

# L'approche du cycle de vie : au coeur de la profession d'ingénieur

Edouard Clément, ing., M.Sc.A.  
Coordonnateur technique  
[www.CIRAIG.org](http://www.CIRAIG.org)  
[edouard.clement@polymtl.ca](mailto:edouard.clement@polymtl.ca)

Carrefour Plein-Sud - 19 février 2010



[www.CIRAIG.org](http://www.CIRAIG.org)  
**CIRAIG**<sup>MC</sup>  
.org

Centre interuniversitaire de recherche sur le  
cycle de vie des produits, procédés et services



**Quantis**

Sustainability counts  
[www.quantis-intl.com](http://www.quantis-intl.com)

 **ÉCOLE  
POLYTECHNIQUE  
MONTRÉAL**

## Crise économique et DD

**“Green Buyers Grow As Economy Sinks”**

**“Obama’s Budget Might Include Revenue From Carbon Tax”**

**“One-Third Of Biz Leaders Say Economy Won’t Derail Environmental Efforts”**

**“Philips ‘Green Products’ Account for 25% of Total Sales”**

**“Portland May Tax ‘Non-Green’ Building Projects”**

**“EPA Releases Mandatory GHG Reporting Rule: 13,000 Facilities affected”**

*"The financial, fuel and food crises of 2008 are in part a result of speculation and a failure of governments to intelligently manage and focus markets [...]"*

*The flip side of the coin is the enormous economic, social and environmental benefits likely to arise from combating climate change and re-investing in natural infrastructure - benefits ranging from new green jobs in clean tech and clean energy businesses up to ones in sustainable agriculture and conservation-based enterprises,"*

*-Achim Steiner, UN Under-Secretary General and  
UNEP Executive Director*

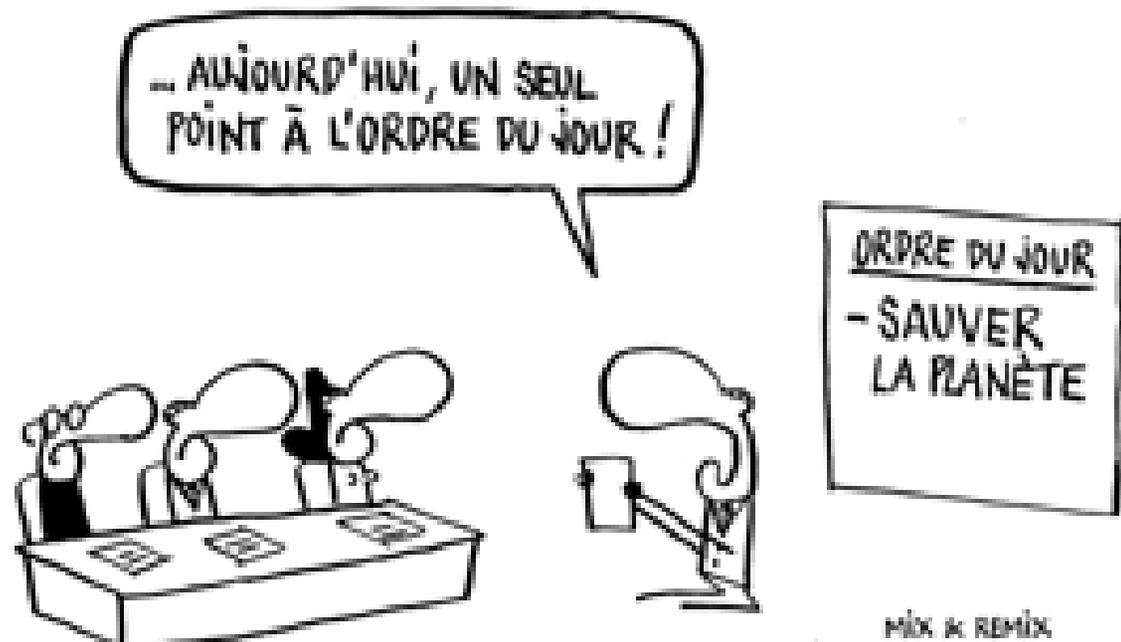


*« Nous n'héritons pas de la Terre de nos ancêtres,  
nous l'empruntons à nos enfants »*

*Antoine de Saint-Exupéry*

# Sommaire

- Le contexte
- L'outil : l'analyse du cycle de vie
- Les applications
- Discussions



# Qui sommes-nous?



- Fondé en 2000
- Centre de recherche pluridisciplinaire d'envergure internationale
- 130+ (professeurs, chercheurs et étudiants)
- 10 universités, 7 Chaires, 5 unités de recherche
- Membre du UNEP/SETAC Life Cycle Initiative
- 120+ projets de recherches appliqués
- Entreprise dérivée récemment créée
- Expertise:

- *Bilan carbone (carbon footprint)*
- *Bilan eau (water footprint)*
- *Analyse du cycle de vie d'entreprise et de produits*
- *Approvisionnements responsables*
- *Tableau de bord DD*
- *Accompagnement en écoconception*
- *Communication environnementale*



# Liste partielle des clients

**P&G**



Nestlé

Johnson & Johnson

**RONA**



PURINA

**Rio Tinto Alcan**

**Steelcase**



DEQ

State of Oregon  
Department of  
Environmental  
Quality



**gourmet  
Baker**



hp  
i n v e n t

**CTGN**  
Centre des technologies  
du gaz naturel



Hydro  
Québec

**Bell**



**MERCK  
SERONO**



Centre de recherche  
industrielle

Québec

CIRQUE DU SOLEIL



france telecom



**EDF**



Canadian Hydropower  
Association  
Association canadienne  
de l'hydroélectricité



Environnement  
Canada



**Cascades**



**VEOLIA**  
ENVIRONNEMENT



GDF SUEZ



**TOTAL**



EXCEL  
TIME TO THROW IN THE TOWEL



www.  
**CIRAIG**  
.org

ArcelorMittal



Montréal



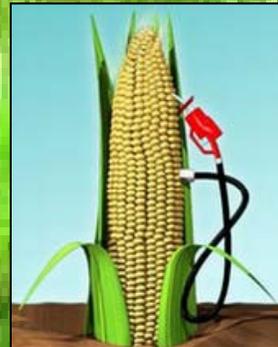
**Quantis**  
Sustainability counts



Transports  
Québec



swisscom



*Qu'est-ce qui est vert?*



Mais d'abord, un exercice!

Polystyrène

vs.

Popcorn (maïs soufflé)



Quel emballage est préférable d'un point de vue environnemental ??

D'où vient le Popcorn?



## Quelques flux à considérer

<b>Flux élémentaires</b>	<b>Popcorn</b>	<b>Polystyrène</b>
<i>Entrants énergétiques</i>	<b>MJ/kg</b>	<b>MJ/kg</b>
<b>Énergie non-renouvelable</b>	<b>7.2</b>	<b>81.3</b>
<i>Émissions à l'air</i>	<b>g/kg</b>	<b>g/kg</b>
<b>CO<sub>2</sub></b>	<b>620</b>	<b>5480</b>
<b>Particules</b>	<b>0.2</b>	<b>1.3</b>
<b>CO</b>	<b>1.0</b>	<b>3.4</b>
<b>NH<sub>3</sub></b>	<b>3.1</b>	<b>0.0</b>
<i>Émissions à l'eau</i>		
<b>Nitrates</b>	<b>31</b>	<b>0.0</b>

Mais alors, comment prendre des décisions **optimales** d'un point de vue environnemental?

Comment s'assurer de prendre des décisions en accord avec les principes du **développement durable**?

# Le développement durable

Corinne Gendron: Chaire de responsabilité sociale et de développement durable

- Intégrité de l'environnement: **une condition**
- Économie : un moyen
- Le développement social et humain: un objectif



## Analogie

Objectif: **construire un pont**

Moyen: **ingénieur, équipement**

Condition: **respect des plans et des lois de la résistance des matériaux**

## Équation « maître »

$$\text{Impacts environnementaux} = \text{population} \times \frac{\text{PIB}}{\text{personne}} \times \frac{\text{impact}}{\text{PIB}}$$

- Cette équation « maître » représente de manière simplifiée les facteurs influençant les impacts environnementaux.
- Elle permet d'identifier les **leviers d'interventions**.

# Problème des pays en voie de développement?

Pas nécessairement !

- Un habitant d'un pays développé a, en moyenne, un impact environnemental beaucoup plus important qu'une personne d'un pays en voie de développement.

$$\text{Impact environnemental} = \text{population} \times \frac{\text{PIB}}{\text{personne}} \times \frac{\text{impact}}{\text{PIB}}$$



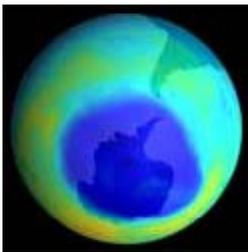
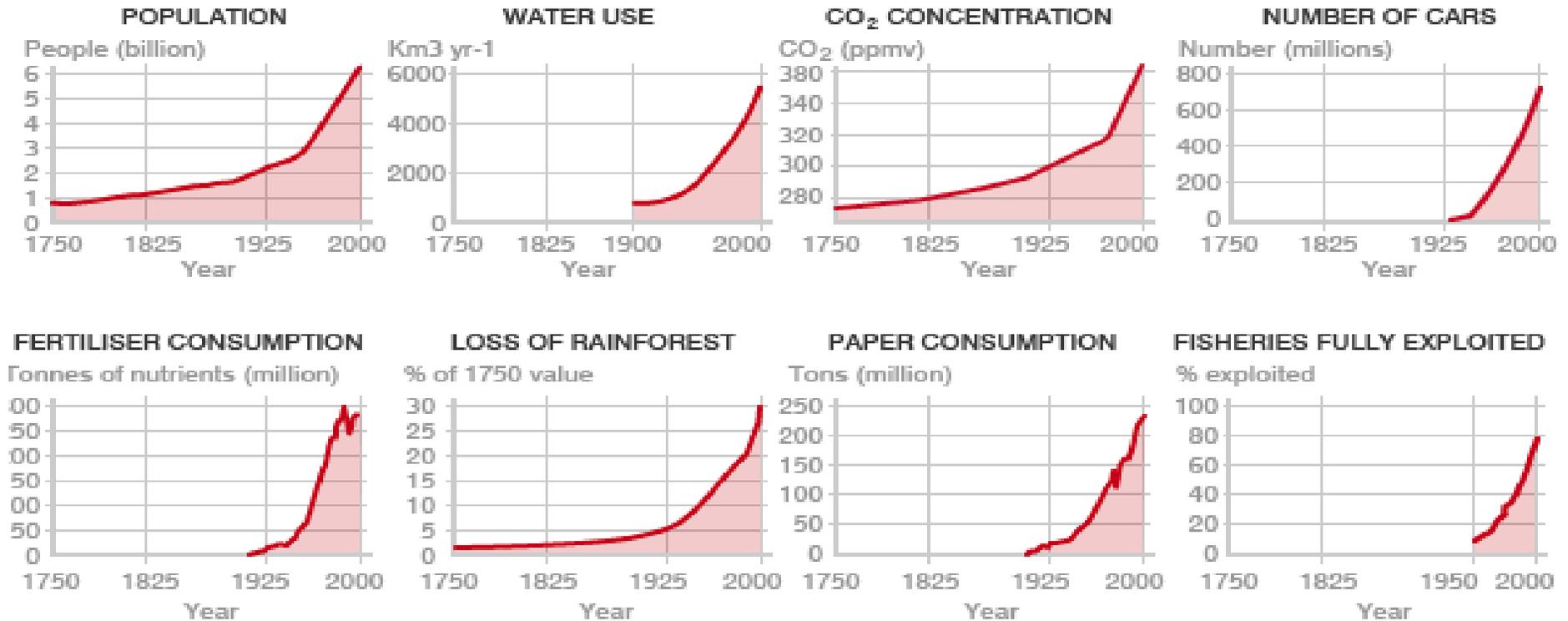
## Facteurs influençant les impacts environnementaux

$$\text{Impact environnemental} = \text{population} \times \frac{\text{PIB}}{\text{personne}} \times \frac{\text{impact}}{\text{PIB}}$$

Réduction de l'impact des activités économiques?

- C'est à ce niveau que **les décideurs, les gestionnaires**, les ingénieurs, ..., ont une influence

# Un rythme effréné



## L'eau et notre style de vie...

Eau potable disponible par habitant par an: 1,4 millions de litres...

*Nous n'en buvons que 3l par jour... aucun problème!*

Même une maison typique nord-américaine consomme 200 000 litres par an par personne

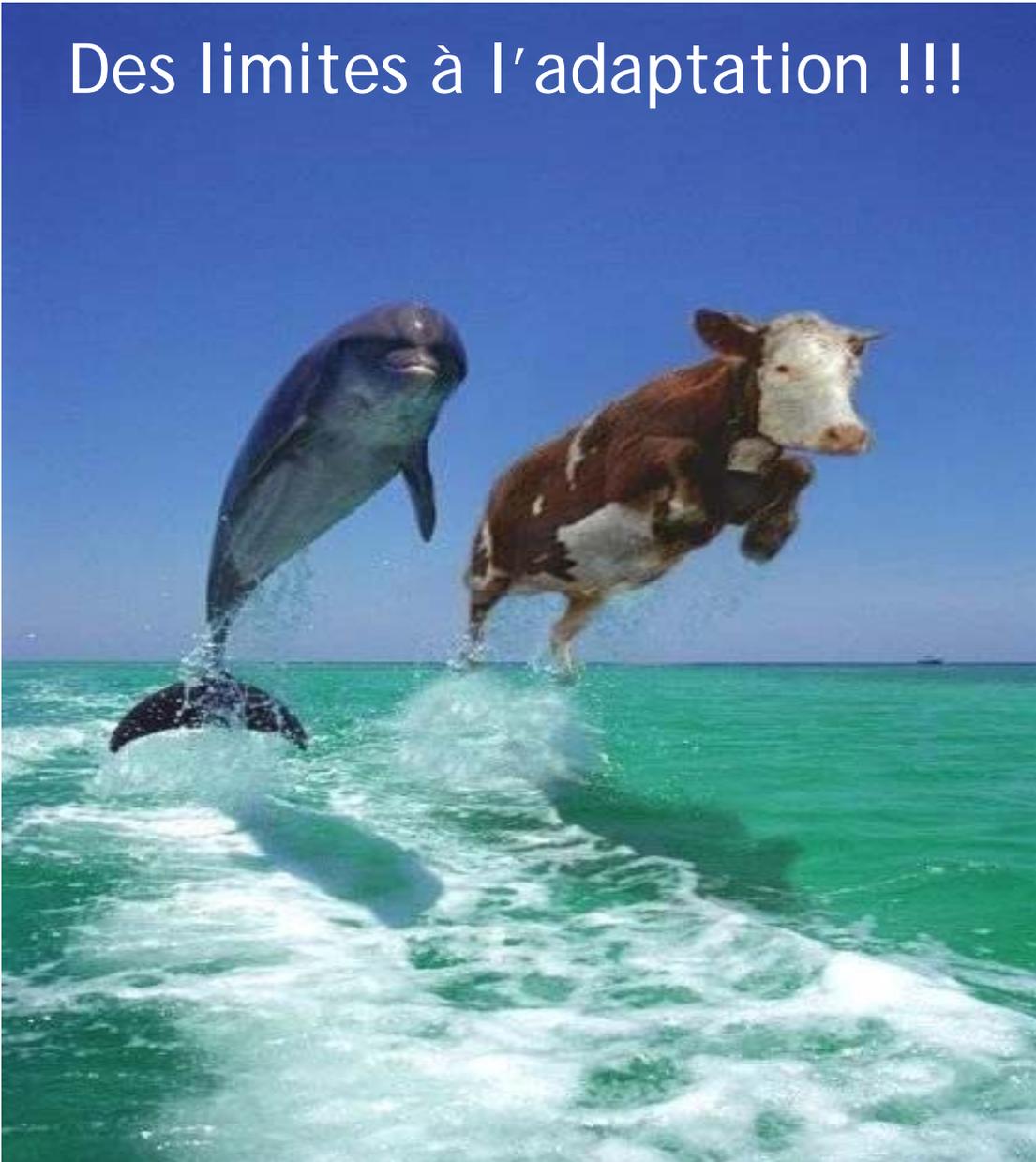
*Il reste donc 1,2 millions de litres par habitant ... quelle pénurie?*



- Sans oublier nos procédés industriels, notre énergie...
- Et il faut en laisser pour les forêts, la vie animale...

## Un rythme insoutenable: la conséquence

Des limites à l'adaptation !!!



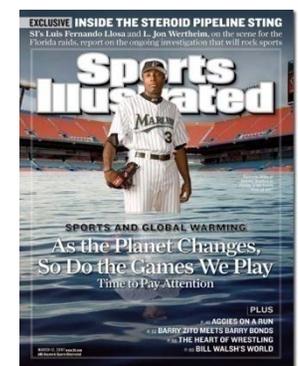
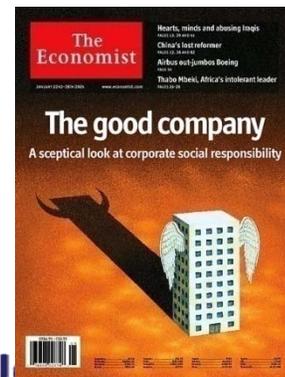
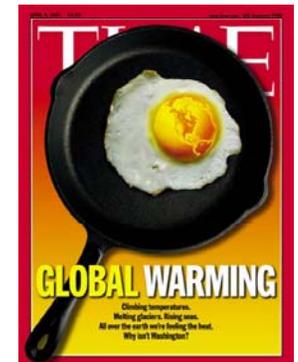
# La prise de conscience

*« Ce que nous faisons en tant que société, c'est de transformer des ressources en déchets.*

*Le procédé est mesuré à la caisse enregistreuse.*

*Ce que nous mesurons est en fait la vitesse à laquelle nous transformons les ressources en déchets. »*

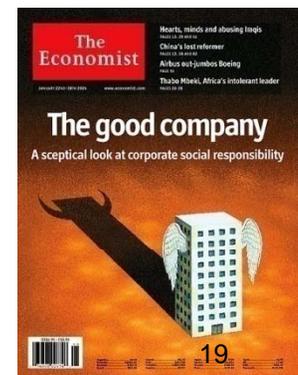
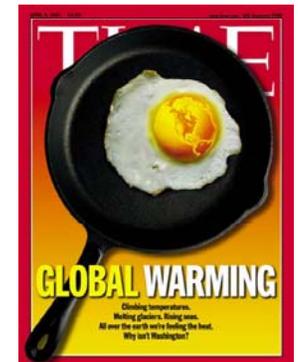
- Anders Moberg,  
ancien président d'IKEA



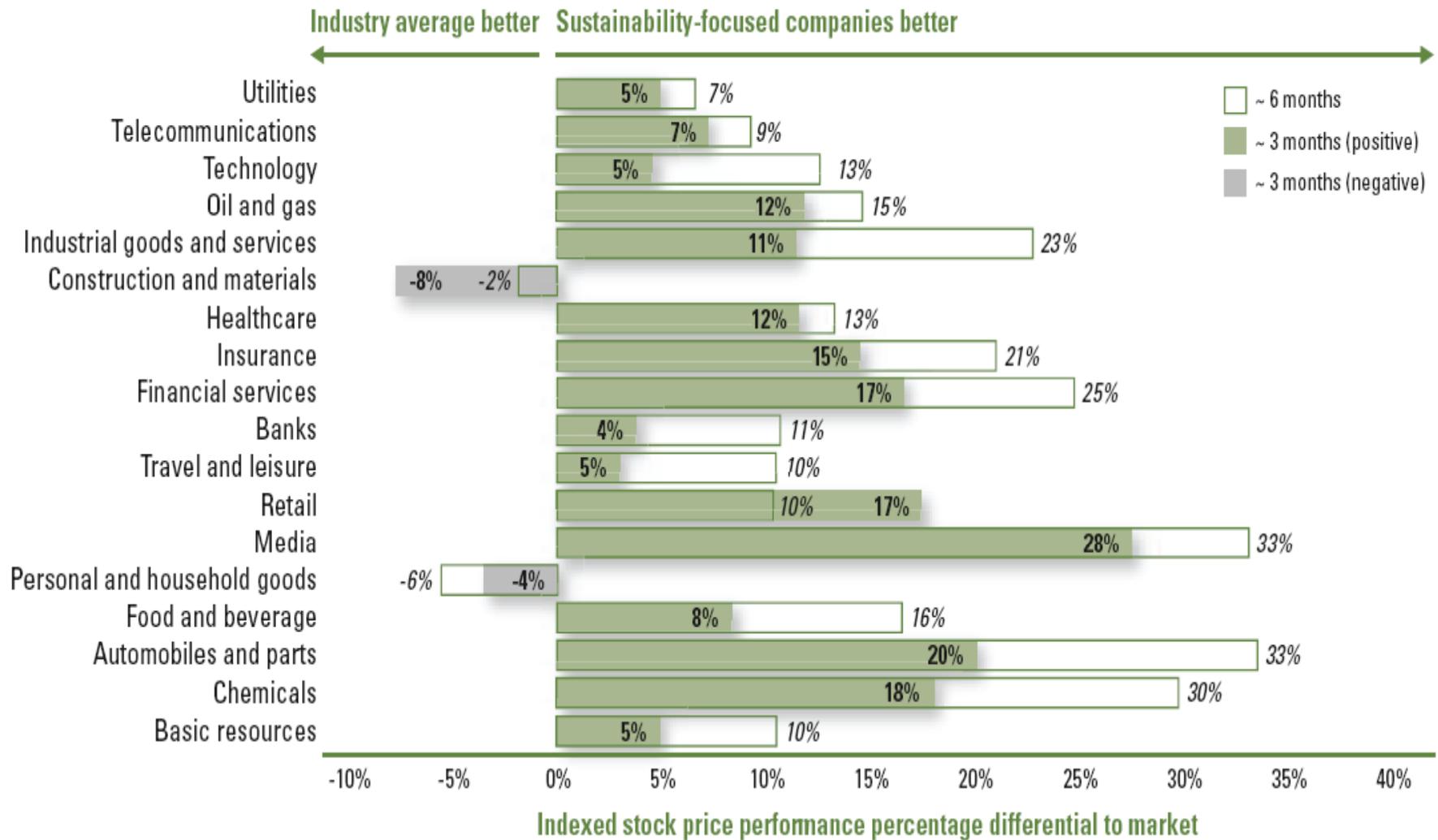
# Le développement durable, une tendance de fond

## Les incitatifs au virage « vert »

- Pression/éveil des consommateurs
- Préserver la réputation (Nike, Gap, Wal-Mart, ...)
- Croissance des investissements responsables
- Contraintes réglementaires (Loi sur le DD, WEEE, RoHS, EuP, REACH ...)
- Conserver le « droit d'opérer »
- Gestion du risque (changements climatiques, pérennité des approvisionnements, devancer la réglementation)
- Moteur à l'innovation, valeur ajoutée, différenciation, positionnement pression de la compétition ...
- Tendance LEED, NovoClimat, HQE, FDES, Écolabel



**FIGURE:** Sustainability-focused companies outperform peers

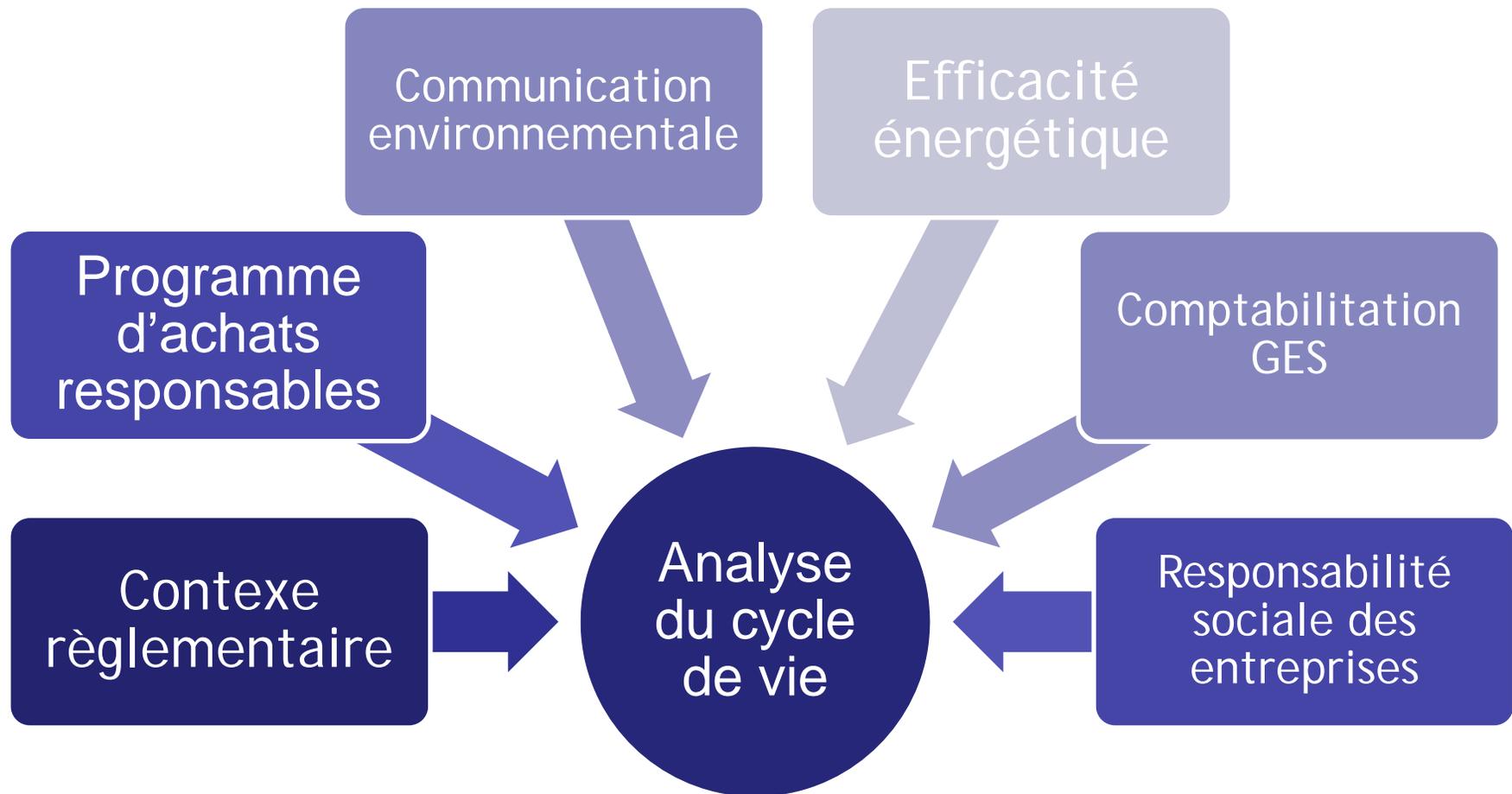


Note: Indexed stock prices at ~ 3 months = September 8, 2008 and ~ 6 months = May 19, 2008 to current date, November 24, 2008. Percentage performance differential calculated by taking the percentage point difference of averaged sustainability companies' indexed performance to the market indexed performance over the market indexed performance. Sustainability companies include DJSI World 80 2008/2009 + DJSI 2008 Supersector Leaders + Goldman Sachs SUSTAIN focus list for mature industries.

n=99 sustainability companies

Sources: Bloomberg; A.T. Kearney analysis

# Quel outil répond à ces besoins?



- Environnementale
- Sociale
- Économique (des coûts)

La solution

Changer les modes de  
production et de  
consommation

L'ingénieur occupe un  
rôle stratégique dans  
cette transformation

# L'approche « cycle de vie »: une vision globale



Incinération et mise en décharge



## Objectifs d'une "économie cycle de vie"

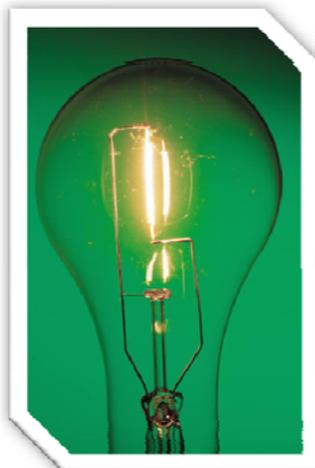
- Minimiser les impacts à chaque étape
- Maximiser les retombées
- Fermer la boucle



Conception et fabrication

Récupération  
Recyclage des matériaux

Réutilisation et recyclage



Utilisation et maintenance



Emballage et distribution

Transport



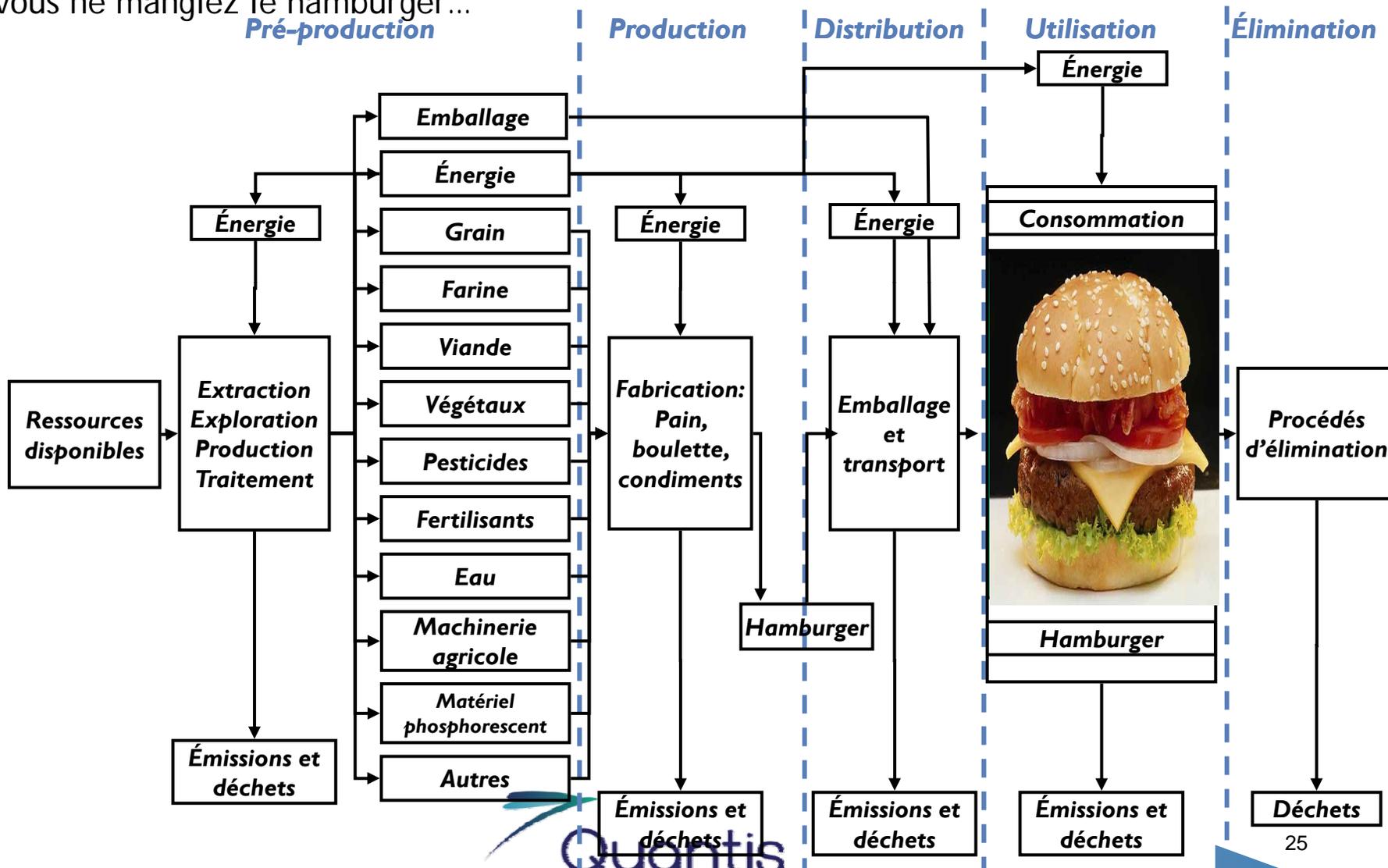
# L'application de la « pensée cycle de vie »

Quels sont les impacts environnementaux les plus importants du fastfood?



# Le cas du hamburger

Une grande partie des impacts environnementaux sont produits avant même que vous ne mangiez le hamburger...



Du berceau ...

... au tombeau

# Des impacts insoupçonnés



## Zéro émission?

Pour éviter des déplacements des problèmes environnementaux

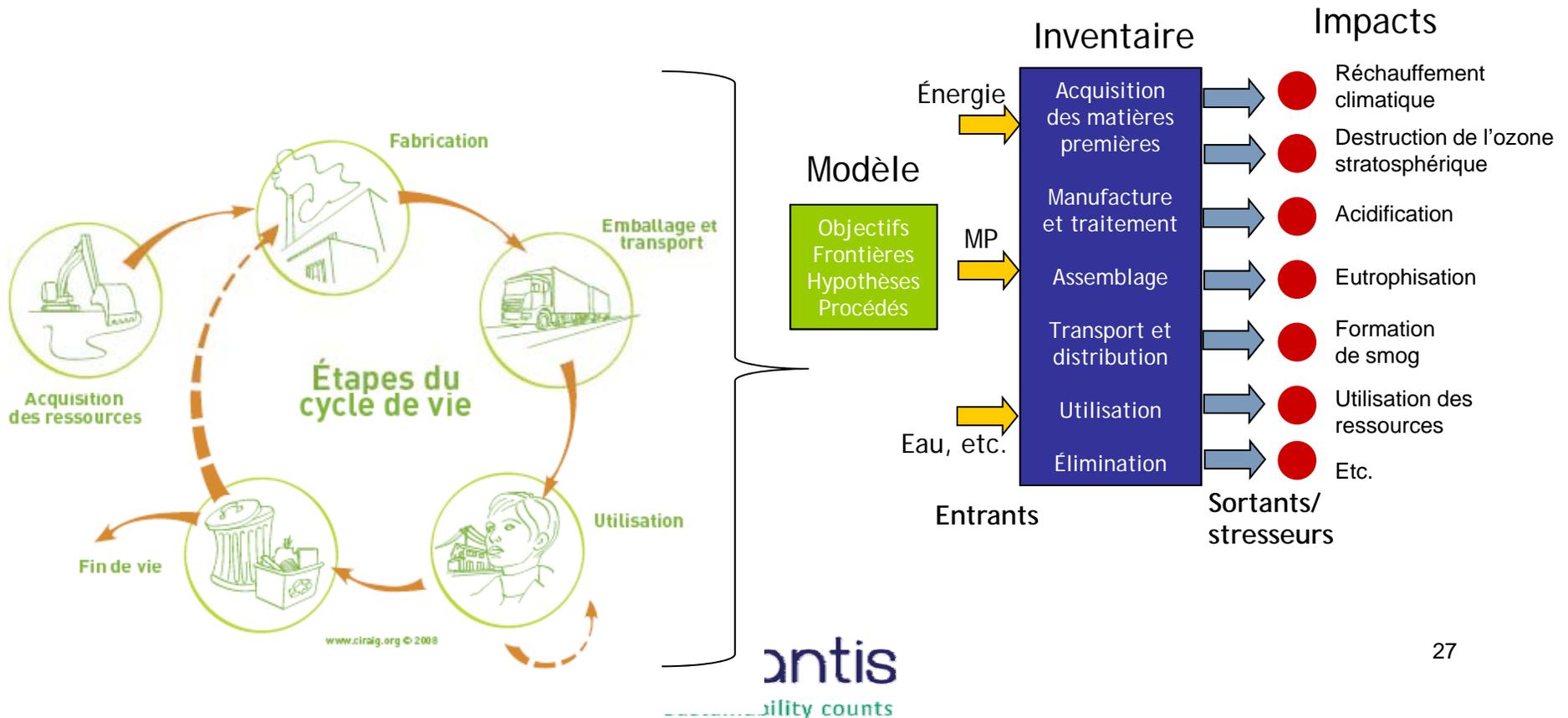
Pour identifier les impacts insoupçonnés

## Émissions «ailleurs »!

- D'une étape du cycle de vie à une autre
- D'une région géographique à une autre
- D'un milieu à un autre
  
- Autres enjeux environnementaux
- Autres étapes du cycle de vie

# L'analyse du cycle de vie: un outil privilégié

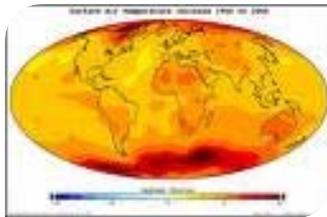
- L'analyse du cycle de vie (ACV) est l'outil méthodologique qui permet de quantifier les impacts environnementaux potentiels associés à l'ensemble du cycle de vie d'un produit.
- C'est un outil scientifique d'aide à la décision encadré par la série 14040 des normes ISO.



# ACV vs Bilan carbone

## ACV – ISO 14040

Bilan carbone  
(ISO 14064, PAS 2050, GHG Protocol, ...)



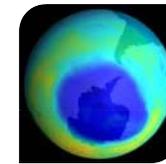
Scope 1  
Scope 2  
Scope 3

Bilan eau



Autres indicateurs

Santé humaine



Qualité des écosystème



Ressources



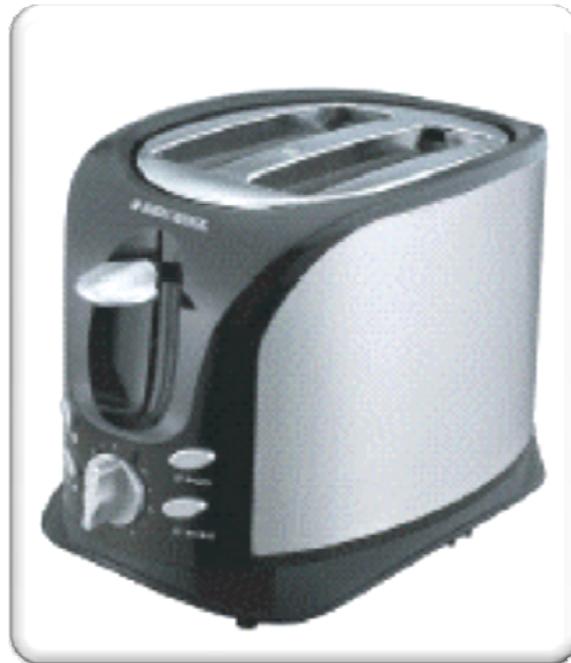
# ACV d'un grille-pain

1  
Objectifs et  
champ de  
l'étude

*Pourquoi ? Pour qui ? De quelle manière ? Frontières?*

Objectif: quantifier les impacts environnementaux grille-pain pour  
1) le comparer (benchmark)  
2) l'améliorer (écoconception)  
3) communiquer sa performance (déclaration environnementale)

2  
Analyse de  
l'inventaire



Unité fonctionnelle: cuire X toasts

Frontières:

- Approvisionnement
- Fabrication
- Emballage
- Distribution/Transport
- Utilisation
- Maintenance
- Fin de vie

3  
Évaluation  
des impacts

4  
Interprétation



# Limites et besoins de l'étude



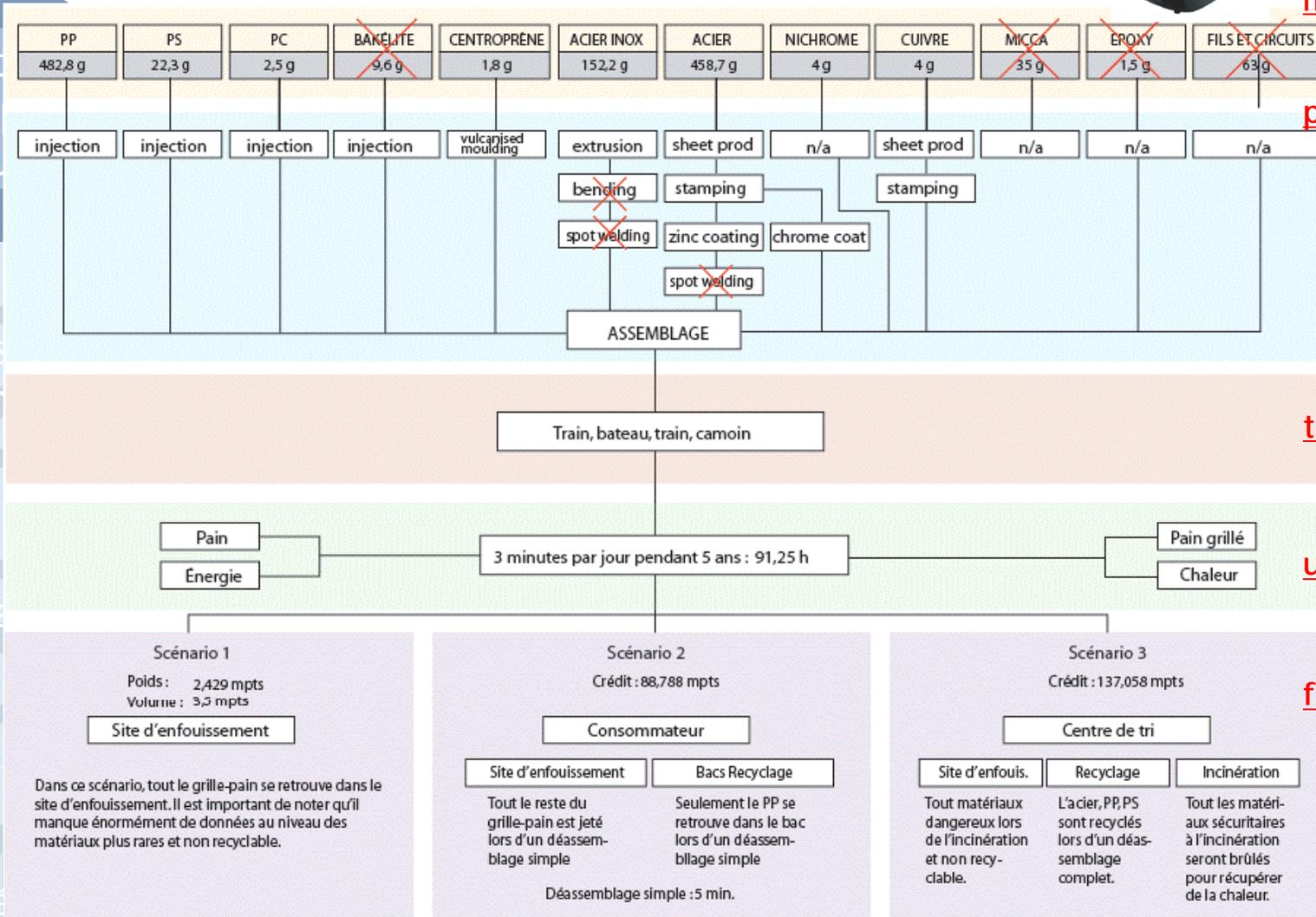
matériaux

procédés

transport

utilisation

fin de vie

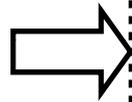


# Entrants et sortants d'un système

## Système de produits

- 1 Objectifs et champ de l'étude
- 2 Analyse de l'inventaire
- 3 Évaluation des impacts
- 4 Interprétation

Entrants



Extraction des matières premières

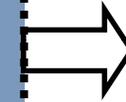
Prétransformation

Fabrication

Emballage et distribution

Utilisation

Fin de vie



Sortants

Émissions dans

- Air
- CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, PM, COV
- Eau
- PO<sub>4</sub>, NO<sub>3</sub>
- Sol
- Pesticides, métaux

# Entrants et sortants d'un système



1  
Objectifs et  
champ de  
l'étude

2  
Analyse de  
l'inventaire

3  
Évaluation  
des impacts

4  
Interprétation



# Donnée d'inventaire

1 Objectifs et champ de l'étude

2 Analyse de l'inventaire

3 Évaluation des impacts

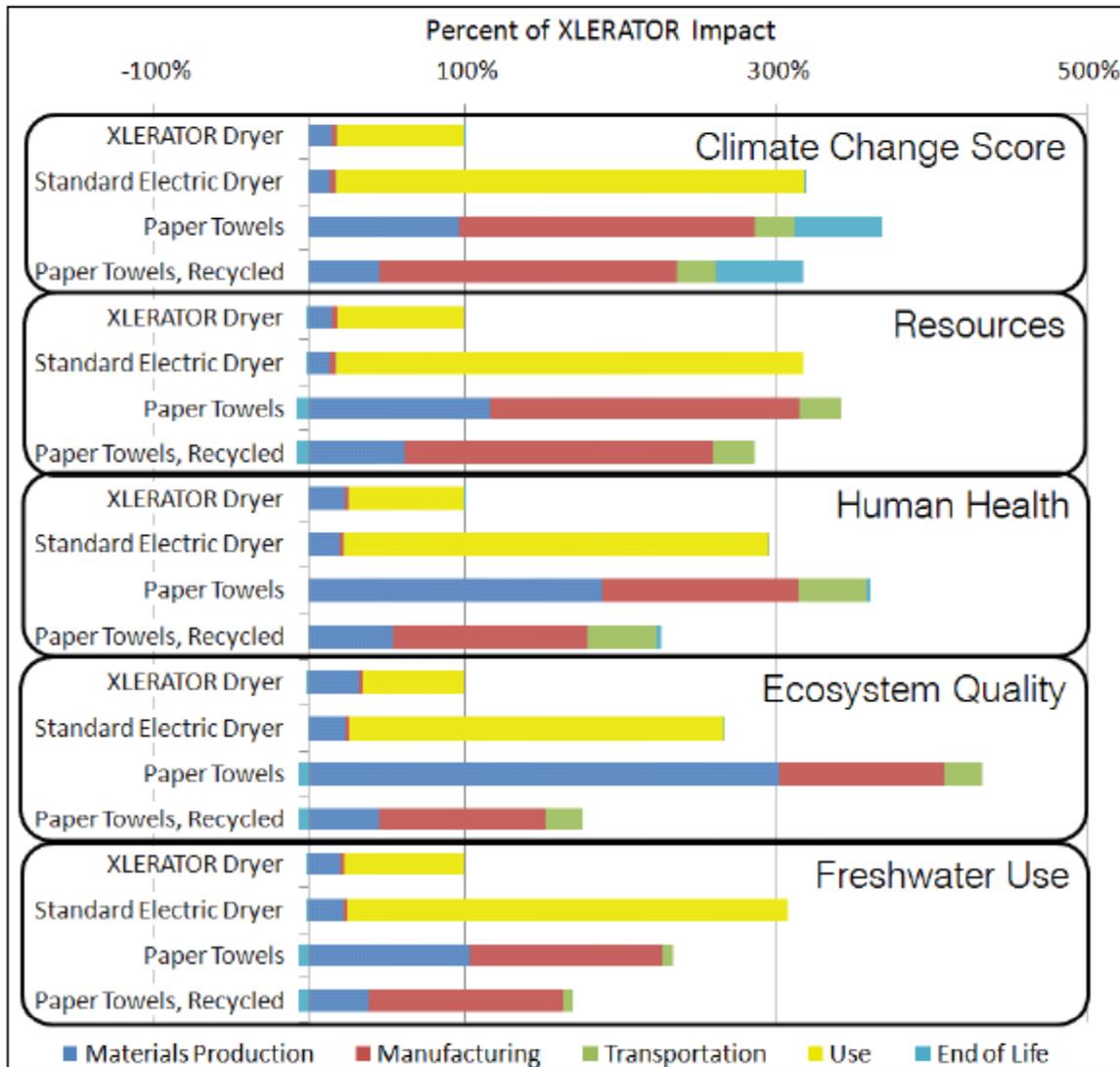
4 Interprétation

No	No	No	Substance	Compartment	Unit	Total	ampoule incandescente -	Light bulb 60 Watt 5 ecoinvent	Transport, lorry transport, oceanic	Transport, lorry 32t/RER 5	Electricity, low voltage,	Transport, lorry 32t/RER 5	ampoule incandescente - fin
1	46	91											
2	47	92											
3	48	93	Transformation, to shrub land, sclerophyllous	Raw	mm2	245,49974	x	3,7059211	0,027851646	0,12042476	230,904	0,012042476	10,729505
4	49	94	Transformation, to traffic area, rail embankment	Raw	mm2	10,870731	x	0,22139083	0,0028106434	0,0021317984	10,64016	0,00021317984	0,004024906
5	50	95	Transformation, to traffic area, rail network	Raw	mm2	11,948635	x	0,243344	0,0030893785	0,0023433522	11,6952	0,00023433522	0,004424095
6	51	96	Transformation, to traffic area, road embankment	Raw	mm2	139,70226	x	4,6586726	0,0099039011	0,10144589	134,904	0,010144589	0,018088267
7	52	97	Transformation, to traffic area, road network	Raw	mm2	233,3043	x	3,8480786	0,99049946	0,42393757	226,2048	0,042393757	1,794593
8	53	98	Transformation, to unknown	Raw	cm2	11,504912	x	0,0062354092	0,00027269353	0,0001579438	11,49792	1,579438E-5	0,00031035247
9	54	99	Transformation, to urban, discontinuously built	Raw	mm2	0,24881286	x	0,18841362	0,00010398167	7,534466E-5	0,060192	7,534466E-5	2,0377797E-5
10	55	100	Transformation, to water bodies, artificial	Raw	mm2	856,63974	x	18,968809	2,6294491	1,7127559	830,688	0,17127559	2,4694487
11	56	101	Transformation, to water courses, artificial	Raw	cm2	33,617844	x	0,097837468	0,0013964643	0,00063154485	33,51648	6,3154485E-5	0,0014356311
12	57	102											
13	58	103											
14	59	104											
15	60	105											
16	61	106											
17	62	107											
18	63	108											
19	64	109											
20	65	110											
21	66	111											
22	67	112											
23	68	113											
24	69	114											
25	70	115											
26	71	116											
27	72	117											
28	73	118											
29	74	119											
30	75	120											
31	76	121											
32	77	122											
33	78	123											
34	79	124											
35	80	125	Acetic acid	Air	mg	90,062354	x	0,73022001	0,0012220519	0,001230972	90,07160	0,001230972	0,002119300
36	81	126	Acetone	Air	mg	23,147058	x	0,07387196	0,0047105587	0,00082280711	23,05872	8,2280711E-5	0,0088505807
37	82	127	Acrolein	Air	µg	9,6869147	x	0,048298992	0,019337703	0,0027536209	8,632224	0,00027536209	0,98402502
38	83	128	Actinides, radioactive, unspecified	Air	Bq	205,49123	x	0,053047554	0,0035031619	0,00073102088	205,4304	7,3102088E-5	0,0034778302
39	84	129	Aerosols, radioactive, unspecified	Air	Bq	5,8034219	x	0,0010327459	6,7584256E-5	1,3404957E-5	5,80224	1,3404957E-5	6,6838312E-5
40	85	130	Aldehydes, unspecified	Air	mg	8,1795583	x	0,0032011285	0,00016426785	0,00011981161	8,1759072	1,1981161E-5	0,00015390868
41	86	131	Aluminum	Air	g	6,9355325	x	0,081820256	0,00036867717	0,00028118008	6,8524584	2,8118008E-5	0,00057595545
42	87	132	Ammonia	Air	g	3,1938969	x	0,077065891	0,0057402374	0,00033112998	3,1078896	3,3112998E-5	0,0028268955
43	88	133	Ammonium carbonate	Air	µg	823,56126	x	1,0214285	0,0047679132	0,0018203113	822,528	0,0018203113	0,0005058988
44	89	134	Antimony	Air	mg	7,5441775	x	0,085483329	0,00011206577	0,00014862383	7,4582816	1,4862383E-5	0,00013699453
45	90	135	Antimony-124	Air	nBq	172,79566	x	5,0705756	0,32334482	0,62664981	166,1856	0,062664981	0,52682284
46	91	136	Antimony-125	Air	µBq	1,8032695	x	0,052915639	0,0033743467	0,0065397057	1,734288	0,0065397057	0,005497853
47	92	137	Argon-41	Air	Bq	8,1691357	x	0,36176618	0,042711325	0,0071110196	7,71504	0,0071110196	0,041796103
48	93	138	Arsenic	Air	mg	57,463233	x	0,74259726	0,0061590786	0,0012229572	56,712037	0,0012229572	0,0010939647
49	94	139											
50	95	140											

Pour 1 kg de PC  
Plus de 160 entrants et  
400 sortants pour ce seul produit

*Base de données ecoinvent*

# Analyse des impacts



XLERATOR Hand Dryer



Conventional Hand Dryer

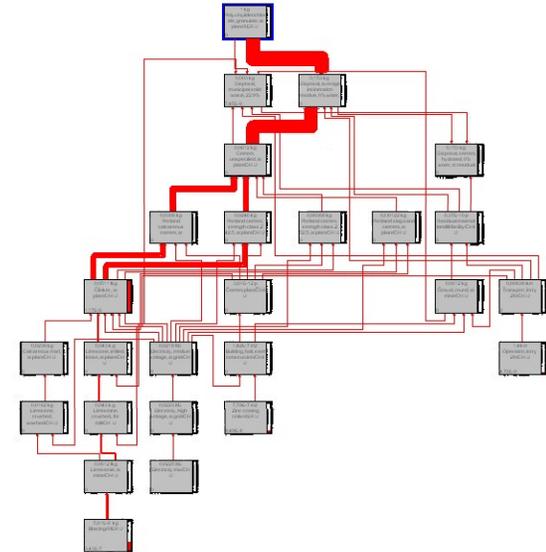


Paper Towels

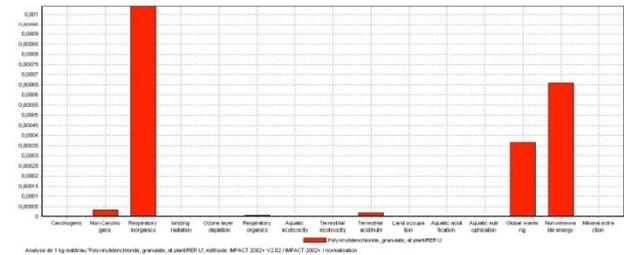
# Analyse et interprétation

- 1 Objectifs et champ de l'étude
- 2 Analyse de l'inventaire
- 3 Évaluation des impacts
- 4 Interprétation

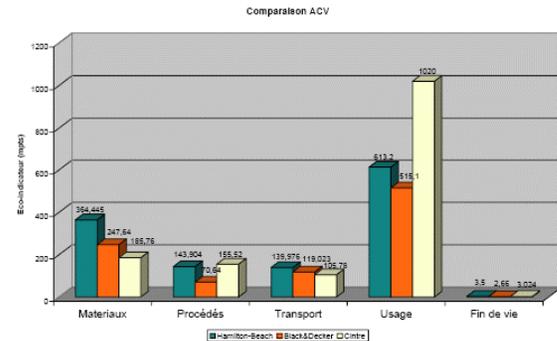
## Processus contributeurs



## Catégories d'impacts les plus dominantes

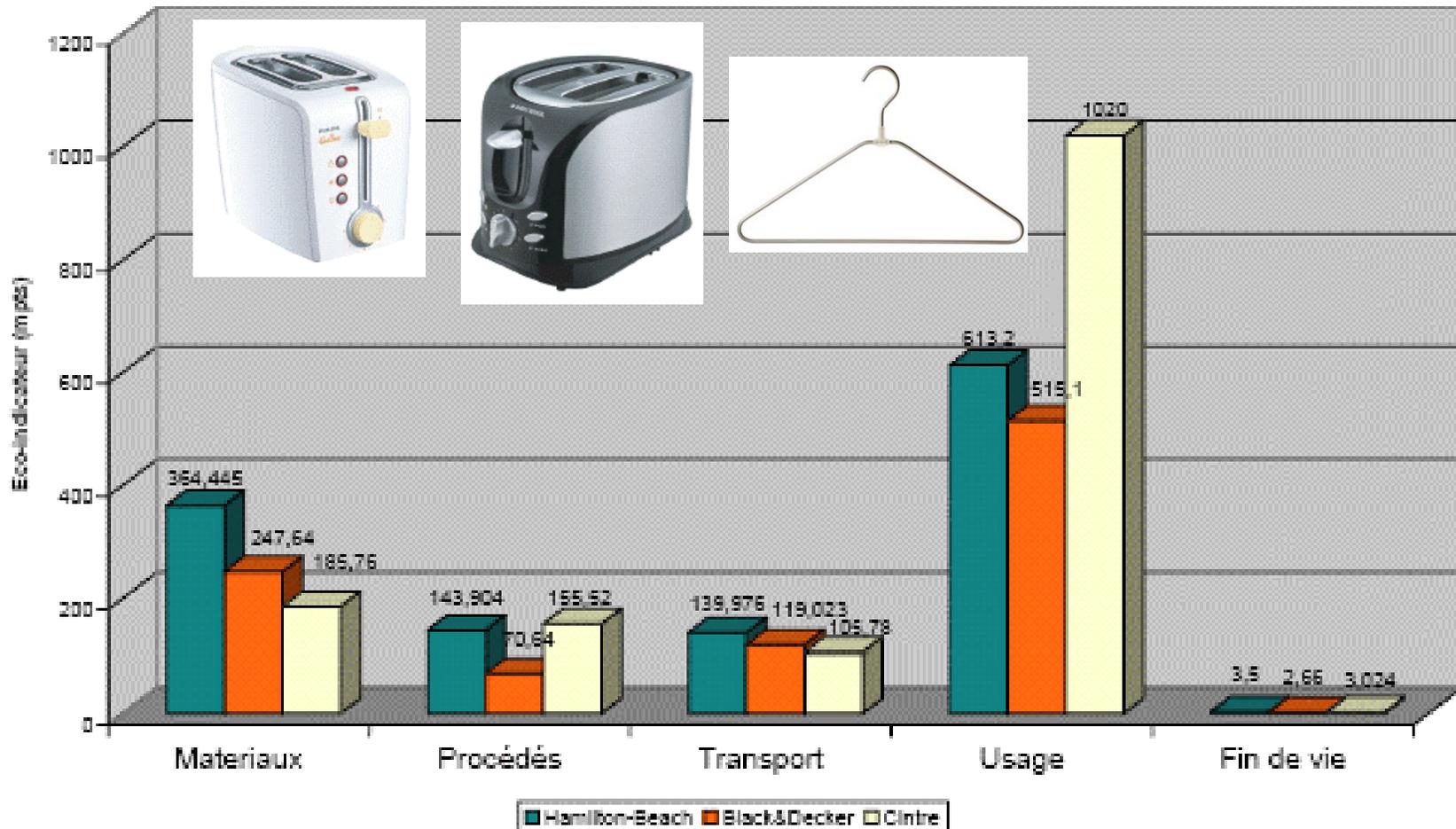


## Analyses d'incertitude et de sensibilité

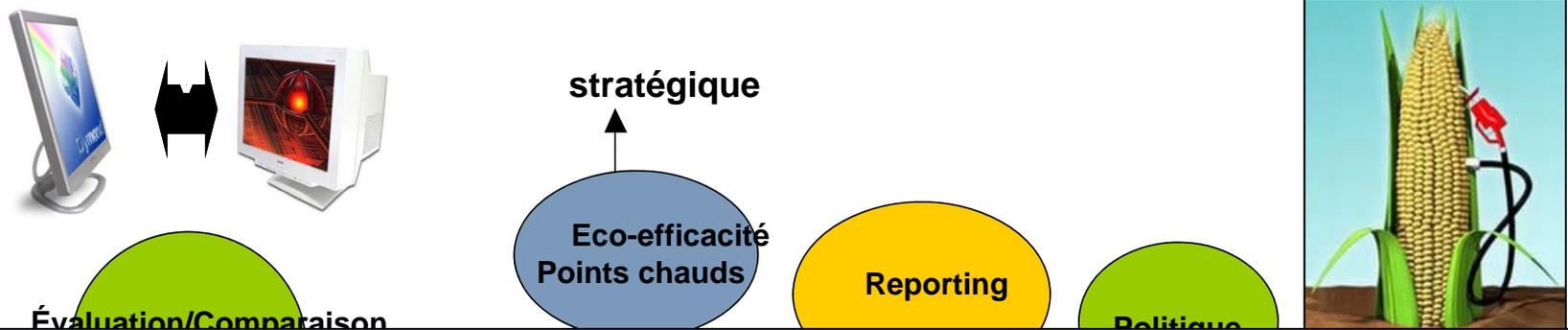


# Résultats d'une ACV

Comparison ACV



# Champ d'action de l'ACV



## Application de l'ACV:

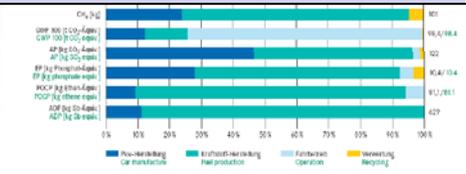
- Outil de priorisation: identifier les points chauds et les pistes de R&D
- Outil de comparaison, benchmark, positionnement
- Outil de communication
- Outil d'éco-conception: choix de procédés, d'emballage, de matières
- Outil de gestion du risque



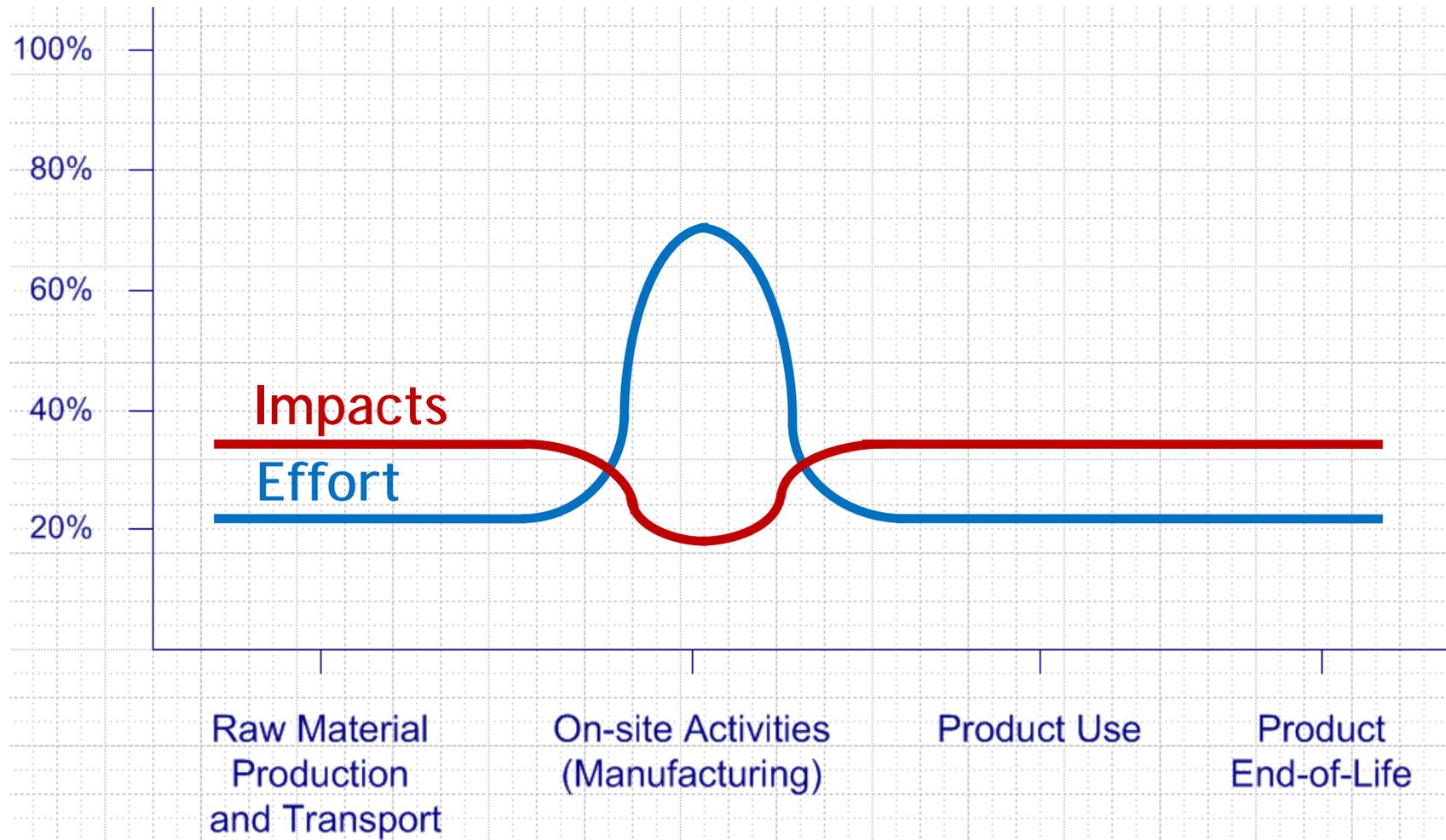
tactique



Umwelt-Zertifikat Mercedes-Benz S-Klasse



# Pourquoi l'ACV

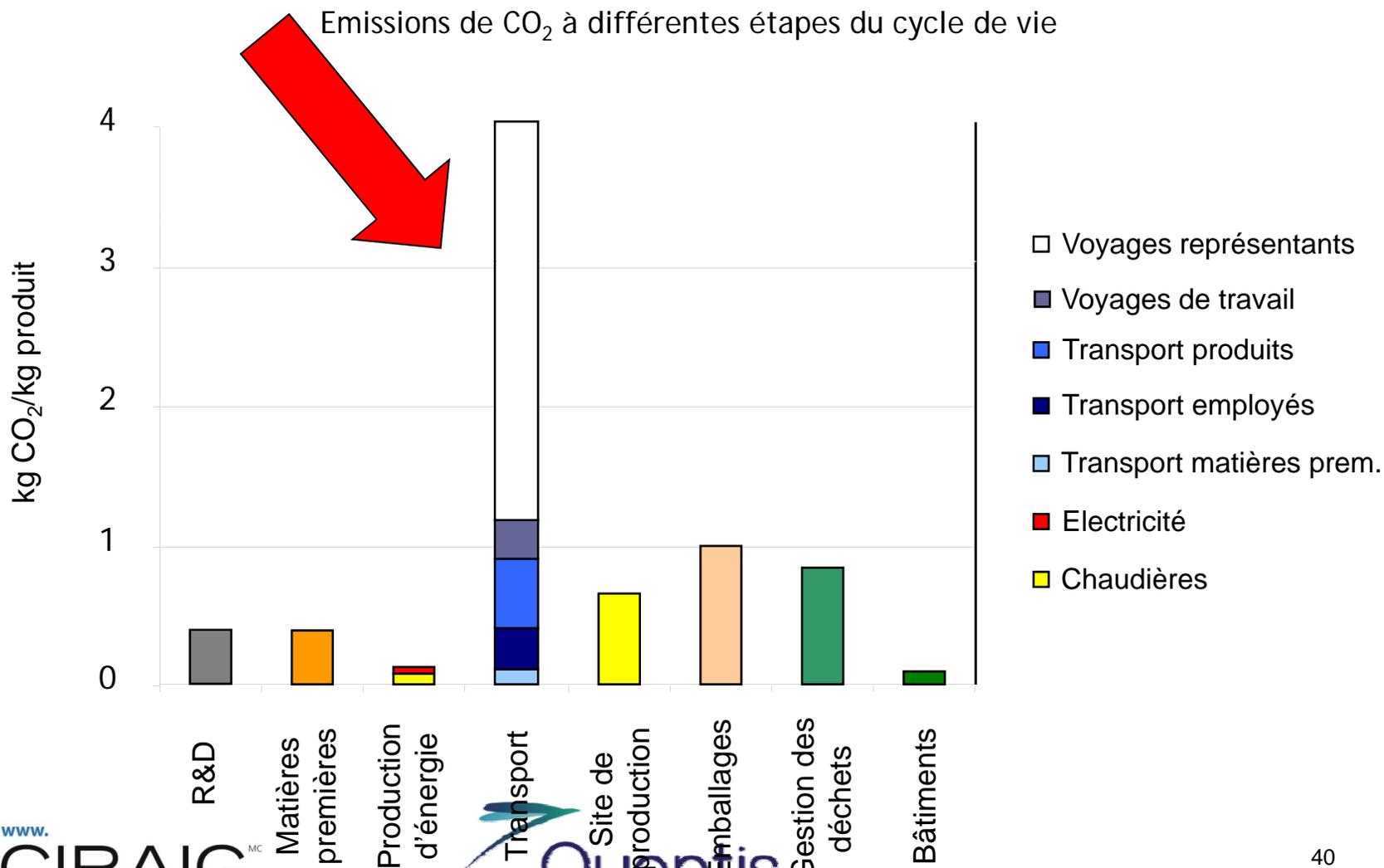


# L'ACV comme outil de priorisation

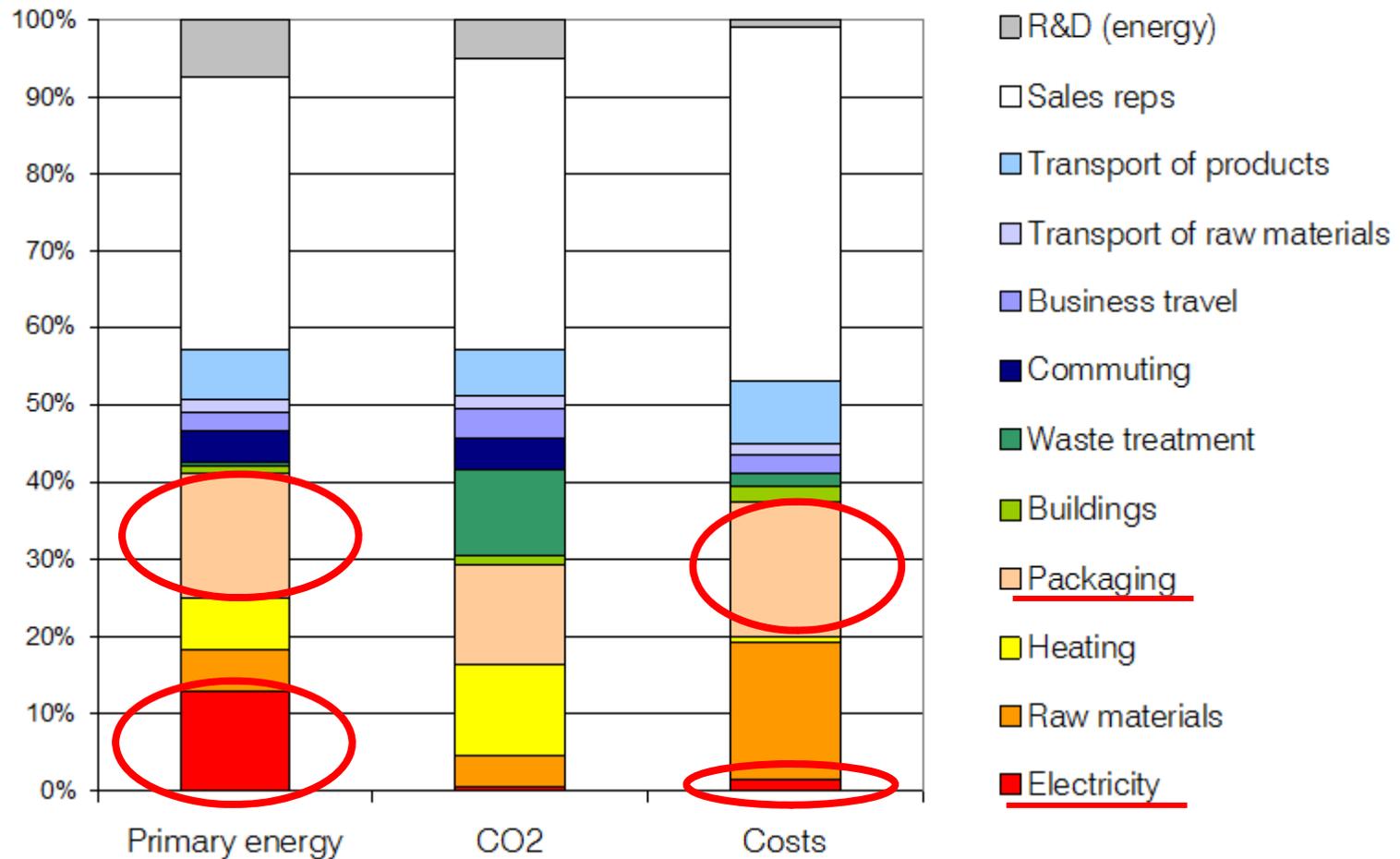
Quels sont les plus grands impacts environnementaux?



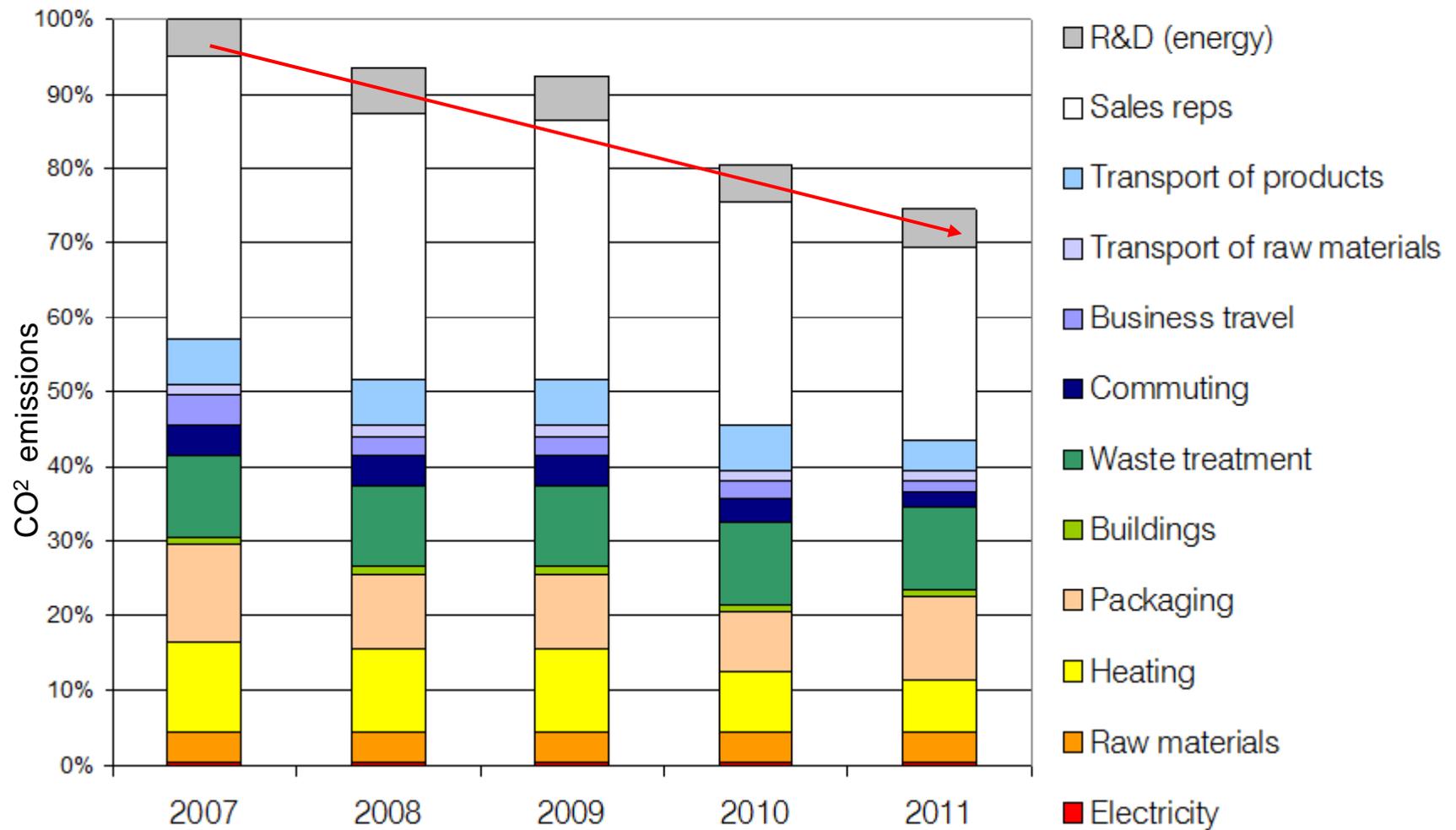
# Compagnie pharmaceutique



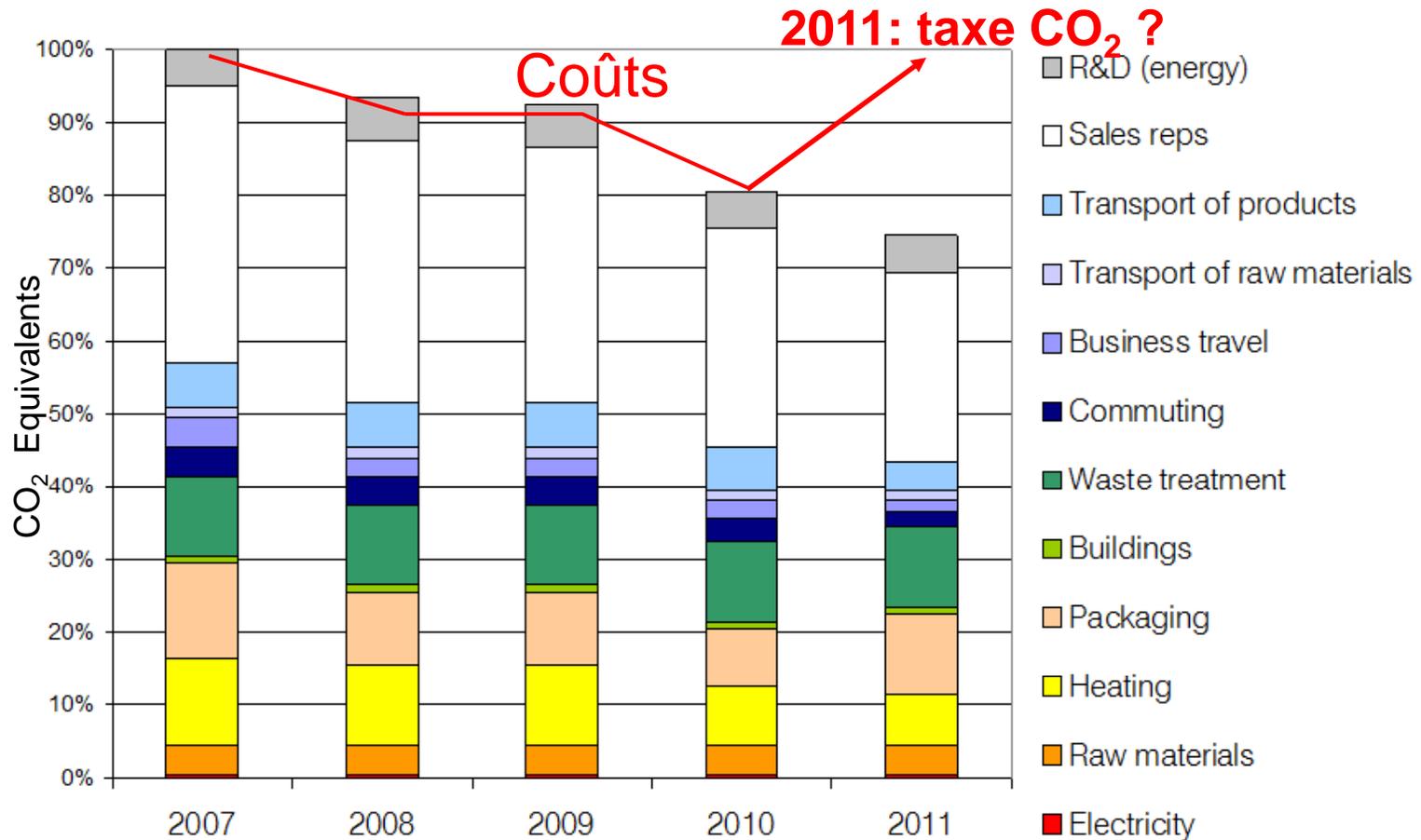
# Déterminer le meilleur ROI



# Suivre et communiquer l'amélioration



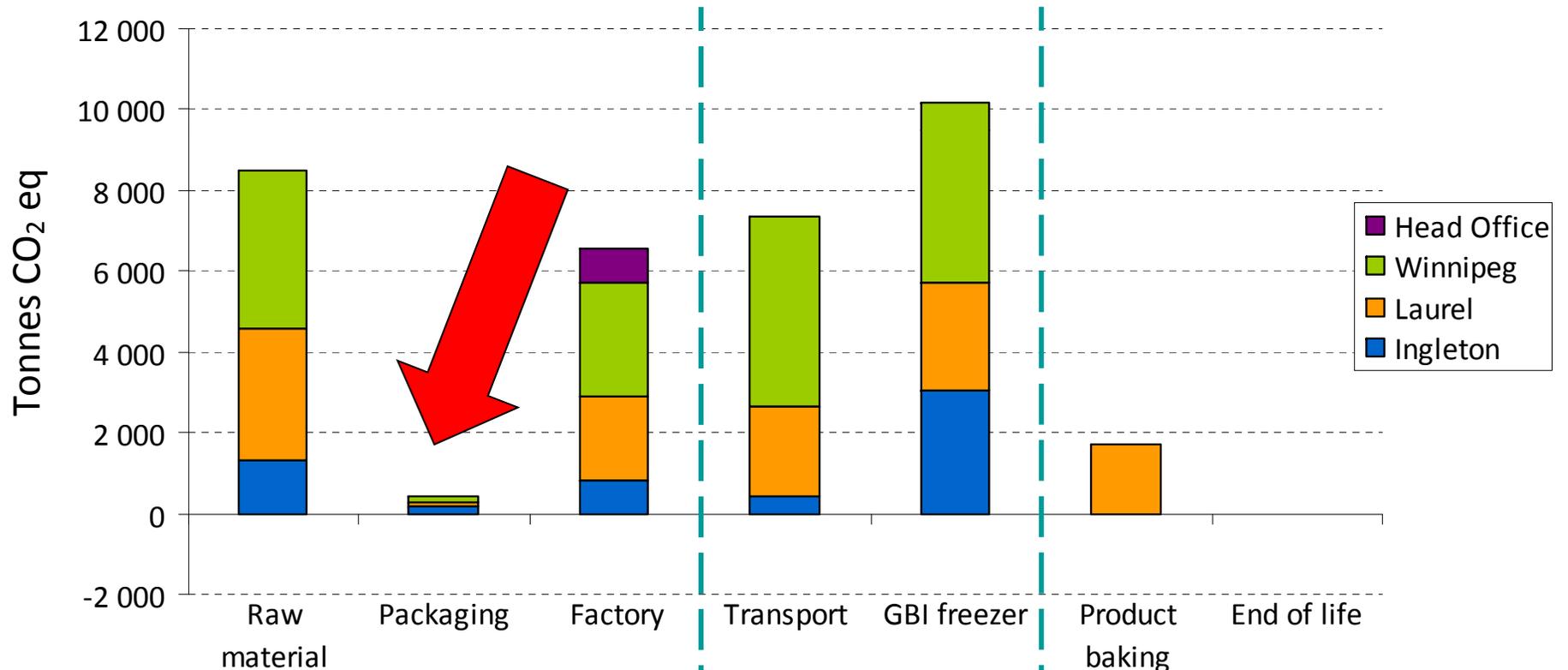
# Évaluer l'impact d'un changement et les risques



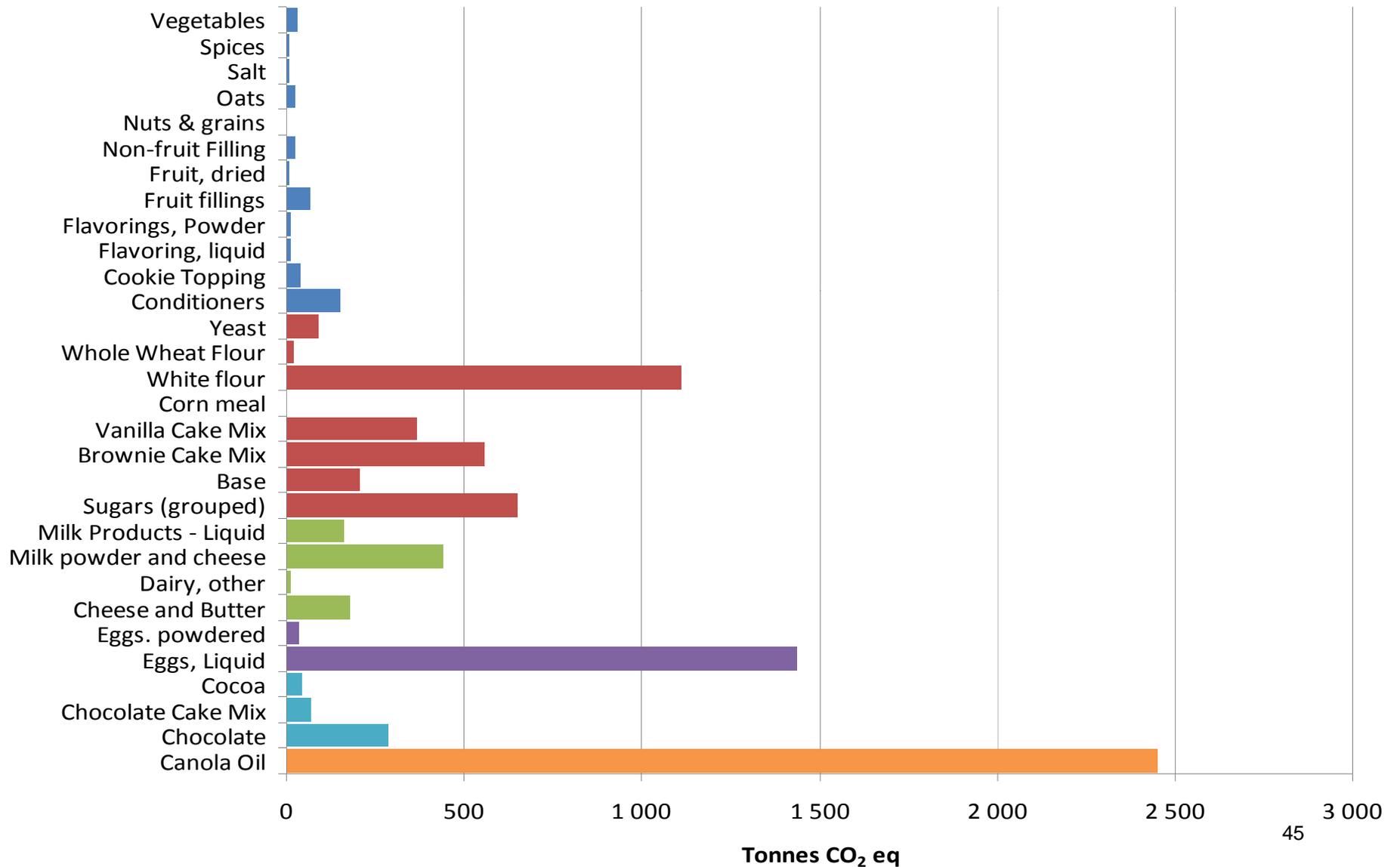
# Points chauds d'un transformateur



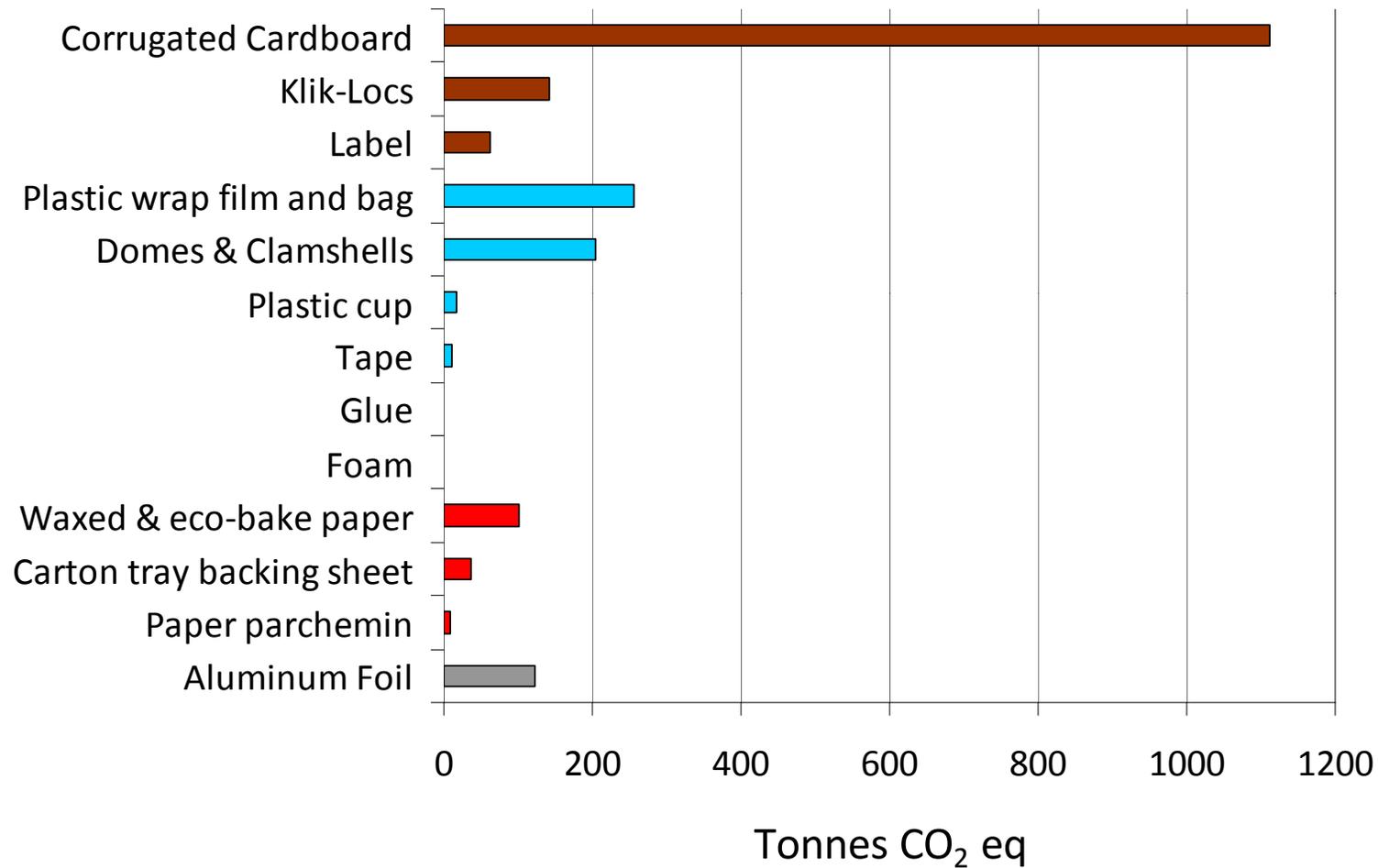
Climate change impact per LCA phase for the year 2008



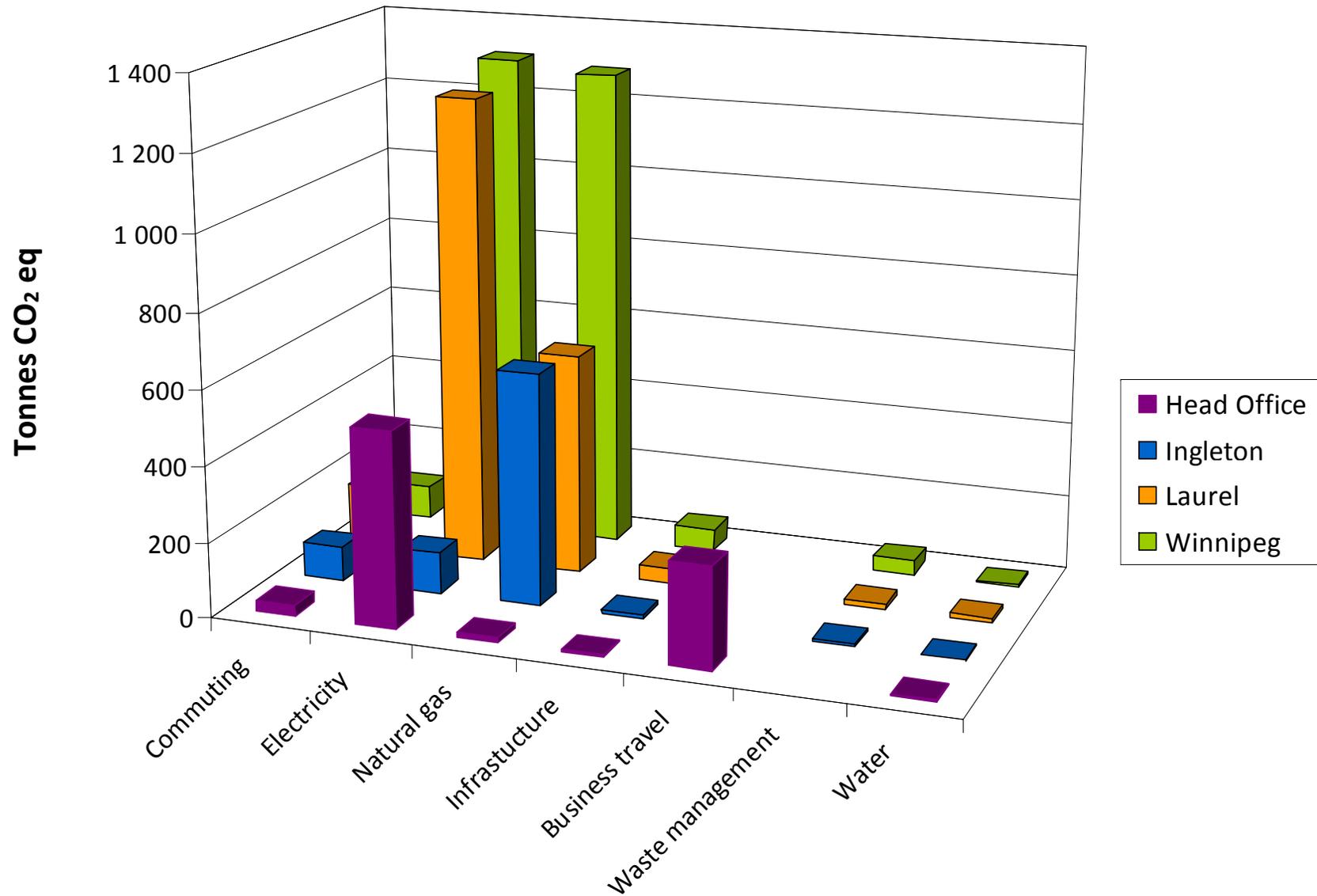
# Impacts des matières premières



# Impact de l'emballage

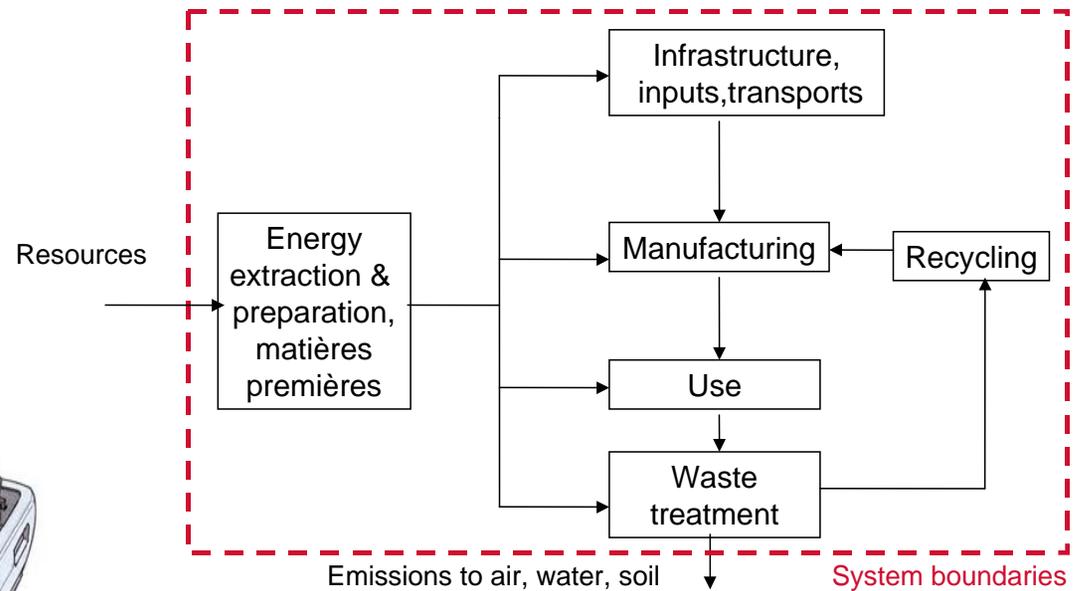
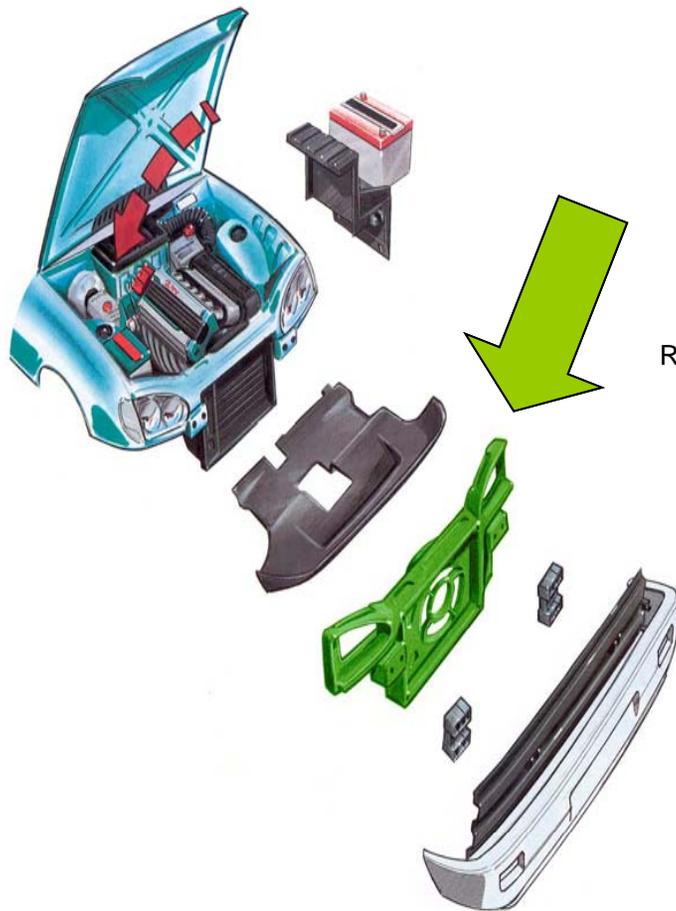


# Benchmark interne

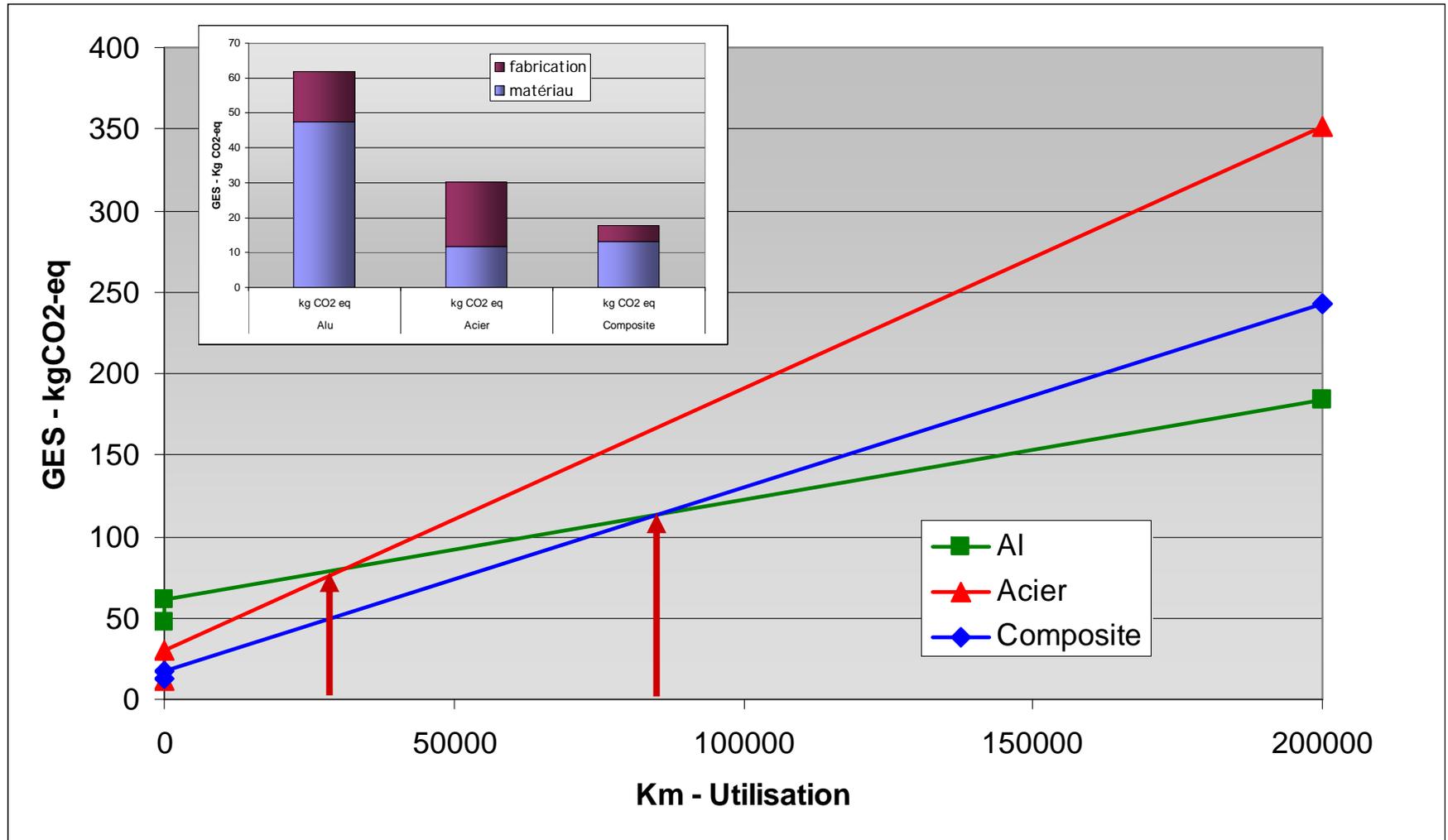


# Sélection d'un panneau de calandre

Objectif: comparaison entre Al, SMC, Acier, (Mg?)  
Fonction: support aux pièces pendant 200 000 km

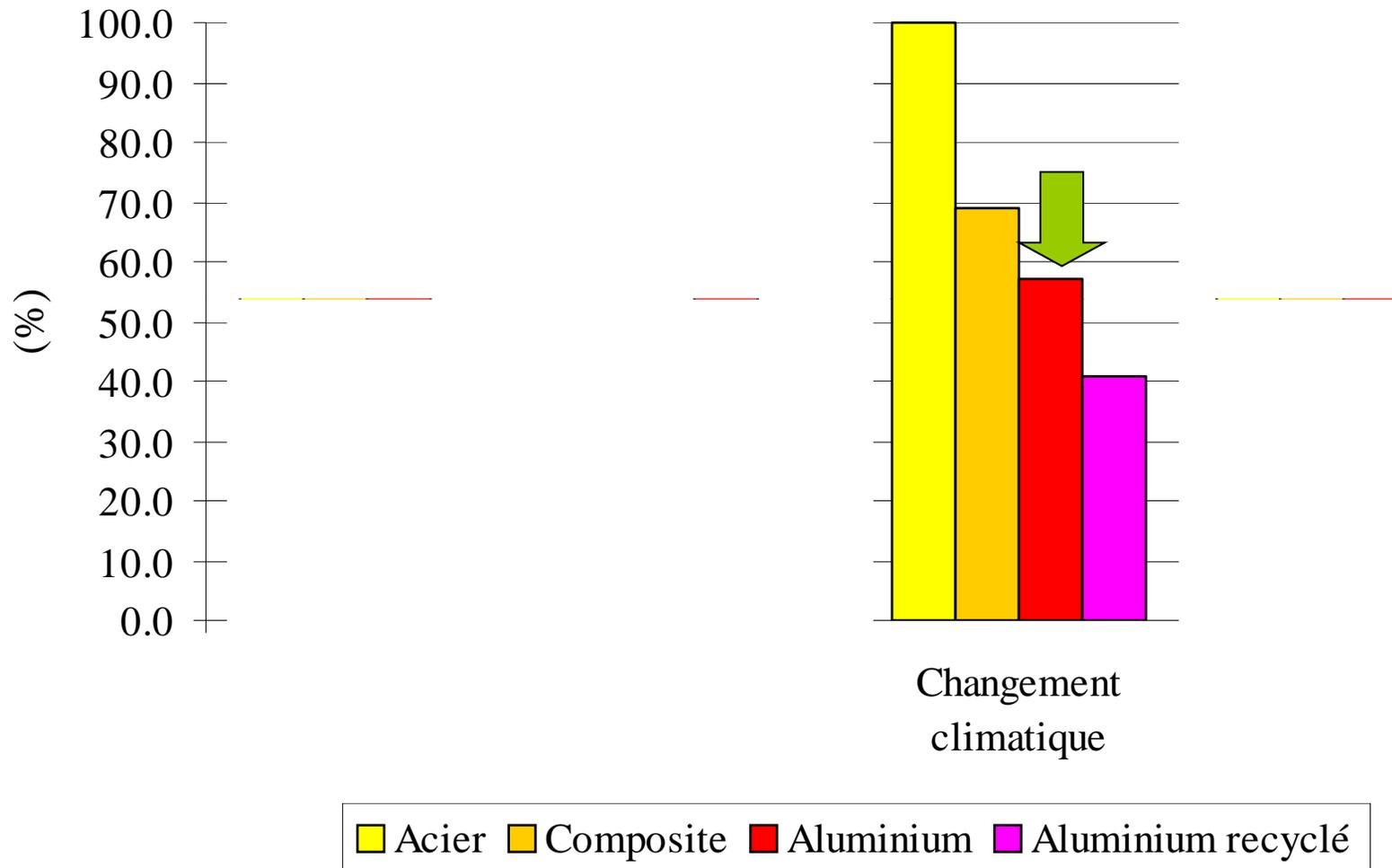


# Impacts: changements climatiques



# Autres impacts

Hypothèse: 200 000 km



## Using public procurement to achieve environmental goals: some country examples

### Canada

A Policy on Green Procurement issued in April 2006 requires that environmental performance considerations be embedded into the procurement decision-making process in the same manner as price, performance, quality and availability. Guidelines, toolkits and training have been made available to facilitate this process. It is estimated that three quarters of government departments or agencies had green purchasing policies in place as of 2006/2007.

### Japan

The 2000 Law on Promoting Green Purchasing makes it compulsory for government institutions to implement green procurement, while encouraging local authorities, private companies and individuals to make efforts for purchasing environmentally sound products and services. All state ministries, departments and agencies have to define procurement targets every fiscal year and make the results of green procurement efforts publicly available. 90% of central government agencies implement green procurement. Although by 2005 all sub-national governments had developed procurement policies, implementation has been slower.



**EC  
PAR**

Espace québécois de concertation sur les pratiques d'approvisionnement responsable

### European Union

By early 2007, 9 out of 26 EU countries had adopted or 'Green' action plans. Denmark, Finland, the Netherlands, Sweden and the UK, 40 to 70% of all tenders published on Tenders Electronic Daily incorporated environmental criteria.

Source: Innovation Brief, DSD, 2008

**WAL★MART®**

### United States

A 2007 Executive Order integrates and updates prior practices and requirements with the goal of increasing federal purchasing of energy efficient, recycled content, biobased, and environmentally preferable products and services. Federal agencies must also ensure that: at least half of renewable energy comes from new renewable sources; water consumption is reduced by 2% annually through 2015; fleet total petroleum consumption is reduced by 2% annually, use of alternative fuels is increased by 10% a year, and plug-in hybrid (PIH) vehicles are used when available at reasonable costs.

Proof of the legality of the source of wood used in public construction and infrastructure projects is required by law. More broadly, a 2007 bill establishes that all federal purchases should take environmental criteria into consideration when appropriate.

### Argentina

Argentina has developed and implemented SPP, and carried out awareness and training activities for procurement officials and policy-makers with the support of the Marrakech Task Force on SPP.

**TESCO**

### Mexico

The 2007-2012 National Development Strategy includes the goal of increasing the use of environmentally friendly products and services.

### China

From January 2007, the central government and provincial governments are required to include environmental criteria in their procurement processes.

The Purchase of Environment-Friendly Products, passed in 2005, requires public agencies at national and local levels to publish green procurement policies and implementation plans, carry out the latter, and report results. The Environ-

# Avantages de l'éco-conception

L'éco-conception : Quels retours économiques pour l'entreprise ?

[http://www.idp-ipd.com/ecoconception/Rapp\\_AVANTAGES\\_10dec.pdf](http://www.idp-ipd.com/ecoconception/Rapp_AVANTAGES_10dec.pdf)

**Tableau 14**  
Impact sur les profits

	Total	Québec	France
Plus de ventes, produits à marge bénéficiaire positive	26	12	14
Ventes maintenues et réduction des coûts	2	2	0
Ventes maintenues, pas de réduction de coûts	2	1	1

**Tableau 15**  
Impact sur les coûts variables

	Total	Québec	France
Réduction de coûts des matières premières	13	4	9
Réduction des coûts d'énergie (production)	6	2	4
Augmentation du coût d'un intrant moins polluant	5	4	1

**Tableau 17**  
Impact sur la marge bénéficiaire

	Total	Québec	France
Marge supérieure à celle d'un produit traditionnel	11	3	8
Marge égale à celle d'un produit traditionnel	16	9	7
Marge inférieure à celle d'un produit traditionnel	3	3	0

# Life cycle assessment

# Chaise Think de Steelcase

Aide à l'éco-conception

## End of life

Think is up to 99% recyclable by weight. The chair can be easily disassembled in about 5 minutes, using ordinary hand tools. Parts weighing more than 50g are clearly labeled for recycling.

## Use

Designed for long life, Think is easy to repair, reconfigure and upgrade. Seat and back cushions, arms, headrest and lumbar adjustments can be easily added, changed or replaced.

## Transport

To reduce shipping, chairs are manufactured close to customers in Europe and North America, and beginning 2005 in Asia. Because the Think chair is lightweight, it requires less energy for shipping. Think is available to ship ready-to-assemble, which uses less packaging and allows more chairs per shipment.

## Materials

To reduce overall material usage, Think weighs only 32 pounds — a fraction of the weight of comparable chairs. It contains up to 44% recycled materials, and absolutely no PVCs, CFCs, solvents, benzene, chrome, lead or mercury.

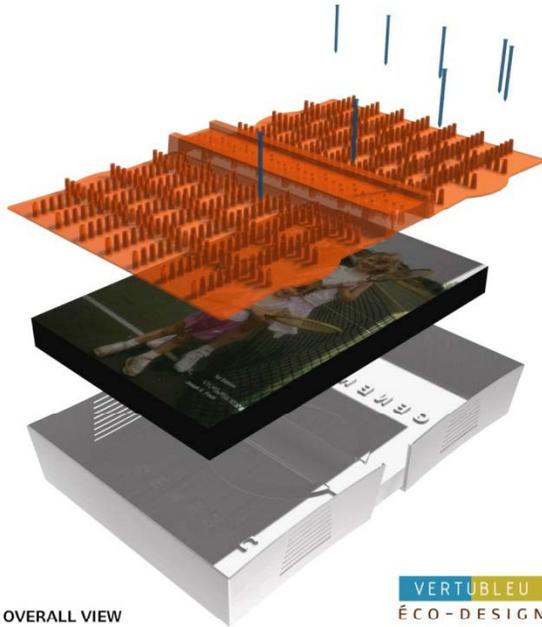
## Production

Think was designed to be made with minimal waste, energy consumption and environmental impact. Powder-coat painting is VOC-free and free of heavy metals. No gluing processes are used in assembly.



- ✓ Attributs environnementaux
- ✓ Cycle de vie
- ✓ Succès commercial

# Innovation



03\_ OVERALL VIEW

VERTUBLEU  
ÉCO-DESIGN



01\_ FRONT VIEW

VERTUBLEU  
ÉCO-DESIGN

- À chaque produit sa niche
- Il n'existe pas de "bons" ou "mauvais" matériaux: tout est contextuel
- Règles de base: contenu recyclé, diminution du poids, durabilité,



Questions, commentaires, suggestions? [marcelle@vertubleu.com](mailto:marcelle@vertubleu.com) par Kévin Mailford

## Éco-conso

### UN ORDINATEUR... EN CARTON

Fabriquez dans un placard aux ultra-monts, un ordinateur classique sans plastique apparent. Or, le principe est simple: pas de câble, à peine des fils magnétiques au lieu de ses organes techniques et ses câbles classiques. Fort de ces concepts, une entreprise française est devenue "écologique" et "économique". Comment? D'abord, en remplaçant les composants en plastique par des matériaux naturels, et notamment le carton. Ensuite, en choisissant des matériaux qui ne polluent pas l'environnement. Enfin, en fabriquant des ordinateurs qui ne nécessitent pas de maintenance. Ainsi, lorsque un nouveau processeur arrive sur le marché, par exemple, il suffit de changer le boîtier et d'installer le processeur dans le fabricant, sans qu'il soit nécessaire de le remplacer. Pour le "matériau", on utilise du carton recyclé.

L'ordinateur est en papier (la rammeuse est en carton) pour protéger le contenu des dommages. C'est un ordinateur écologique, mais pas un ordinateur qui ne nécessite pas de maintenance. C'est un ordinateur qui ne nécessite pas de maintenance.

Les câbles qui se trouvent dans les ordinateurs sont en plastique et en papier. Ils sont en papier car ils sont faciles à recycler.

472 126

VERTUBLEU, une entreprise de la filière du Bâtiment, est une entreprise qui se consacre à la conception et à la fabrication de produits innovants et durables. Elle est spécialisée dans la conception et la fabrication de produits innovants et durables.

Les couches en coton sont-elles plus écologiques que les couches jetables?

Mélodie Thérèse, Val Bélier

Où, estiment plusieurs associations environnementales, il faut privilégier les couches jetables. Elles sont en papier et en plastique et ne contiennent pas de produits chimiques. Sans parler de leur impact sur l'environnement et de la production de déchets. Les couches en coton, elles, sont plus écologiques. Elles sont en coton et en papier et ne contiennent pas de produits chimiques. Elles sont plus durables et peuvent être lavées et réutilisées.

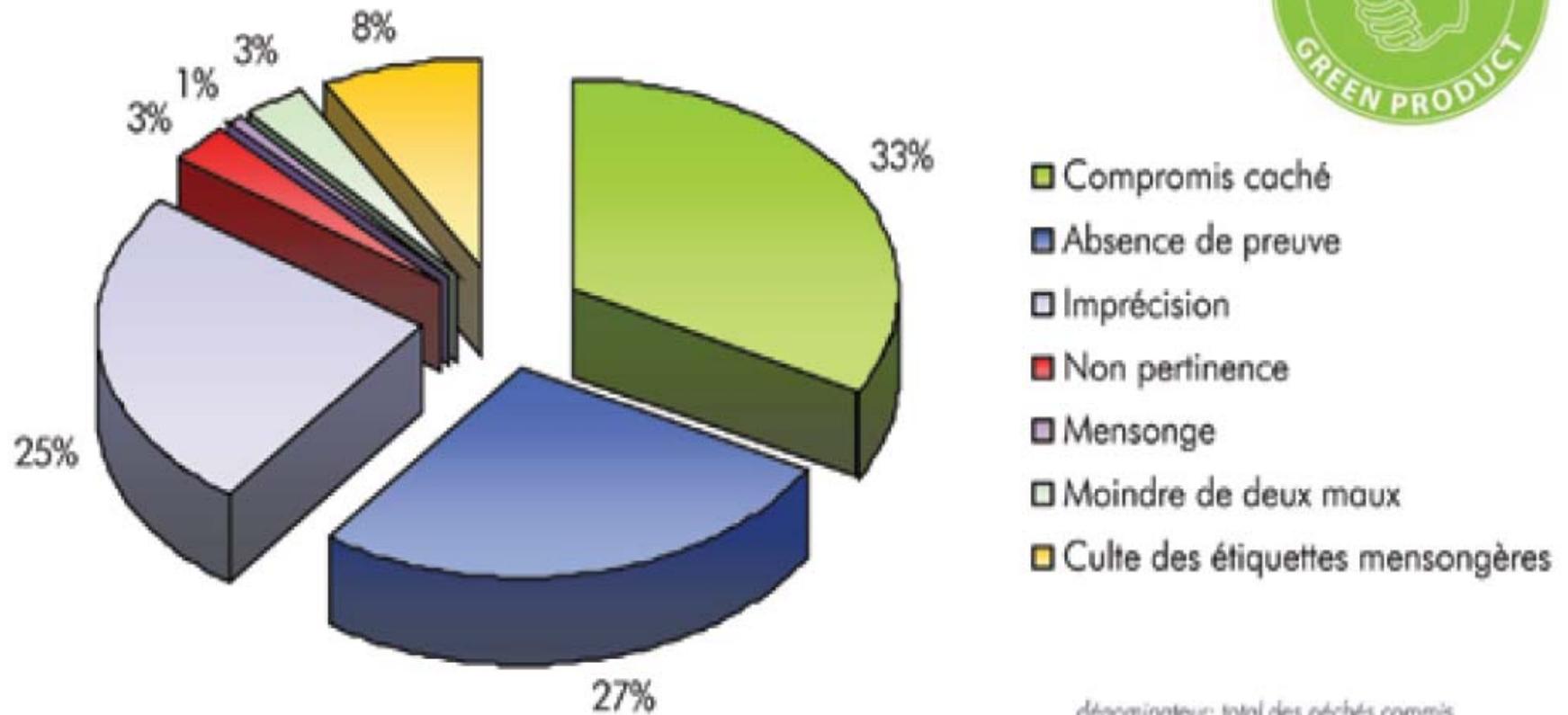
En France, les couches jetables sont les plus vendues. Elles sont vendues par des entreprises comme Pampers, Huggies, et Baby Fresh. Elles sont vendues par des entreprises qui ne sont pas engagées dans la protection de l'environnement.

Les couches en coton sont vendues par des entreprises comme Eco-couches, et elles sont vendues par des entreprises qui sont engagées dans la protection de l'environnement.

Les couches en coton sont plus écologiques que les couches jetables.

# Le "greenwashing" toujours rampant

Fréquence des péchés commis (CAN)



# Outils de communication environnementale

## Type I (ISO 14024)

- Indique la préférence environ. dans une catégorie
- Critères seuils
- Vérification par une tierce partie



**Étiquettes  
environnementales**

## Type II (ISO 14021)

- Réalisée par le manuf. / dist.
- Basée sur un seul critère
- Aucune vérification par une tierce partie
- Pas de critères seuils
- « contenu recyclé », « biodégradable »



**Autodéclarations  
environnementales**

## Type III (ISO 14025)

- Informations similaires aux valeurs nutritionnelles alim.
- Basée sur une ACV
- Vérification par une tierce partie
- Marque de commerce enregistrée:



**Déclarations  
Environnementales de  
Produits (DEP)**

similaires  
au Type I

Standards  
de performance

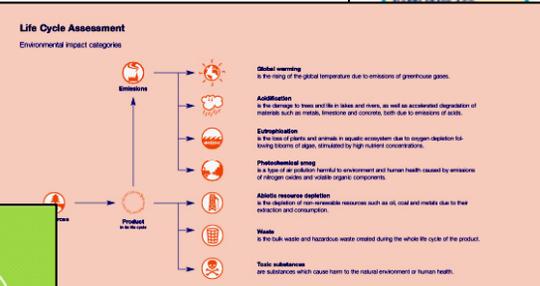
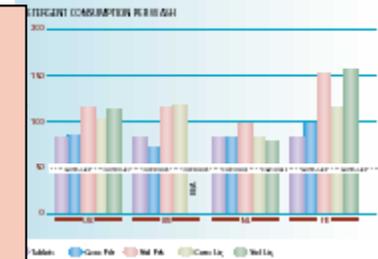
# Déclaration environnementale de produit



## DETERGENT CONSUMPTION

Capsule saves typically close 30% of product. This capsule provides a solution to a product safety concern with built-in dosage for other business as a more all creation.

It helps save close achieves the same level of performance as regular form, the facility will reduce the environmental loading by a further 50% (NO) based on product parameters.



With the Prius\* we looked at a car's whole life cycle – how it's made, how it's driven, how it's disposed of. Then we cut CO<sub>2</sub> emissions.

(Prius displayed at New York & Shanghai Auto Shows)



**Climate Declaration**  
Product: 1 tonne of coated folding board, Duprint, 270 g/m<sup>2</sup>



The climate declaration describes the emissions of greenhouse gases, expressed as CO<sub>2</sub>-equivalents. It is based on verified life-cycle data following the concept of Environmental Product Declarations, EPD, as outlined in ISO 14025. The other EPD data are available from Cascades Djupafors on request.

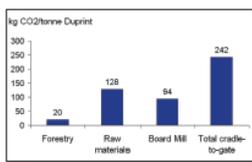
### Product description



The coated folding board is used by our customers for carton packaging of food and other products. Cascades Djupafors was the first board producer to be certified by both FSC and PEFC, which guarantees that all wood fibres used comes from well-managed forests. The board is produced using groundwood technology, which uses around 30% less energy than thermo-mechanical production technology. The board has an ISEGA certificate (approved for contact with food) and is tested for taint and odour according to the Robins on test.

### Climate declaration

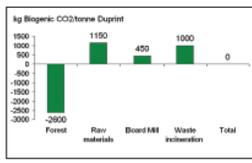
**Board production, Cascades Djupafors**  
The emissions of greenhouse gases from the production of Duprint are presented as kg fossil CO<sub>2</sub>-equivalents using GWP (Global Warming Potential 100 year) below.



**Product use and waste treatment**  
The final board product should be recycled or incinerated with energy recovery after use. It should not be put to landfill.

### Other environmental information

The uptake of biogenic CO<sub>2</sub> at growth and the emission of biogenic CO<sub>2</sub> at production and incineration after use is presented below.



### Company description

Cascades Djupafors AB is situated in Ronneby, Sweden. The owner Cascades is a Canada-based company with deep environmental commitment.



Cascades Djupafors is certified according to ISO 9001, 14001 and PFE (Program for Energy efficiency, a commitment to reduce our energy consumption). All electricity at the site is hydro power produced by Vattenfall.

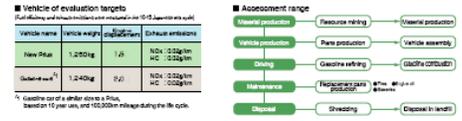
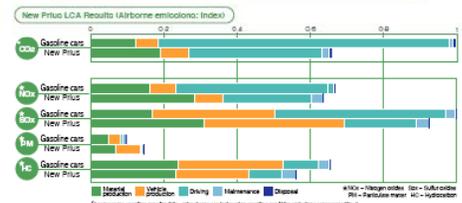
Contact pers on: Björn Sandberg, Managing Director  
E-mail: bsandberg@cascades-europe.com  
Cascades Djupafors  
Box 501,  
SE-372 23 Ronneby  
SWEDEN  
www.cascades-europe.com

- References**
- Elin Eriksson, "LCA of board from Cascades", IVL Swedish Environmental Research Institute, 2007.
  - General Programme Instructions for an international EPD-system, the Swedish Environmental Management Council, Draft 2007-03-02.
  - ISO 14025:2006 Environmental labels and declarations — Type III environmental declarations - Principles and procedures. SIS.

## Toyota examines environmental burden at every stage of a car's life cycle

### Have you heard of LCA – Life Cycle Assessment?

LCA is a method of evaluating in advance a product's environmental impact throughout its whole life cycle, from manufacture to disposal. International standards for this method have already been set under the ISO 14040 series.



### The greening of cars – totally, globally.

With all the members of the Toyota group around the world joining hands, Toyota is aiming to create a mobile society that can co-exist with the environment. On a global scale, it is trying to reduce the environmental impact of cars, taking into consideration a car's entire life cycle, from R&D, to production, usage and disposal.



The LCA Report was made from 100% recycled paper.

Published by: TOYOTA MOTOR CORPORATION  
TOYOTA MOTOR EUROPE  
TEL: 01 266 2000  
FAX: 01 266 21 1229  
Published: June 2005

## Sustainability counts

### Product Description

The model chosen for analysis is the most popular model Think work chair (reference 401THINKS4L). It is a highly adjustable ergonomic chair equipped as follows:

1. Five Point™ weight activated mechanism
2. Five Point™ seat and back frame
3. Four backrest controls
4. Adjustable seat depth
5. Adjustable seat height
6. Adjustable lumbar support
7. Adjustable armrest
8. Plastic base

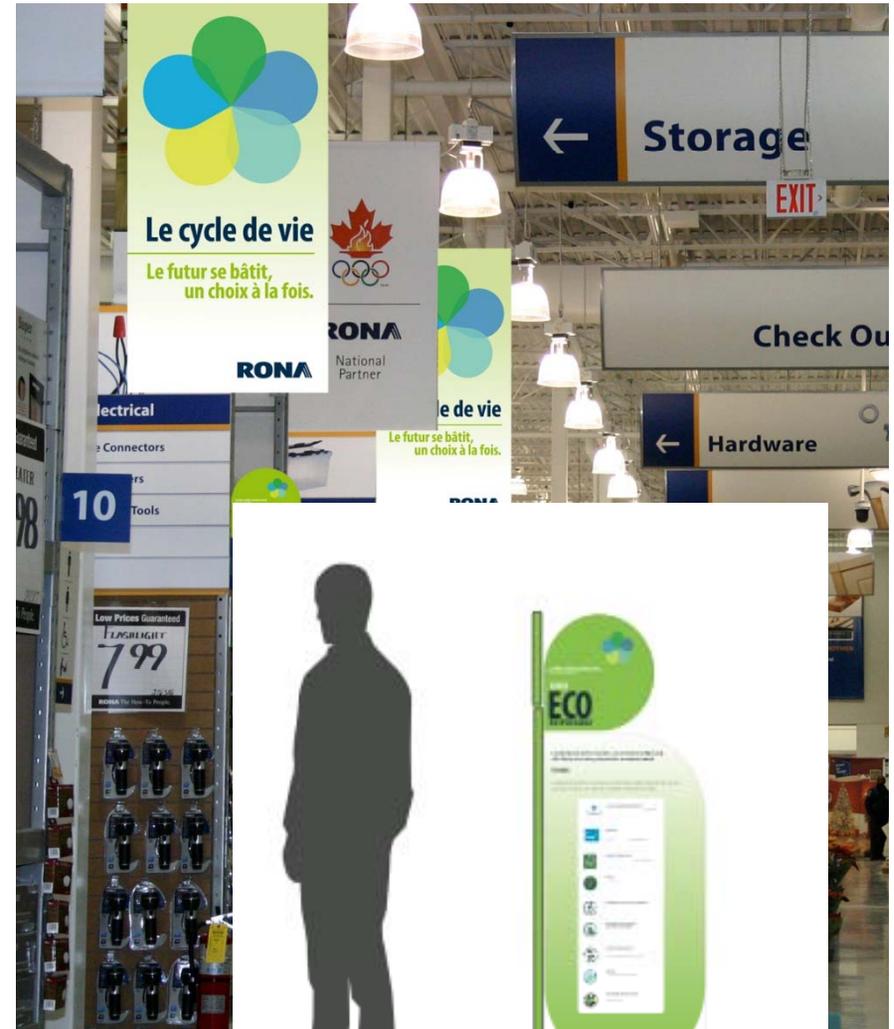


### Manufacturer

The selected product, the Think work chair, is manufactured in Grand Rapids, Michigan by Steelcase. Steelcase, which was founded in 1912, has been dedicated to creating innovative products and helping people work more effectively for almost a century. Steelcase has quality management systems (ISO 9001), ensuring that our customers are guaranteed the same level of product quality and performance wherever they are in the world. Steelcase is committed to continually reducing the environmental impacts of its products and activities on a global scale. This Think chair is also manufactured in Saint-Etienne, France for the European market and, starting in 2005, in Dublin, Ireland for the Asian market. For further information visit [www.steelcase.com](http://www.steelcase.com).



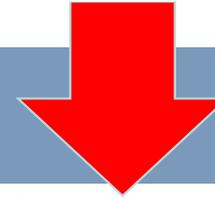
# Communication environnementale chez RONA



Quantis  
Sustainability counts



# Le futur de l'étiquetage?



E. LECLERC WATTELOS  
POINT ACCUEIL  
TEL : 03.20.20.99.99  
BONJOUR,

Caisse 040-0090 18 avril 2008 17:08  
Ticket 18/04/08 0 1547 05200

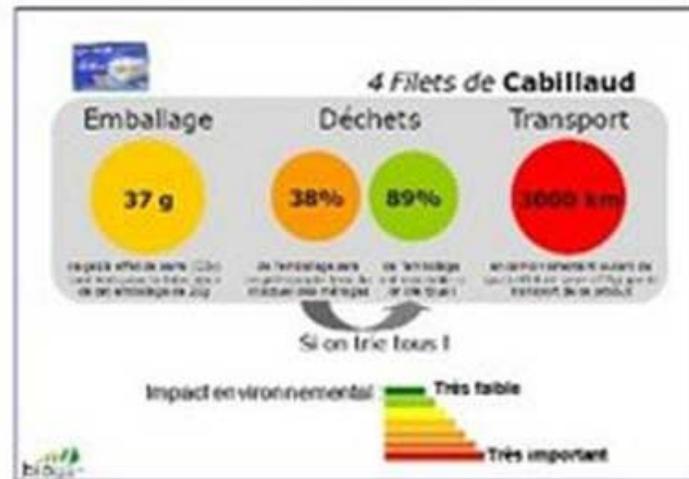
* BLANC DE POULET	1.58
* SAUCISSES	1.39
* YAOURT VANILLE	2.50
* GÂTEAU	1.83
* MOUTARDE	1.32
* PUR JUS D'ORANGE	1.60
* NETTOYANT CUISINE	1.70
* COLORATION CHEVEUX	11.10
* DENTIFRICE	1.10
<hr/>	
Total 9 articles	24.12
Soit en franc : 158.22	
(1 euro = 6,55957 francs)	
<hr/>	
Espaces	24.12
Kindu	0

**MERCI  
DE VOTRE CONFIANCE  
A BIENTOT !**

Le bilan CO<sub>2</sub> de mes courses est de : **13,38 kg eq CO<sub>2</sub><sup>(1)</sup>**

Plus le chiffre est faible, mieux c'est pour ma planète !!  
Pour en savoir plus, RDV sur le stand à l'entrée du magasin ou sur le site [www.jeconomisemoplanete.fr](http://www.jeconomisemoplanete.fr)

<sup>(1)</sup> Ce chiffre correspond au calcul des émissions de gaz effet de serre en équivalent CO<sub>2</sub> des produits indiqués par une étiquette dans la liste de mes achats.



Environmental Facts	
Overall Weighted Score	6 / 10
<b>Energy</b>	
Embodied energy	2,800kWhr
Type of energy used: 2,000kWhr coal, 800kWhr solar PV	
Energy usage, avg. est.	1,900kWhr/yr
Transportation origin	
Product: USA	
Materials: USA, China, Korea, South Africa	
<b>Resources</b>	
Product	
Mass	10kg
Non-virgin material	5%
Recyclable/Compostable material	30%
aluminum, steel, plastic #1	
Ingredients: Polyethylene terephthalate (PET), aluminum, steel, glass, copper, fiberglass, acrylonitrile-butadiene styrene (ABS), lead-free solder, nematic liquid crystals, polyimide, indium-tin oxide, Polycarbonate, Poly(methyl methacrylate) (PMMA), Styrene-butadiene co-polymer, Polyethylene ether, Triphenyl phosphate, polybrominated flame retardant, silicon, silicon dioxide, silicon nitride, selenium, cadmium, antimony, dopants	
Life Expectancy	4-7yrs
End-of-life	return to manufacturer
<b>Packaging &amp; Misc.</b>	
Mass	800g
Non-virgin material	20%
Recyclable/Compostable material	100%
cardboard, paper, PLA plastic	
Ingredients: cardboard, paper, PLA plastic, soy-based ink	
End-of-life	recycle, compost
<b>Toxins</b>	
Restricted/Toxic ingredients: polybrominated flame retardant, cadmium, antimony, dopants	
Restricted/Toxic production waste: toluene, mercury oxides, cadmium, antimony, arsine, silane, chlorine, phosgene, perfluorocompounds (CF <sub>4</sub> , C <sub>2</sub> F <sub>6</sub> , NF <sub>3</sub> , SF <sub>6</sub> , CHF <sub>3</sub> )	
<b>Water</b>	
Embodied water	2,600L
Water pollution	2/10
<b>Social</b>	
Labor Practices	8/10
Fair trade	4/10
Transparency	6/10

# Économie cycle de vie: exemples de succès

Raisons stratégiques d'intégrer l'approche cycle de vie en entreprise

- Procure une vision holistique (approche système)
- Fait des enjeux environnementaux une valeur fondamentale de l'entreprise
- (Éco) Efficacité
- Moteur à l'innovation
- Meilleur retour sur l'investissement - permet d'identifier le meilleur endroit où agir (effet de levier)
- Engage et informe les parties prenantes : investisseurs, clients, employés
- Outil de gestion des risques
- L'environnement n'est plus perçue comme un coût mais comme une **opportunité d'affaires!**

## En résumé

Le développement durable est une tendance lourde

L'ingénieur, de part sa position stratégique, est au cœur des enjeux

L'approche cycle de vie: au cœur de la profession d'ingénieur

L'analyse et la gestion du cycle de vie constituent des outils incontournables de l'ingénieur du XXI<sup>e</sup> siècle

L'ACV est un outil: diagnostique d'aide à la décision scientifique

*“Nous devons être le  
changement que nous voulons  
voir dans le monde”*

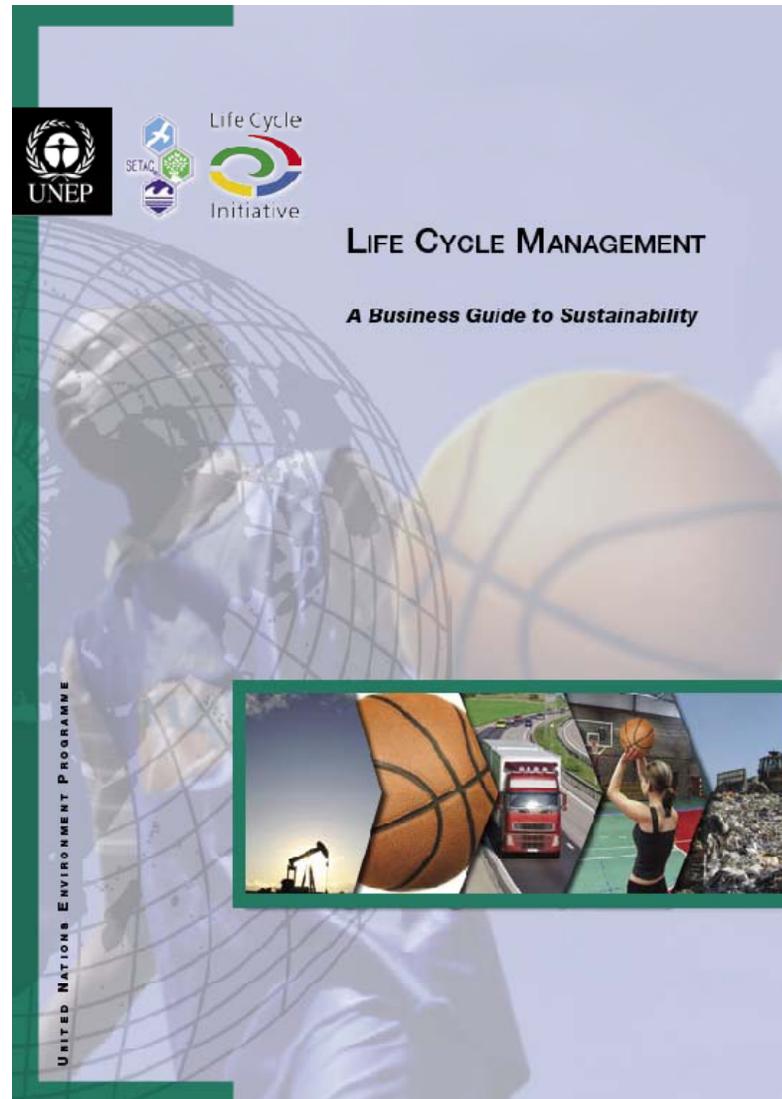
*-Gandhi*



*Edouard Clément, ing., M.Sc.A.*  
[edouard.clement@polymtl.ca](mailto:edouard.clement@polymtl.ca)  
514-271-3335

# Un incontournable

[www.unep.fr/shared/docs/publications/LCM\\_guide.pdf](http://www.unep.fr/shared/docs/publications/LCM_guide.pdf)



# Analyse du cycle de vie social

<http://lcinitiative.unep.fr/>

*This text box can contain approximately 1100 - 1200 characters depending on line breaks.*

*Lesto dolore exerat, quat nisi estrud modignibh et, veliquipit utem acin vel dolestrud dolor allit loreet lum zziure dolorpercil utpat.*

*Em quipit nonsequis diensed molortio dolorti onsent la facillum exeros eu faciliq uatet, quam, sim velent ut nit lut praesti ncipsum iuscin esed estrud ting ent lupat adiat. Ut irilit acidui ting er sequat am, con ecte facidui tatuer si ero odlpit alliscing ea augueros num veriliquat at nim in utpat, vel enim dofolesed essi.*

*La facinci bla faccum auguer sent laor sent lore dolobore feulpit eu feugait augue magnim quisi.*

*Re dions endre dolor si.*

*Na feugiat, sequatuero euis el llis adipsum cillquam lustrud magnisi ssectet volore dunt la facil dolupta tuerat.*

*Utpat. Et, core eraeseq uissi.*

*Il ute commalo reetum vel inibh et amet, quissim dolorem niam-conse eugiatu ercillandiat lutem vercidu issectem dolor sequisi ullut wismodolor iriuscilit wiscing ero consed ex eugiam, conulla aliquam volortie magna feuls ering erat wis dolorer ing ectem adlignim vel dit accum acillum nos diat.*

[www.unep.org](http://www.unep.org)

United Nations Environment Programme  
P.O. Box 35552 Nairobi, 00100 Kenya  
Tel: (254 20) 7621234  
Fax: (254 20) 7623927  
E-mail: [uneppublic@unep.org](mailto:uneppublic@unep.org)  
web: [www.unep.org](http://www.unep.org)



Life Cycle  
Initiative

For more information, contact:  
**UNEP DTIE**  
**Sustainable Consumption**  
**and Production branch**  
15 rue de Milan  
75441 Paris CEDEX 09  
France  
Tel: +33 1 4437 1450  
Fax: +33 1 4437 1474  
E-mail: [unep.te@unep.org](mailto:unep.te@unep.org)  
[www.unep.fr/scp](http://www.unep.fr/scp)

CODE OF PRACTICE FOR  
A SOCIAL AND ECONOMIC  
LIFE CYCLE ASSESSMENT  
OF PRODUCTS



ISBN: 972 000 00 0000 0  
DTI/0000/PA

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME

