout d'une dimension supplémentaire au processus classique de conception d'un produit



Éco-conception et développement durable

- Partie 'viable' du développement durable
 - Intersection entre sphères « économique » et « environnement »



Techniques de l'Ingénieur,
Développement durable :
implication pour l'industrie

L'écoconception, source d'innovation dans l'approche cycle de vie;
l'expérience du Québec, Guy Belletête, Congrès ACV, Lille, 4/11/2011

Éco-conception et développement durable

- Approche globale « multi-étapes » et « multicritères »
 - Prise en compte de toutes les étapes du **cycle de vie** d'un produit
 - Prise en compte de nombreux types **d'impacts environnementaux**
- Favorise éco-innovation, éco-créativité
- Approche préventive
 - Prévention/réduction à la source des impacts environnementaux



Éco-conception et développement durable

- Directive spécifique aux emballages (94/62/CE)
 - encadre l'ensemble des exigences environnementales liées aux emballages mis sur le marché dans la Communauté
 - objectifs chiffrés de recyclage et de valorisation
 - + « exigences essentielles »
 - Réduction à la source du poids et/ou du volume des emballages
 - Réduction de la teneur en substances dangereuses pour l'environnement
 - Réutilisation et/ou valorisation en fin de vie.

<http://ecoconception.oree.org/eco-conception-en-question/pourquoi-eco-conception-un-produit-et-ou-un-service/contexte-reglementaire-europeen.html>

Éco-conception et développement durable

- Directive spécifique aux emballages (94/62/CE) – Rév. 2018
 - De nouveaux objectifs minimaux par rapport au recyclage
 - au moins 65 % en poids au plus tard pour le 31 décembre 2025;
 - au moins 70 % en poids pour le 31 décembre 2030;
 - De nouveaux objectifs minimaux par type de matériau

au plus tard pour le 31 décembre 2025:

50 % en poids des plastiques;

25 % en poids du bois;

70% en poids des métaux ferreux;

50 % en poids de l'aluminium;

70% en poids du verre;

75 % en poids du papier et du carton

au plus tard pour le 31 décembre 2030:

55% en poids des plastiques;

30 % en poids du bois;

80 % en poids des métaux ferreux;

60 % en poids de l'aluminium;

75 % en poids du verre;

85 % en poids du papier et du carton

À transposer dans la législation nationale avant le 5/7/2020

Éco-conception et développement durable

- Choix de matériaux peu impactants → biosourcés ?
- Simplification du design → penser à la fin de vie
- Réduction de l'emploi de matériaux → allègement
- Techniques de production propres
- Optimisation du système de distribution
- Réduction de l'impact en phase d'utilisation
- Accroissement de la durée de vie → réutilisable
- Optimisation des traitements en fin de vie → recyclage, ...
- Optimisation des fonctions du produits

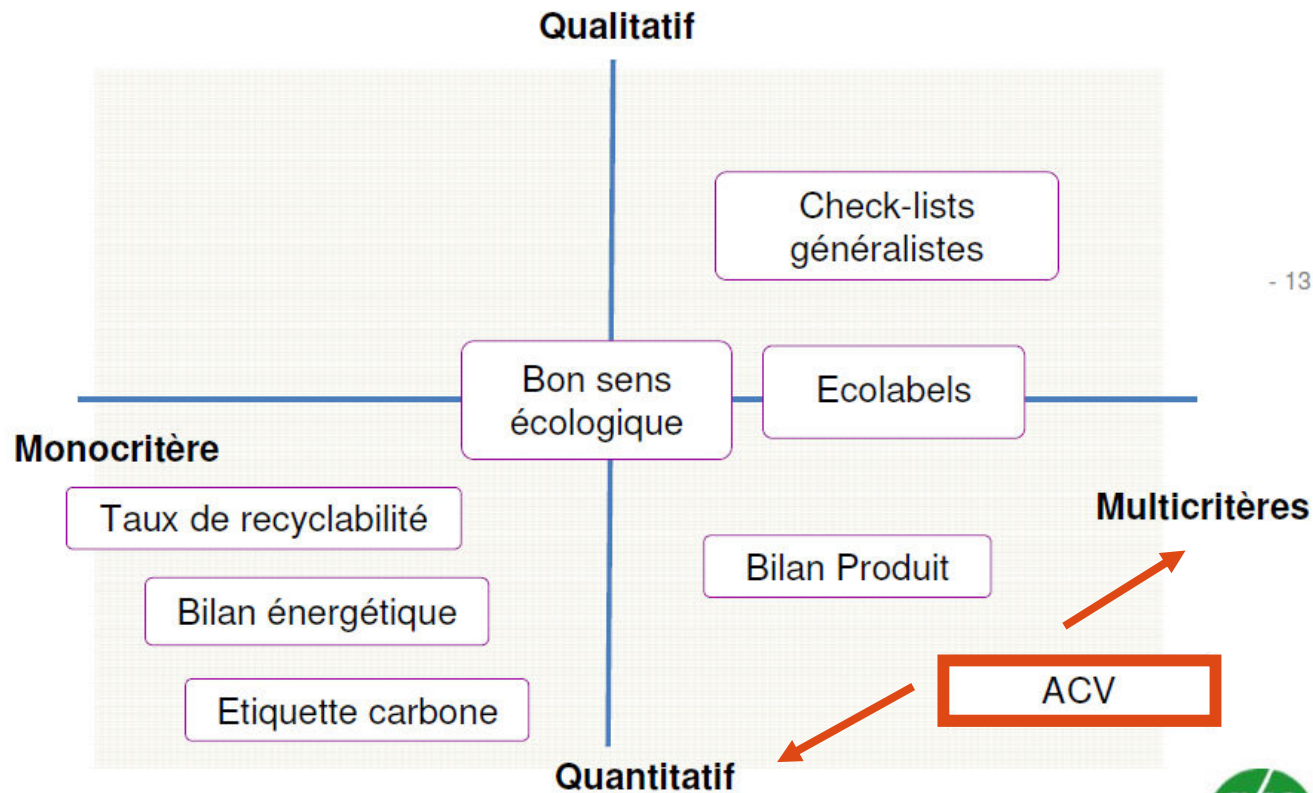
Besoin d'outils d'évaluation

<http://www.ecosociosystemes.fr/ecoconception.html>

Evaluer les solutions ACV, un outil de choix ?

Objectiver l'impact environnemental ...

- Diversité des outils permettant d'établir le profil environnemental d'un produit



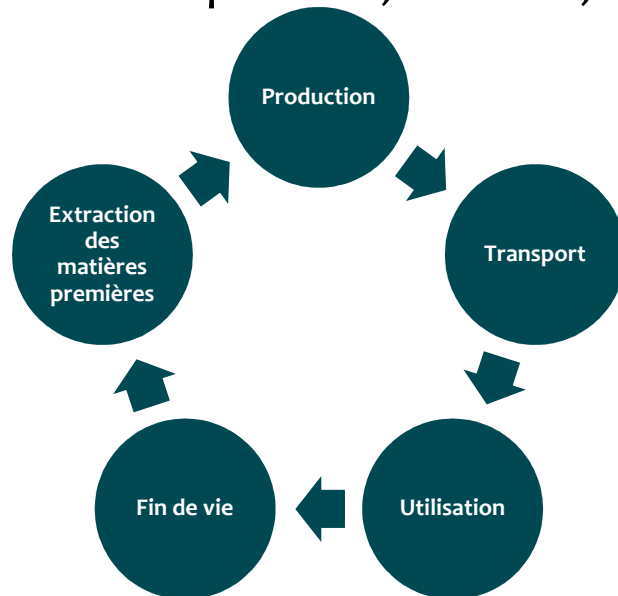
- 13 -

Eco-Conception : Principes et outils, J.-B. Puyou, 5^{ème} rencontres des Eco-industries, Niort, 25-26 novembre 2009.



Définition normative de l'ACV

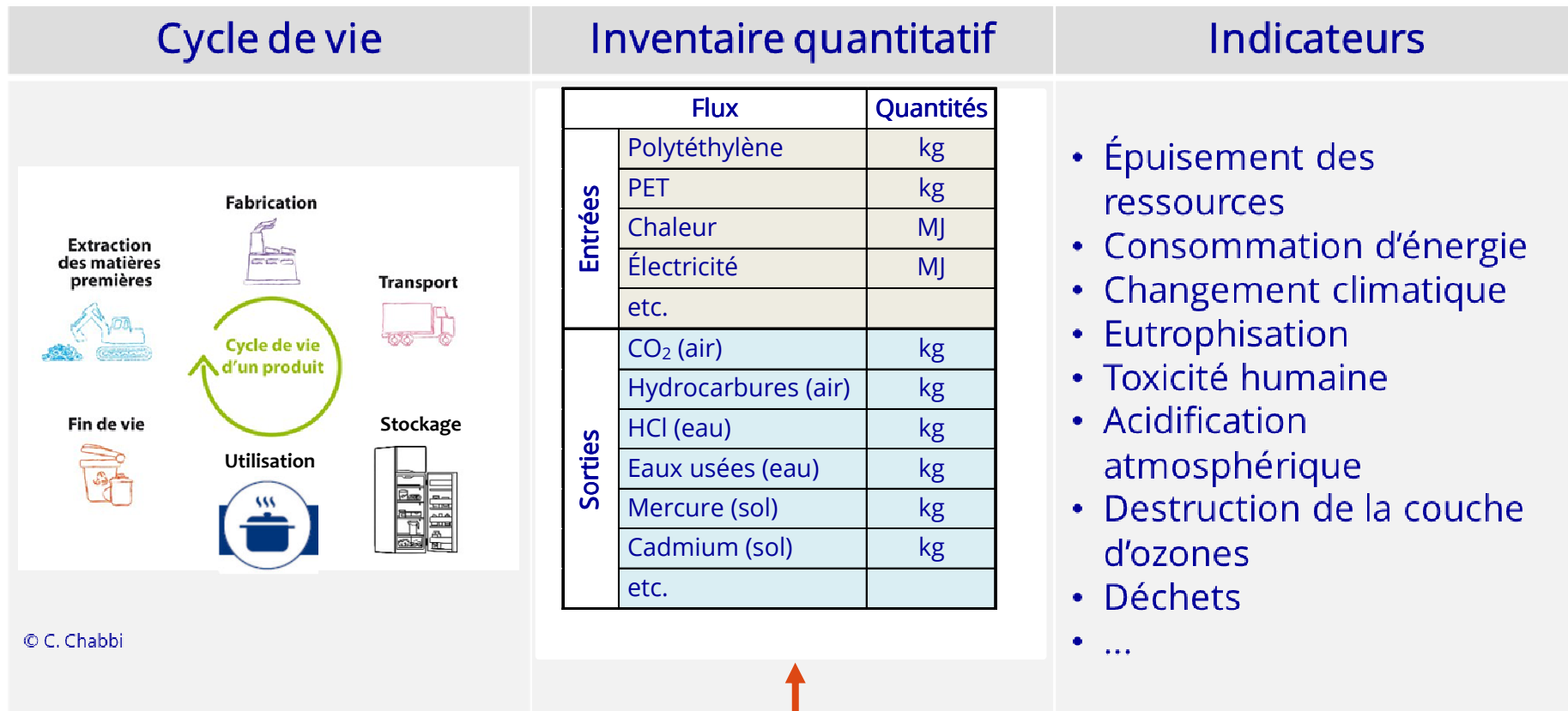
- Cadre général défini par les normes ISO 14040 – 14044
 - « étudie les aspects environnementaux et les impacts potentiels tout au long de la vie d'un produit, de l'acquisition de la matière première à sa production, son utilisation et à sa destruction »
 - Produit = produit, activité, système ou procédé



Culture
Transport
Production du bioplastique
Mise en forme
Fin de vie
...

- Guidance détaillée via le ILCD Handbook (JRC – EU)

L'ACV en bref ...



Choix d'une unité fonctionnelle

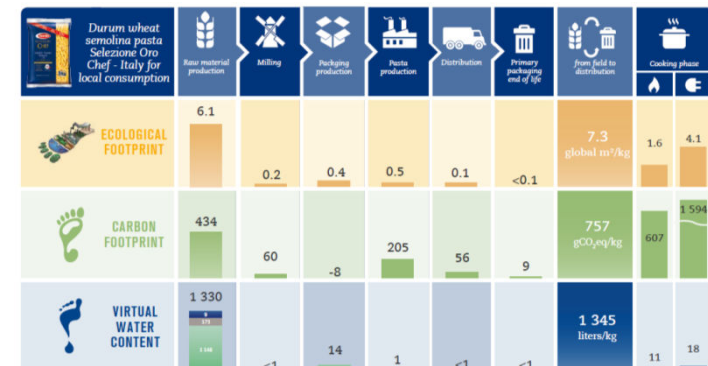
Données spécifiques

Via choix d'une méthode d'évaluation de l'impact

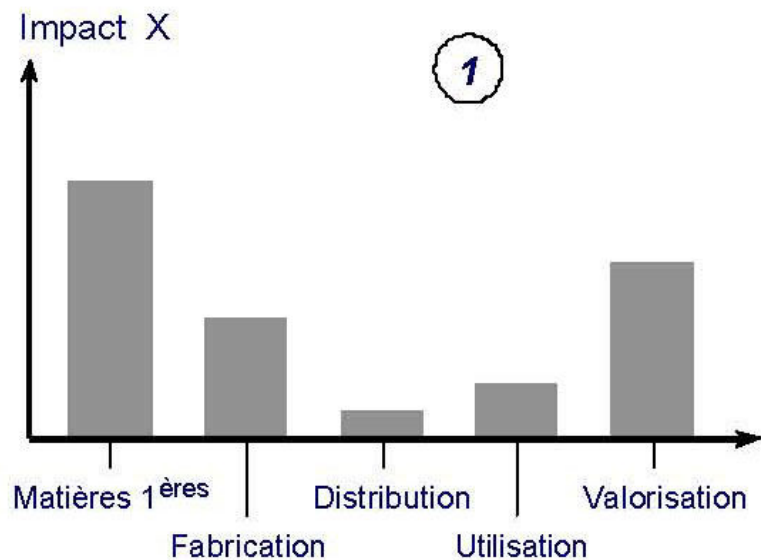
Objectifs de l'ACV

- Vision « diagnostic »
 - « instantané » des impacts environnementaux
 - Peut mener à de la communication environnementale
 - « EPD » = environmental product declaration
 - « PEF » = product environmental footprint

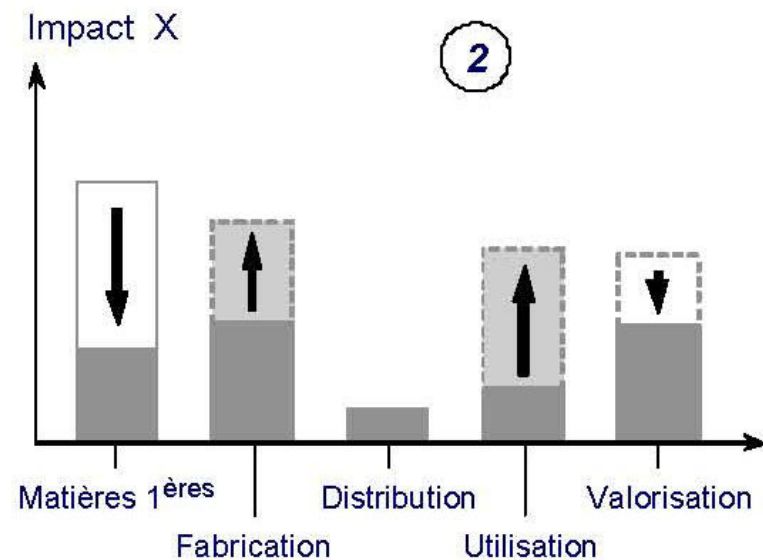
- Vision « eco-design »
 - Design assisté par estimation des impacts associés (from scratch)
 - Amélioration de procédés existants sur base du diagnostic



Vision cycle de vie : éviter les transferts



L'analyse de l'existant **1** montre que l'impact environnemental majeur est généré au niveau des matières premières.



L'une des solutions envisagées **2** réduirait cet impact au niveau des matières premières mais l'aggraverait à d'autres étapes : cette solution constituerait un transfert de pollution.

Mais portée limitée ...

- L'ACV = outil d'aide à la décision
≠ outil de décision
 - ❑ L'ACV ne couvre que les impacts environnementaux
 - ❑ d'autres aspects doivent être pris en compte: économique, social, opérationnel,...
 - ❑ les résultats dépendent du modèle et des données d'entrées
 - ❑ divers aspects non pris en compte : biodiversité, paysages, ...

En pratique ...

- Ce qui est nécessaire ...
 - ❑ Description précise des processus (entrées/sorties)
 - ❑ Référencement des données disponibles
 - Données constructeurs, simulation, ...
 - ❑ Définition et la justification des hypothèses de calculs
- Ce qui est disponible
 - ❑ Logiciels d'ACV (GaBi, Simapro, OpenLCA, ...)
 - ❑ Bases de données commerciales (Ecoinvent, GaBi, ELCD, Agribalyse[®], ...)
 - ❑ Données fournies par des secteurs de l'industrie
 - ❑ Données collectées par des universités ou des centres de recherche
 - ❑ Bases de données nationales
 - ❑ Littérature scientifique et technique

+ des spécialistes en emballage ...

En pratique ...

The screenshot shows a software application window with a menu bar (Fichier, Édition, Calculer, Outils, Fenê), a toolbar, and a main workspace. On the left, there is a navigation pane with categories like 'Assistants', 'Objectifs et portée', 'Inventaire', 'Processus', 'Étude d'impact', 'Interprétation', and 'Données générales'. The main workspace is divided into a tree view on the left and a list view on the right. The list view shows a table of materials with columns for 'le nom', 'Unité', 'Type de déch', and 'Proje'. The selected item is 'Glass fibre reinforced plastic, polyamide, injection moulding, at plant/RER U', which is highlighted in yellow. Below the list, there is a detailed view of the selected item, including its translated name, included processes, remark, technology, and other metadata.

le nom	Unité	Type de déch	Proje
Corrugate packaging, from compression molding, for shipping/kg/RNA	kg	Plastics	USLC
Corrugate packaging, from LDPE injection molding, for shipping/kg/RNA	kg	Plastics	USLC
Corrugate packaging, from open molding, for shipping/kg/RNA	kg	Plastics	USLC
Corrugate packaging, from PP injection molding, for shipping/kg/RNA	kg	Plastics	USLC
Corrugate packaging, from PP thermoforming, for shipping/kg/RNA	kg	Plastics	USLC
Corrugated product/kg/RNA	kg	Plastics	USLC
Ethylene vinyl acetate copolymer, at plant/RER S	kg	Plastics	Ecoir
Ethylene vinyl acetate copolymer, at plant/RER U	kg	Plastics	Ecoir
Ethylvinylacetate, foil, at plant/RER S	kg	Plastics	Ecoir
Ethylvinylacetate, foil, at plant/RER U	kg	Plastics	Ecoir
Expandable polystyrene (EPS), white and grey/EU-27	kg	PS	Indus
Fleece, polyethylene, at plant/RER S	kg	PE	Ecoir
Fleece, polyethylene, at plant/RER U	kg	PE	Ecoir
General purpose polystyrene, at plant/RNA	kg	PS	USLC
Glass fibre reinforced plastic, polyamide, injection moulding, at plant/RER S	kg	Plastics	Ecoir
Glass fibre reinforced plastic, polyamide, injection moulding, at plant/RER U	kg	Plastics	Ecoir
Glass fibre reinforced plastic, polyester resin, hand lay-up, at plant/RER S	kg	Plastics	Ecoir
Glass fibre reinforced plastic, polyester resin, hand lay-up, at plant/RER U	kg	Plastics	Ecoir
HDPE bottles E	kg	PE	Indus

Translated name: Glasfaserverstärkter Kunststoff, Polyamid, Spritzguss, ab Werk
Included processes: Gate to gate inventory for the injection moulding of glass fibre with polyamide resin including material inputs, process and infrastructure.
Remark: Based on assumptions for material uses. Data for processing and infrastructure are assumed with generic inventory.; Geography: Information from one manufacturer.
Technology: Injection moulding of glass fibre.
Time period: Time of publication
Version: 2.2
Synonyms: GFK, GRP
Energy values: Undefined
Production volume: Not known.
Local category: Kunststoffe
Local subcategory: Andere
Source file: 01815.XML

En pratique ...

le nom	Unité	Type de déch	Projet
Modified starch, at plant/RER S	kg	Biopolymers	Ecoinve
Modified starch, at plant/RER U	kg	Biopolymers	Ecoinve
Poly lactide, granulate, at plant/GLO S	kg	Biopolymers	Ecoinve
Poly lactide, granulate, at plant/GLO U	kg	Biopolymers	Ecoinve

Translated name: Modifizierte Stärke, ab Werk
Included processes: Only high aggregated data were available. So the emissions from energy consumption, waste water treatment and raw material inputs have been subtracted resulting in a difference in NMVOC emissions shown in this process.
Remark: Inventory refers to the production of 1 kg granulate modified starch. The inventories is based on calculations and extrapolations using highly aggregated background data from the environmental product declaration of Materbi (Novamont, 2004, Italy). Included processes in the inventory of modified starch granulate are the production of input materials corn starch and fossil components (plasticizers and complexing agents), transports of input materials, energy consumption in the processing and packaging at plant as well as waste treatment; Geography: Modified starch "mater-bi" is produced mainly by Novamont in Terni, Italy
Technology: Production of modified starch out of corn starch, plasticizers and complexing agent.
Version: 2.2
Energy values: Undefined
Production volume: 20'000 t/year produced by Novamont in Italy.
Local category: Kunststoffe
Local subcategory: Polymere (Granulate)
Source file: 10457.XML

En pratique ...

The screenshot shows the Simapro software interface. On the left is a navigation tree with categories like 'Assistants', 'Objectifs et portée', 'Inventaire', 'Processus', 'Étude d'impact', 'Interprétation', and 'Données générales'. The main window displays a table of products with columns for 'le nom', 'Unité', 'Type de déch', and 'Proje'. The first row is highlighted in yellow.

le nom	Unité	Type de déch	Proje
Corrugated board box (GLO) market for corrugated board box APOS, S	kg	Cardboard	Ecoir
Corrugated board box (GLO) market for corrugated board box APOS, U	kg	Cardboard	Ecoir
Corrugated board box (GLO) market for corrugated board box Conseq, S	kg	Cardboard	Ecoir
Corrugated board box (GLO) market for corrugated board box Conseq, U	kg	Cardboard	Ecoir
Corrugated board box (GLO) market for corrugated board box Cut-off, S	kg	Cardboard	Ecoir
Corrugated board box (GLO) market for corrugated board box Cut-off, U	kg	Cardboard	Ecoir
Corrugated board, mixed fibre, single wall, at plant/RER S demo7	kg	Cardboard	Intro
Fluting medium (RER) market for fluting medium APOS, S	kg	Cardboard	Ecoir
Fluting medium (RER) market for fluting medium APOS, U	kg	Cardboard	Ecoir
Fluting medium (RER) market for fluting medium Conseq, S	kg	Cardboard	Ecoir
Fluting medium (RER) market for fluting medium Conseq, U	kg	Cardboard	Ecoir
Fluting medium (RER) market for fluting medium Cut-off, S	kg	Cardboard	Ecoir
Fluting medium (RER) market for fluting medium Cut-off, U	kg	Cardboard	Ecoir
Fluting medium (RoW) market for fluting medium APOS, S	kg	Cardboard	Ecoir
Fluting medium (RoW) market for fluting medium APOS, U	kg	Cardboard	Ecoir
Fluting medium (RoW) market for fluting medium Conseq, S	kg	Cardboard	Ecoir
Fluting medium (RoW) market for fluting medium Conseq, U	kg	Cardboard	Ecoir
Fluting medium (RoW) market for fluting medium Cut-off, S	kg	Cardboard	Ecoir
Fluting medium (RoW) market for fluting medium Cut-off, U	kg	Cardboard	Ecoir

Below the table, there is a text box with the following content:

In this market, expert judgement was used to develop product specific transport distance estimations.

Production volume: 125718000000 kg
 Included activities start:
 Included activities end:
 Energy values:
 Geography: The inventory is modelled for Global
 Technology level: 0
 Technology:
 Start date: 01/01/2011
 End date: 31/12/2017
 Is data valid for entire period: True
 Time period:
 Macro-economic scenario name: Business-as-Usual

Version: 3.0.3.0
 Created: 8/2/2011 9:58:45 AM
 Last edited: 8/2/2011 9:58:45 AM

At the bottom of the window, there are filters and a count: '107432 éléments', '1 élément sélectionné', and 'Effacer 31'.

En pratique ...

The screenshot shows the Simapro software interface. On the left is a navigation tree with categories like 'Assistants', 'Objectifs et portée', 'Inventaire', 'Étude d'impact', and 'Données générales'. The 'Processus' category is selected. The main window displays a table of processes with columns for 'le nom', 'Unité', and 'Projet'. Below the table, a detailed description of a selected process is shown, including its origin (Child dataset), quality indicators, and production volume.

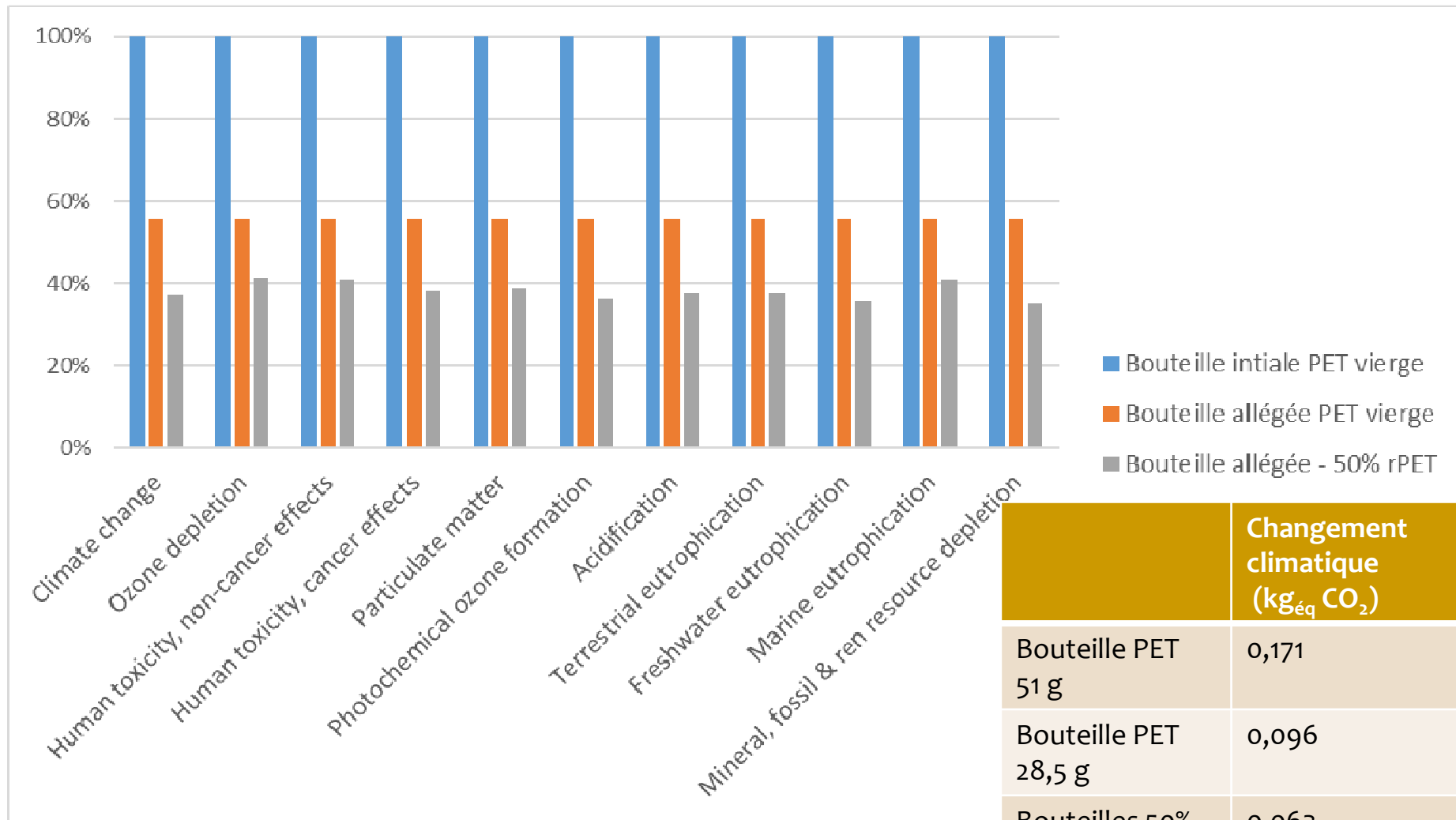
le nom	Unité	Projet
Extrusion of plastic sheets and thermoforming, inline (RoW) processing APOS, S	kg	Ecoinvent 3 - allocat
Extrusion of plastic sheets and thermoforming, inline (RoW) processing APOS, U	kg	Ecoinvent 3 - allocat
Extrusion of plastic sheets and thermoforming, inline (RoW) processing Conseq, S	kg	Ecoinvent 3 - consec
Extrusion of plastic sheets and thermoforming, inline (RoW) processing Conseq, U	kg	Ecoinvent 3 - consec
Extrusion of plastic sheets and thermoforming, inline (RoW) processing Cut-off, S	kg	Ecoinvent 3 - allocat
Extrusion of plastic sheets and thermoforming, inline (RoW) processing Cut-off, U	kg	Ecoinvent 3 - allocat
Extrusion, co-extrusion (FR) of plastic sheets APOS, S	kg	Ecoinvent 3 - allocat
Extrusion, co-extrusion (FR) of plastic sheets APOS, U	kg	Ecoinvent 3 - allocat
Extrusion, co-extrusion (FR) of plastic sheets Conseq, S	kg	Ecoinvent 3 - consec
Extrusion, co-extrusion (FR) of plastic sheets Conseq, U	kg	Ecoinvent 3 - consec
Extrusion, co-extrusion (FR) of plastic sheets Cut-off, S	kg	Ecoinvent 3 - allocat
Extrusion, co-extrusion (FR) of plastic sheets Cut-off, U	kg	Ecoinvent 3 - allocat
Extrusion, co-extrusion (RoW) of plastic sheets APOS, S	kg	Ecoinvent 3 - allocat
Extrusion, co-extrusion (RoW) of plastic sheets APOS, U	kg	Ecoinvent 3 - allocat
Extrusion, co-extrusion (RoW) of plastic sheets Conseq, S	kg	Ecoinvent 3 - consec
Extrusion, co-extrusion (RoW) of plastic sheets Conseq, U	kg	Ecoinvent 3 - consec
Extrusion, co-extrusion (RoW) of plastic sheets Cut-off, S	kg	Ecoinvent 3 - allocat
Extrusion, co-extrusion (RoW) of plastic sheets Cut-off, U	kg	Ecoinvent 3 - allocat
Extrusion, plastic film (CA-QC) production APOS, S	kg	Ecoinvent 3 - allocat
Extrusion, plastic film (CA-QC) production APOS, U	kg	Ecoinvent 3 - allocat

Child dataset exchanges identical to GLO dataset. Created to enable linking to regional markets (e.g. for electricity). Data quality indicators adjusted accordingly.
 [This dataset was already contained in the ecoinvent database version 2. It was not individually updated during the transfer to ecoinvent version 3. Life Cycle Impact Assessment results may still have changed, as they are affected by changes in the supply chain, i.e. in other datasets. This dataset was generated following the ecoinvent quality guidelines for version 2. It may have been subject to central changes described in the ecoinvent version 3 change report (<http://www.ecoinvent.org/database/ecoinvent-version-3/reports-of-changes/>), and the results of the central updates were reviewed extensively. The changes added e.g. consistent water flows and other information throughout the database. The documentation of this dataset can be found in the ecoinvent reports of version 2, which are still available via the ecoinvent website. The change report linked above covers all central changes that were made during the conversion process.]
 1 kg of this process equals 0.997 kg of blow moulded plastics (e.g. bottles).

 Production volume: 0.0177714285714286 kg
 Included activities start:
 Included activities end: This process contains the auxillaries and energy demand for the mentioned conversion process of plastics. The converted amount of plastics is NOT included into the dataset.
 Energy values: 0

Cas d'études

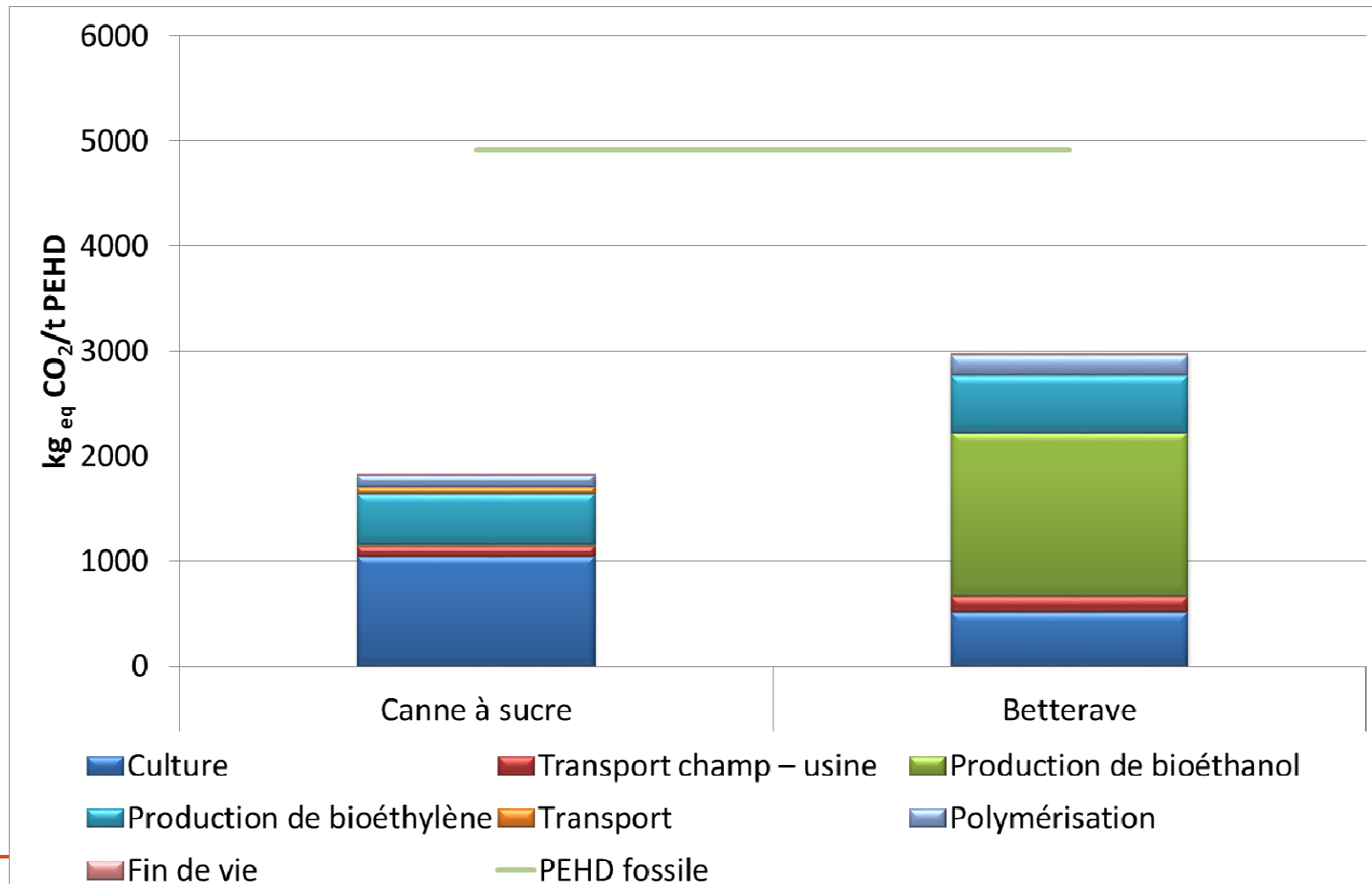
Évolution de la bouteille chez Spadel



PEHD fossile vs. agrosourcé

S. Belboom & A. Léonard, Biomass and Energy, 85 (2016) 159-167

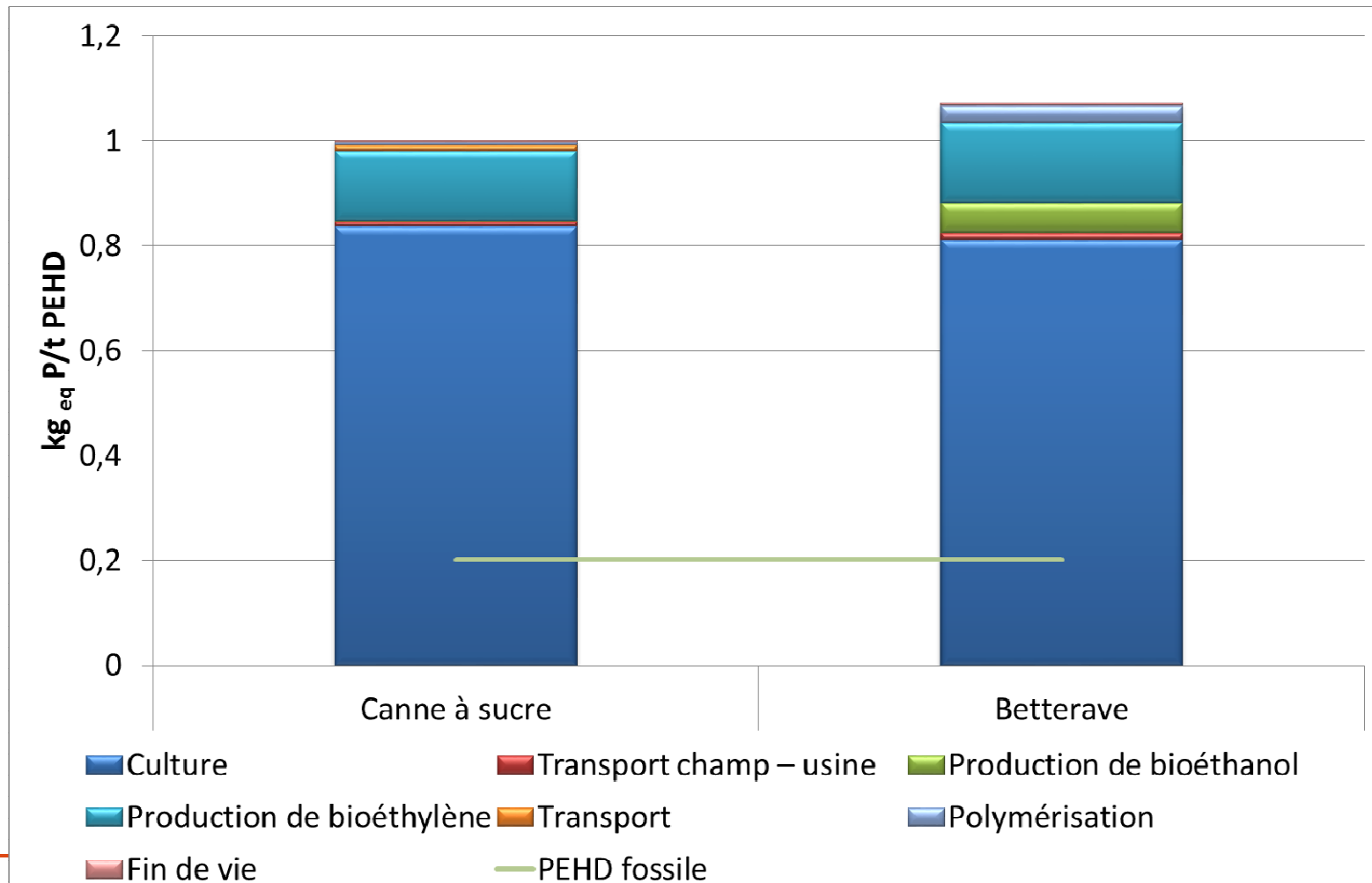
■ Focus sur les émissions de CO₂



PEHD fossile vs. agrosourcé

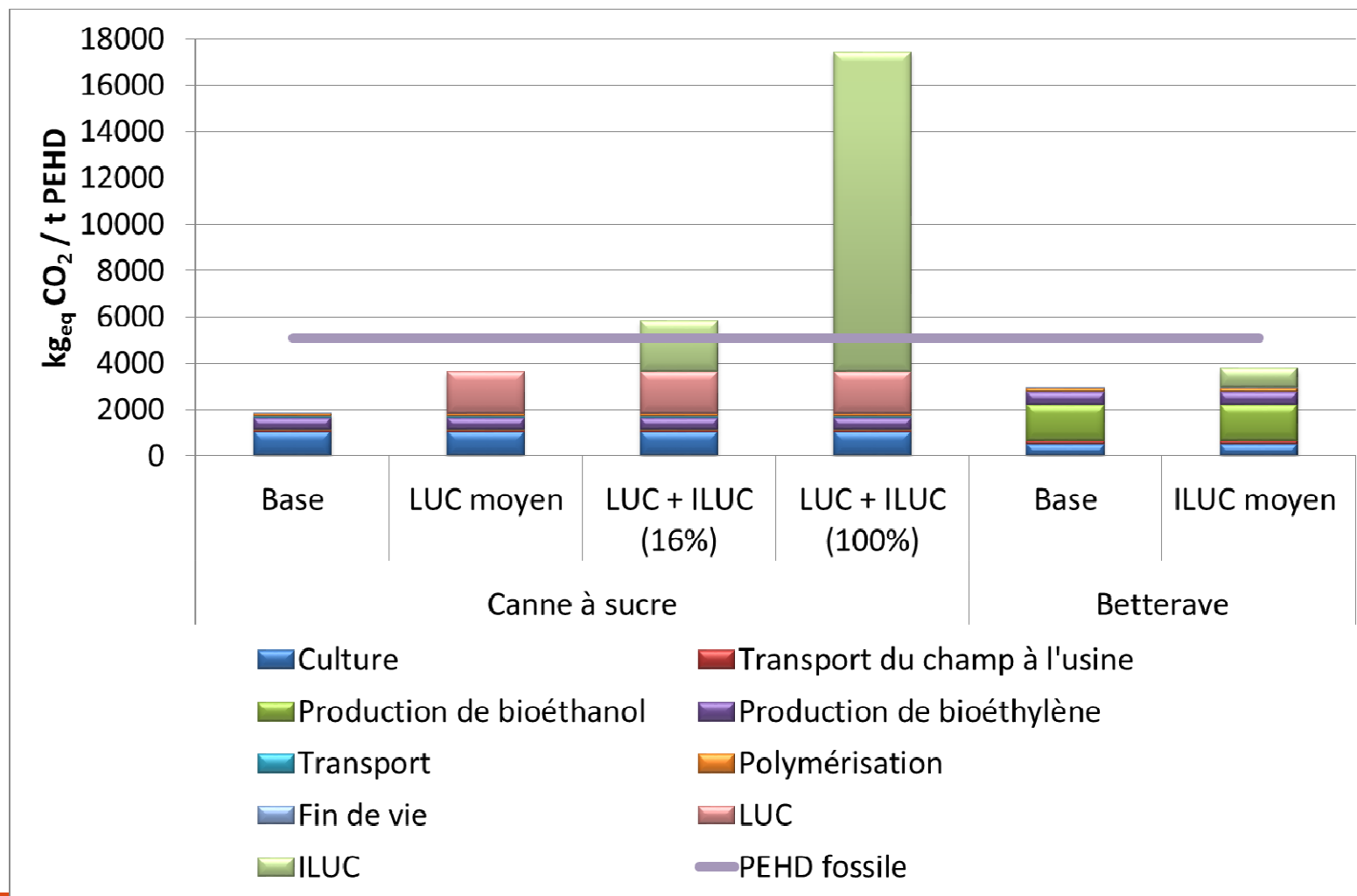
S. Belboom & A. Léonard, Biomass and Energy, 85 (2016) 159-167

■ Focus sur l'eutrophisation

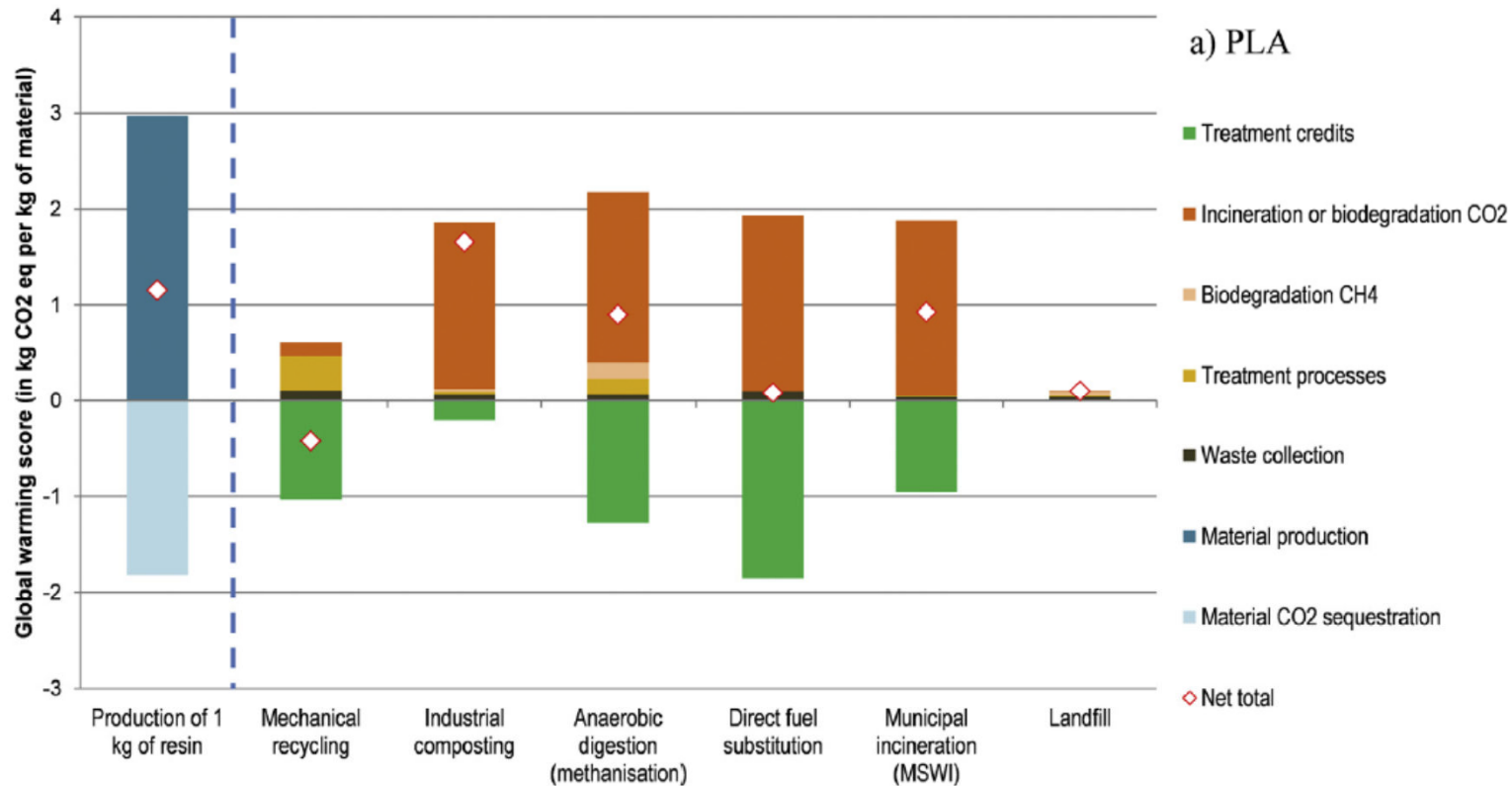


PEHD fossile vs. agrosourcé

O. Talon, S. Dropsit, S. Belboom & A. Léonard, Les bioplastiques dans l'emballage : green washing ou green thinking ? Liège Créative, 12/12/2013.



La fin de vie ... exemple pour le PLA



Rossi et al. Journal of Cleaner Production 86 (2015) 132-145.

Modifications majeures

■ Solutions traditionnelles

- ❑ Barquette solide PP + film d'operculage en PE, EVOH et PP → 19,27 g
- ❑ Barquette mousse EPS + film d'operculage en PE, EVOH et PP → 14,83 g
- ❑ Fin de vie = incinération

■ Nouveau concept :

- ❑ Barquette en papier thermoformable + vernis + film d'operculage en PLA → 11,65 g
- ❑ Fin de vie = home compost



versus



N.Piacere, S. Gerbinet, A. Léonard, Ecoconception & emballages :
une nouvelle source d'inspiration, Liège Créative, mars 2019

Modifications majeures

■ Modélisation sans fin de vie

Sortants connus vers la technosphère. Produits et co-pr	Quantité	Unité	Quantité	Affectatio	Type de déche	Catégorie	Com
Barquette PP	18+1,27 = 19,3	g	Mass	100 %	non défini	1 Emballage celabor	

Sortants connus vers la technosphère. Produits évités	Quantité	Unité	Distribution	Ecart Type^z	Min	Max	Commentaire

Entrées								
Entrées connues de la nature (ressources)	Sous-compartiment	Quantité	Unité	Distribution	Ecart Type^z	Min	Max	Commentaire

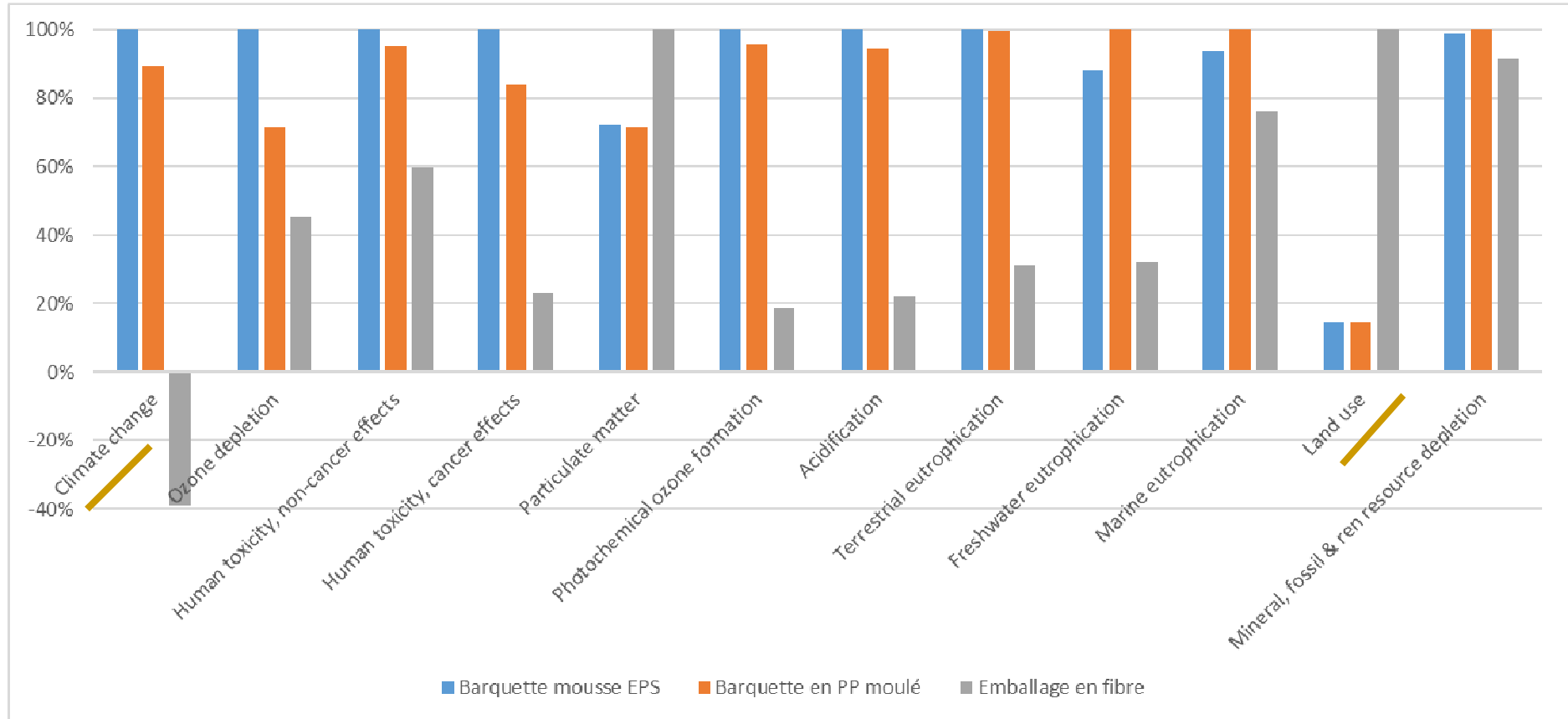
Entrées connues de la technosphère (matériaux/carburants)	Quantité	Unité	Distribution	Ecart Type^z	Min	Max
Polypropylene, granulate {RER} production Alloc Def, U	18+1,27*0,4 = 18,5	g				
Polyethylene, LDPE, granulate, at plant/RER U	0,4*1,27 = 0,508	g				
EVOH celabor	0,2*1,27 = 0,254	g				

Entrées connues de la technosphère (électricité/chaueur)	Quantité	Unité	Distribution	M	Commentaire
Extrusion of plastic sheets and thermoforming, inline {RoW} processing Alloc Def, U	17+1,27 = 18,3	g			
Transport, freight, lorry 16-32 metric ton, EURO5 {GLO} market for Alloc Def, U	0,4*1,27/1000*150 = 0,0762	kgkm			Depuis Anvers pour EVOH
Transport, freight, lorry 16-32 metric ton, EURO5 {GLO} market for Alloc Def, S	0,4*1,27/1000*150 = 0,0762	kgkm			Depuis Anvers pour PE
Transport, freight, lorry 16-32 metric ton, EURO5 {GLO} market for Alloc Def, S	(18+1,27*0,4)/1000*150 = 2,78	kgkm			Depuis les pays du Golf

N.Piacere, S. Gerbinet, A. Léonard, Ecoconception & emballages :
une nouvelle source d'inspiration, Liège Créative, mars 2019

Modifications majeures

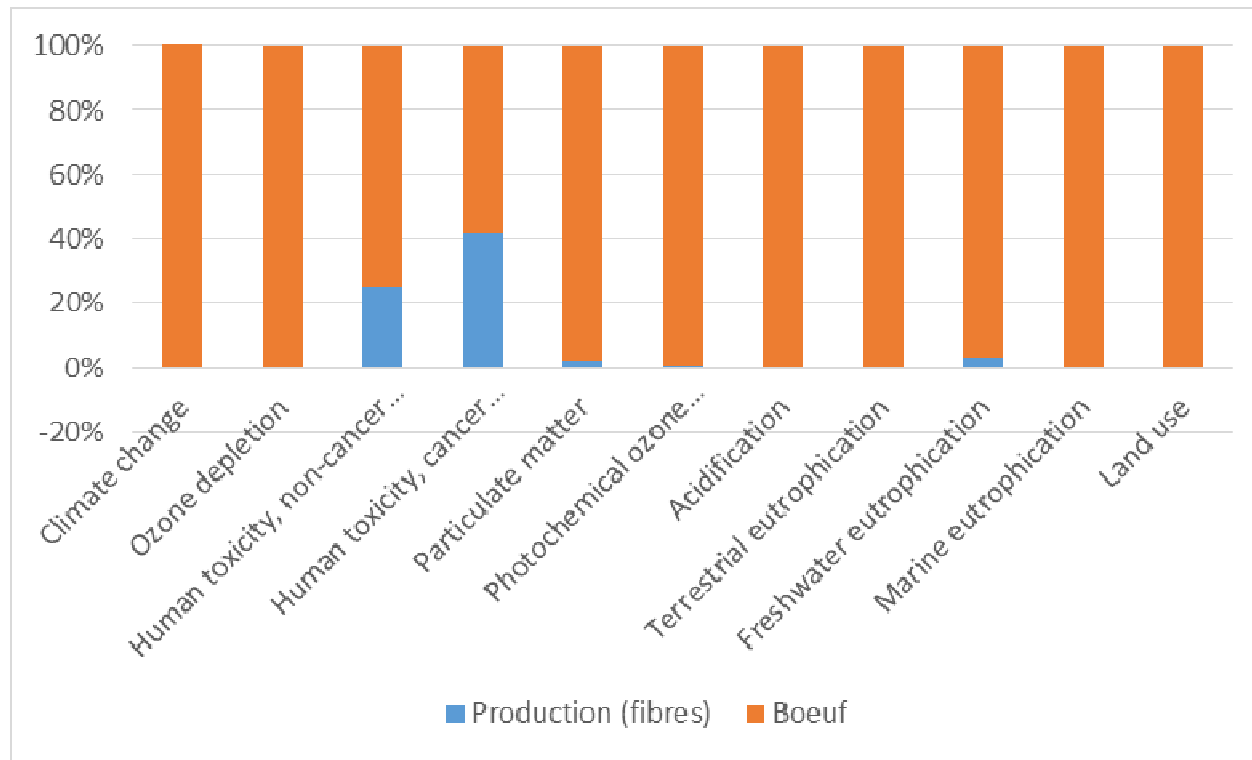
■ Modélisation sans fin de vie



N.Piacere, S. Gerbinet, A. Léonard, Ecoconception & emballages :
une nouvelle source d'inspiration, Liège Créative, mars 2019

Modifications majeures

■ Poids relatif produit/emballage



N.Piacere, S. Gerbinet, A. Léonard, Ecoconception & emballages :
une nouvelle source d'inspiration, Liège Créative, mars 2019

Conclusions

- Ne pas jeter le bébé avec l'eau du bain
 - → certains emballages restent nécessaires
 - Souvent le produit a un impact environnemental dominant
 - MAIS il est nécessaire de réduire, d'optimiser sur le cycle de vie
- Existence de solutions éco conçues
- Importance du maintien des 7 fonctions de l'emballage
- ACV = outil de choix pour évaluer des alternatives et quantifier le gain environnemental

Conclusions

- ACV oui mais ...
 - À manipuler avec précaution
 - Transparence dans les hypothèses et choix posés
 - Product category rules issues du PEF (Product Environmental Footprint)
 - Grand investissement pour collectes de données fiables et précises
 - Ne prend pas en compte tous les impacts ni les bénéfiques
 - Dégradation en microplastiques
 - Gaspillage alimentaire évité
 - ...
 - Attention aux comparaisons rapides
 - Difficulté du multicritères – Exemple du PEHD
 - Bio-PEHD ‘meilleur’ pour émissions de CO₂ et ressources fossiles
 - PEHD fossile ‘meilleur’ pour majorité des autres catégories

Une idée pour le futur ?

- Développement d'un outil simplifié
 - ❑ Base de données avec matériaux spécifiques au marché belge et européen utilisés en emballage
 - ❑ Base de données avec opérations de mise en forme, production spécifiques et auxiliaires associés
 - ❑ Scénarios de fin de vie spécifiques améliorés
- Implique les divers acteurs ...
 - ❑ Producteurs de matériaux
 - ❑ Transformateurs
 - ❑ Producteurs de produits finis emballés
 - ❑ Spécialistes de l'emballage et de l'ACV

MERCI

