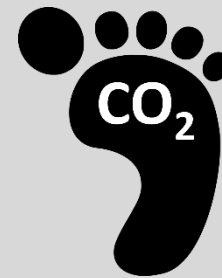
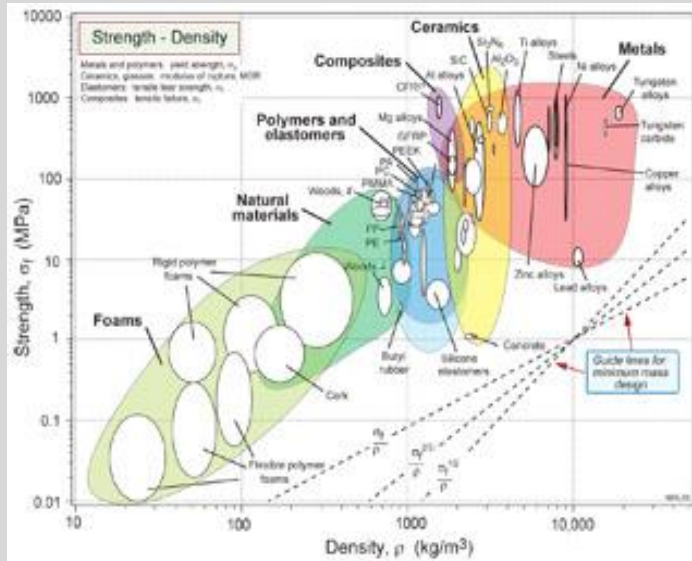


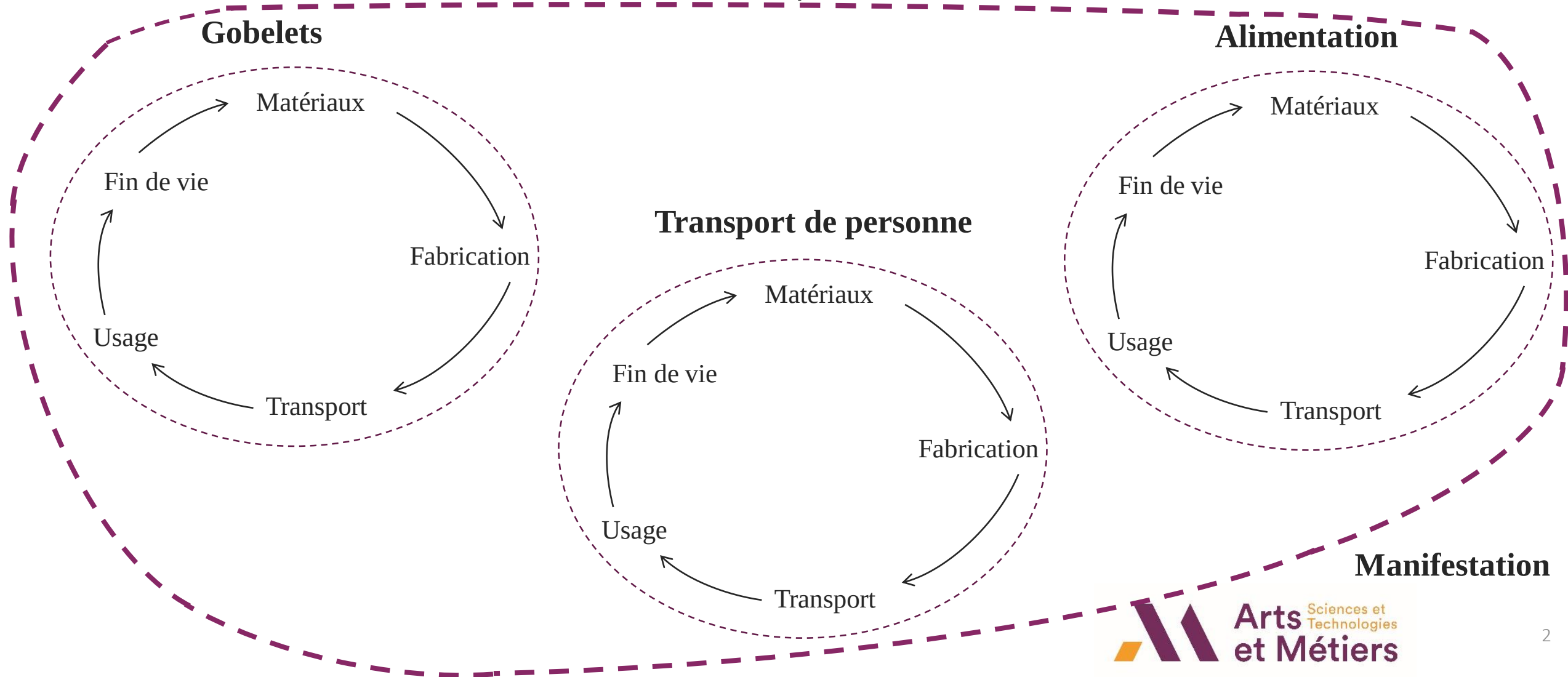
ED Concevoir-Analyse du Cycle de Vie



Ansys / GRANTA

Comment construire une ACV

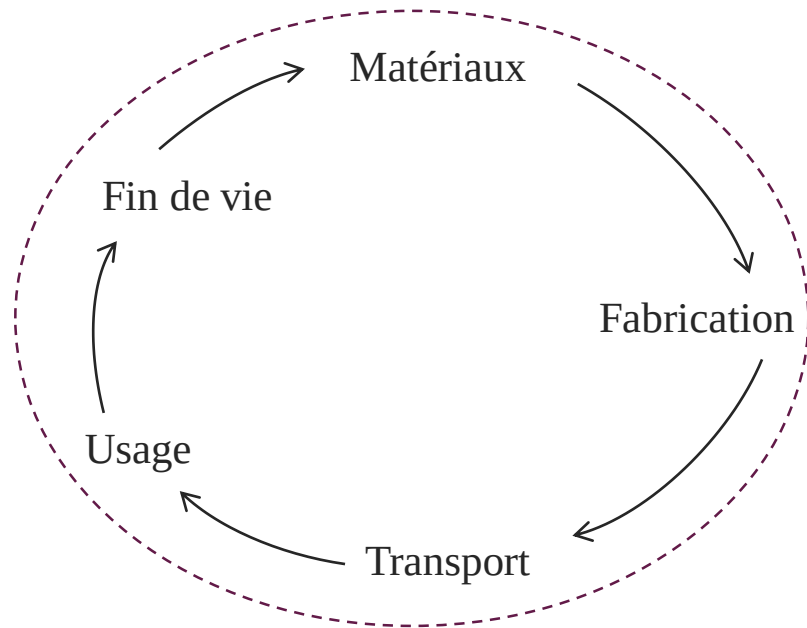
Introduction à la limite du champ d'étude



Comment construire une ACV

Introduction à la limite du champ d'étude

Transport de personne



S1 Angers

- **1000 personnes (distance moyenne 5km)**
- **50% de déplacement en tram**
- **20% vélo/pied**
- **20% bus**
- **10% voiture**

S2 Tiercé

- **1000 personnes (distance moyenne 30km)**
- **90% de déplacement voiture**
- **10% bus**

Comment construire une ACV

Introduction à la limite du champ d'étude

S1 Angers

Matériau, fabrication et fin de vie ?						
Qté.	Nom du composant	Matériau	Teneur recyclée	Masse (kg)	Procédé primaire	Fin de vie
1000				80		Aucun

Transport ?		
Nom	Type de transport	Distance (km)
Tram	Fret ferroviaire	
Bus	Camion de 26 tonnes (3 es	
Voiture	Véhicule utilitaire léger	

- Définir les distances
- Calculer les impacts CO2

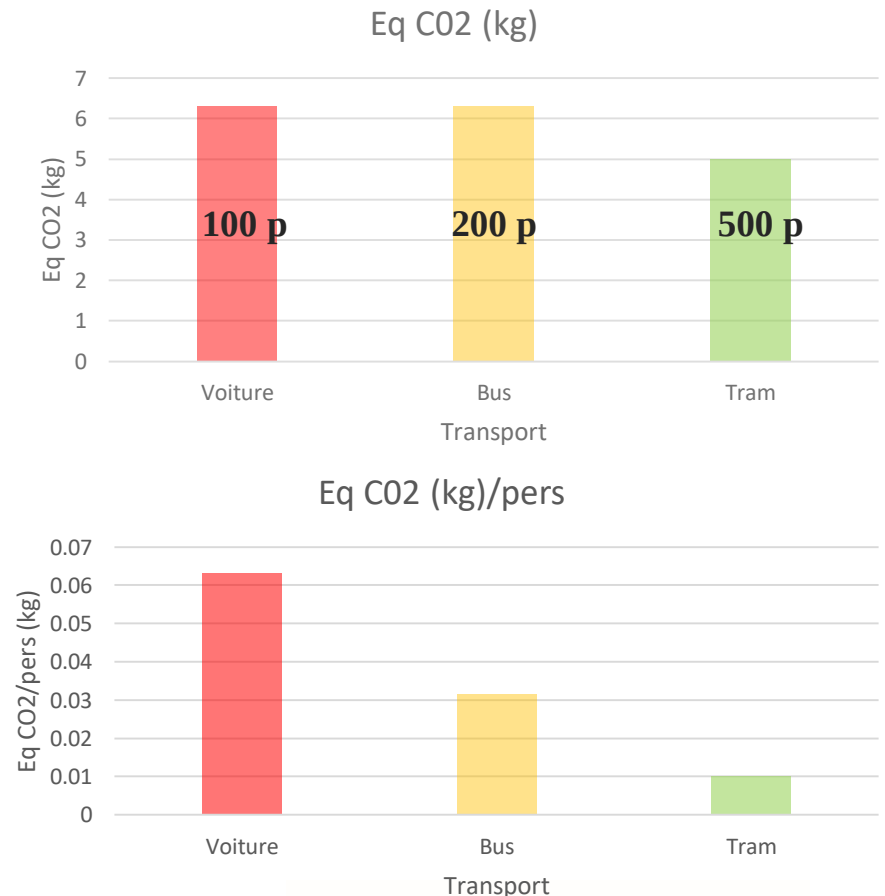
Comment construire une ACV

Introduction à la limite du champ d'étude

S1 Angers

- **Tram : $2.52 \cdot 10^{-5}$ kgCO₂/kg/km: 5kg CO₂**
- **Bus : $7.92 \cdot 10^{-5}$ kgCO₂/kg/km : 6.3kg CO₂**
- **Voiture $1.52 \cdot 10^{-4}$ kgCO₂/kg/km : 6.3kg CO₂**

Total 17.6 kg CO₂ (Rappel PET 6.3kg)



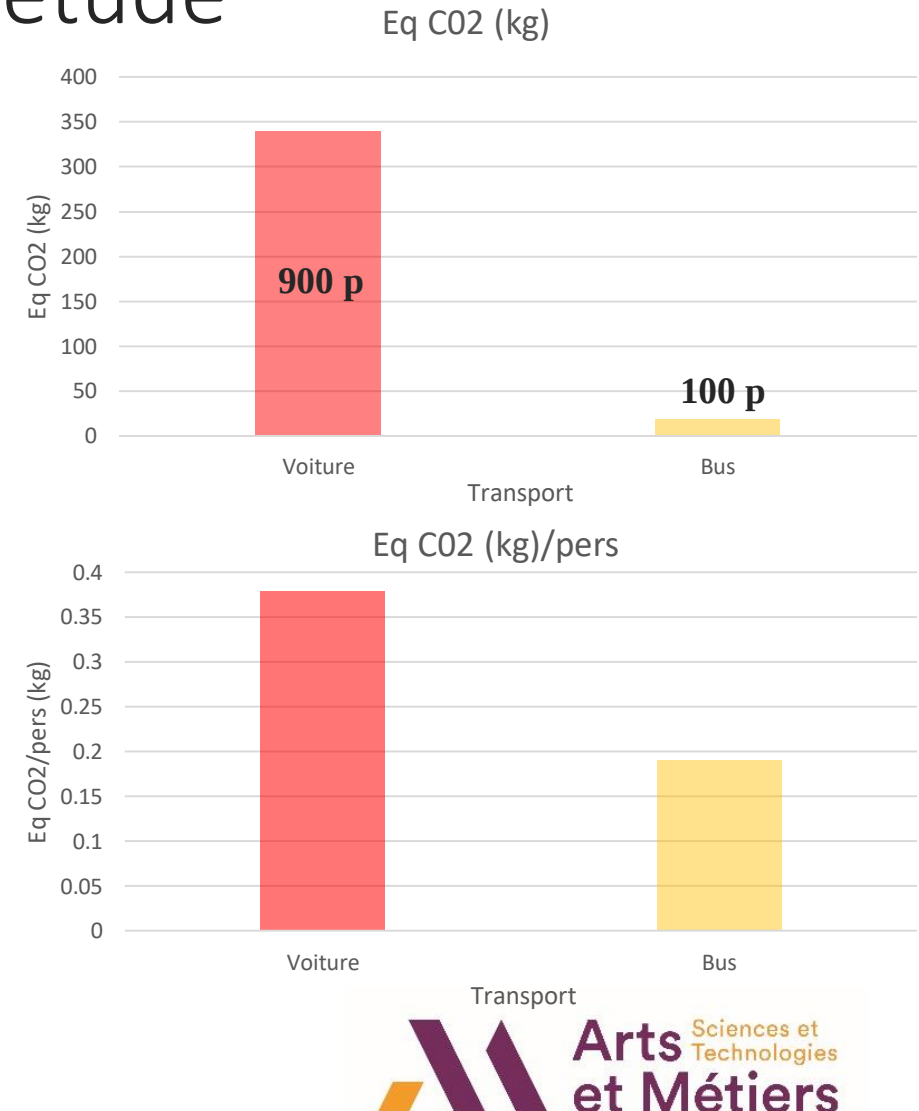
Comment construire une ACV

Introduction à la limite du champ d'étude

S2 Tiercé

- **Bus : $7.92 \cdot 10^{-5}$ kgCO₂/kg/km : 19kg CO₂**
- **Voiture $1.52 \cdot 10^{-4}$ kgCO₂/kg/km : 340kg CO₂**

Total 359 kg CO₂ (Rappel PET 6.3kg)

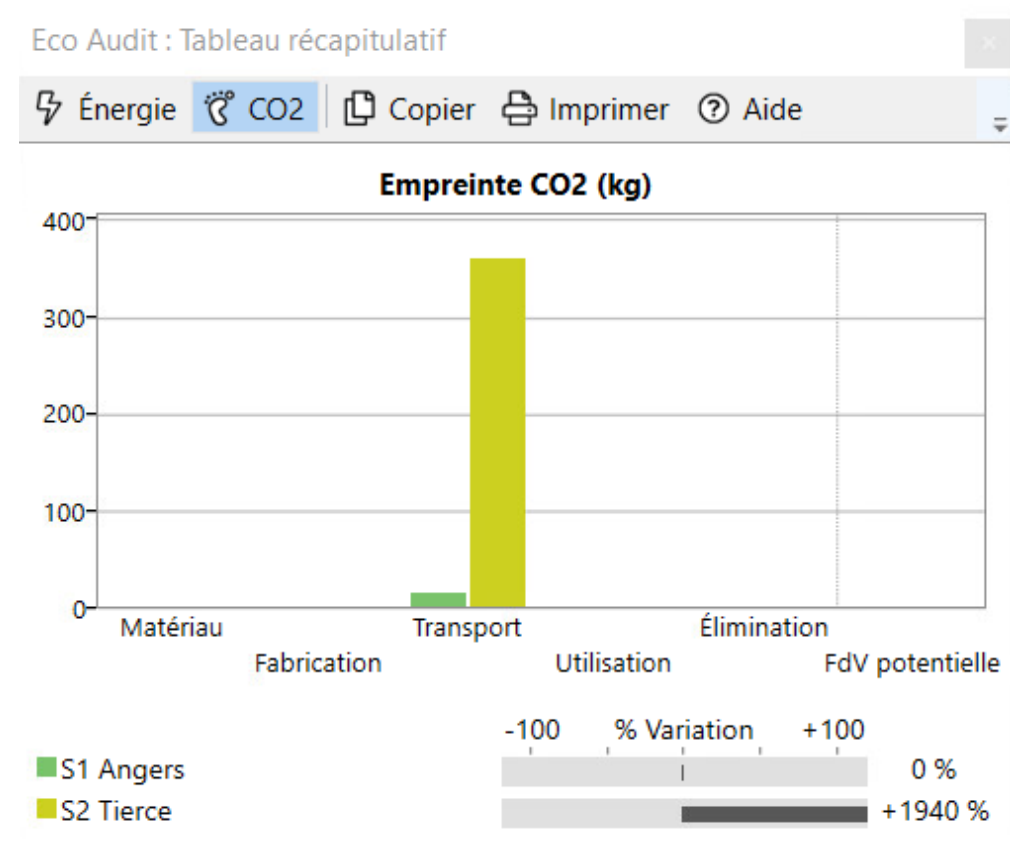


Comment construire une ACV

Introduction à la limite du champ d'étude

S1 vs S2

Enorme impact du lieu de l'évènement



Comment construire une ACV

Exemple gobelets

Inventaire des émissions et extractions

Substance	Unité	Carton	PET	PC	PC + transport et pertes
Emissions dans l'air					
Benzo(a)pyrène	g	$3,43 \cdot 10^{-9}$	$3,18 \cdot 10^{-9}$	$4,9 \cdot 10^{-10}$	$3,02 \cdot 10^{-9}$
Cd	g	$4,44 \cdot 10^{-7}$	$2,40 \cdot 10^{-7}$	$1,1 \cdot 10^{-8}$	$3,92 \cdot 10^{-8}$
CH ₄	g	0,0277	0,0358	0,0016	0,0279
CO	g	0,013	0,148	0,006	0,277
CO ₂	g	9,2	18,2	0,9	18,5
Hg	g	$2,34 \cdot 10^{-7}$	$2,62 \cdot 10^{-7}$	$1,2 \cdot 10^{-8}$	$1,16 \cdot 10^{-7}$
N ₂ O	g	$2,02 \cdot 10^{-4}$	$1,09 \cdot 10^{-4}$	$1,0 \cdot 10^{-5}$	$9,09 \cdot 10^{-4}$
NH ₃	g	$1,96 \cdot 10^{-4}$	$9,0 \cdot 10^{-6}$	$1,0 \cdot 10^{-6}$	$6,0 \cdot 10^{-6}$
NMVOC	g	0,029	0,294	0,011	0,172
NOx	g	0,044	0,161	$7,0 \cdot 10^{-3}$	0,089
Particules	g	0,014	0,028	$1,0 \cdot 10^{-3}$	0,011
Pb	g	$2,7 \cdot 10^{-6}$	$2,4 \cdot 10^{-6}$	$3,0 \cdot 10^{-7}$	$1,25 \cdot 10^{-5}$
SOx	g	0,044	0,185	$7,0 \cdot 10^{-3}$	0,074
Extractions de ressources					
Charbon	g	0,78	1,17	0,07	0,55
Gaz naturel	dm ³	2,14	3,28	0,14	1,31
Minerais de Cu	g	$2,95 \cdot 10^{-4}$	$2,16 \cdot 10^{-4}$	$1,8 \cdot 10^{-5}$	$1,00 \cdot 10^{-4}$
Minerais de Pb	g	$3,54 \cdot 10^{-4}$	$3,58 \cdot 10^{-4}$	$5,5 \cdot 10^{-5}$	$4,08 \cdot 10^{-4}$
Pétrole	g	2,74	9,87	0,36	6,37

Substance	Unité	Carton	PET	PC	PC + transport et pertes
Emissions dans le sol					
As	g	$4,99 \cdot 10^{-8}$	$3,11 \cdot 10^{-8}$	$9,0 \cdot 10^{-10}$	$5,8 \cdot 10^{-9}$
Cd	g	$2,5 \cdot 10^{-9}$	$1,7 \cdot 10^{-9}$	$1,0 \cdot 10^{-10}$	$7,0 \cdot 10^{-10}$
Cr	g	$6,24 \cdot 10^{-7}$	$3,90 \cdot 10^{-7}$	$1,1 \cdot 10^{-8}$	$7,2 \cdot 10^{-8}$
Cu	g	$1,41 \cdot 10^{-8}$	$8,6 \cdot 10^{-9}$	$2,0 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$
Hg	g	$3,87 \cdot 10^{-10}$	$2,37 \cdot 10^{-10}$	$6,0 \cdot 10^{-12}$	$3,7 \cdot 10^{-11}$
Ni	g	$2,11 \cdot 10^{-8}$	$1,29 \cdot 10^{-8}$	$3,0 \cdot 10^{-10}$	$1,9 \cdot 10^{-9}$
Pb	g	$6,41 \cdot 10^{-8}$	$3,92 \cdot 10^{-8}$	$9,0 \cdot 10^{-10}$	$5,7 \cdot 10^{-9}$
Zn	g	$2,0 \cdot 10^{-6}$	$1,3 \cdot 10^{-6}$	$3,0 \cdot 10^{-8}$	$2,0 \cdot 10^{-7}$
Emissions dans l'eau					
Al	g	0,00125	0,00155	0,00011	0,00078
As	g	$2,54 \cdot 10^{-6}$	$3,13 \cdot 10^{-6}$	$2,1 \cdot 10^{-7}$	$1,71 \cdot 10^{-6}$
DBO	g	0,0554	0,0096	0,0003	0,0025
Cr (VI)	g	$1,25 \cdot 10^{-6}$	$3,71 \cdot 10^{-10}$	$4,07 \cdot 10^{-11}$	$1,99 \cdot 10^{-10}$
Cu	g	$6,58 \cdot 10^{-6}$	$7,84 \cdot 10^{-6}$	$5,2 \cdot 10^{-7}$	$4,27 \cdot 10^{-6}$
NH ₄ ⁺	g	$6,3 \cdot 10^{-5}$	$2,57 \cdot 10^{-4}$	$1,0 \cdot 10^{-5}$	$4,71 \cdot 10^{-4}$
Ni	g	$6,45 \cdot 10^{-6}$	$8,02 \cdot 10^{-6}$	$5,2 \cdot 10^{-7}$	$4,49 \cdot 10^{-6}$
Pb	g	$9,7 \cdot 10^{-6}$	$1,09 \cdot 10^{-5}$	$1,0 \cdot 10^{-6}$	$5,2 \cdot 10^{-6}$

Comment construire une ACV

Exemple gobelets

Inventaire des émissions et extractions

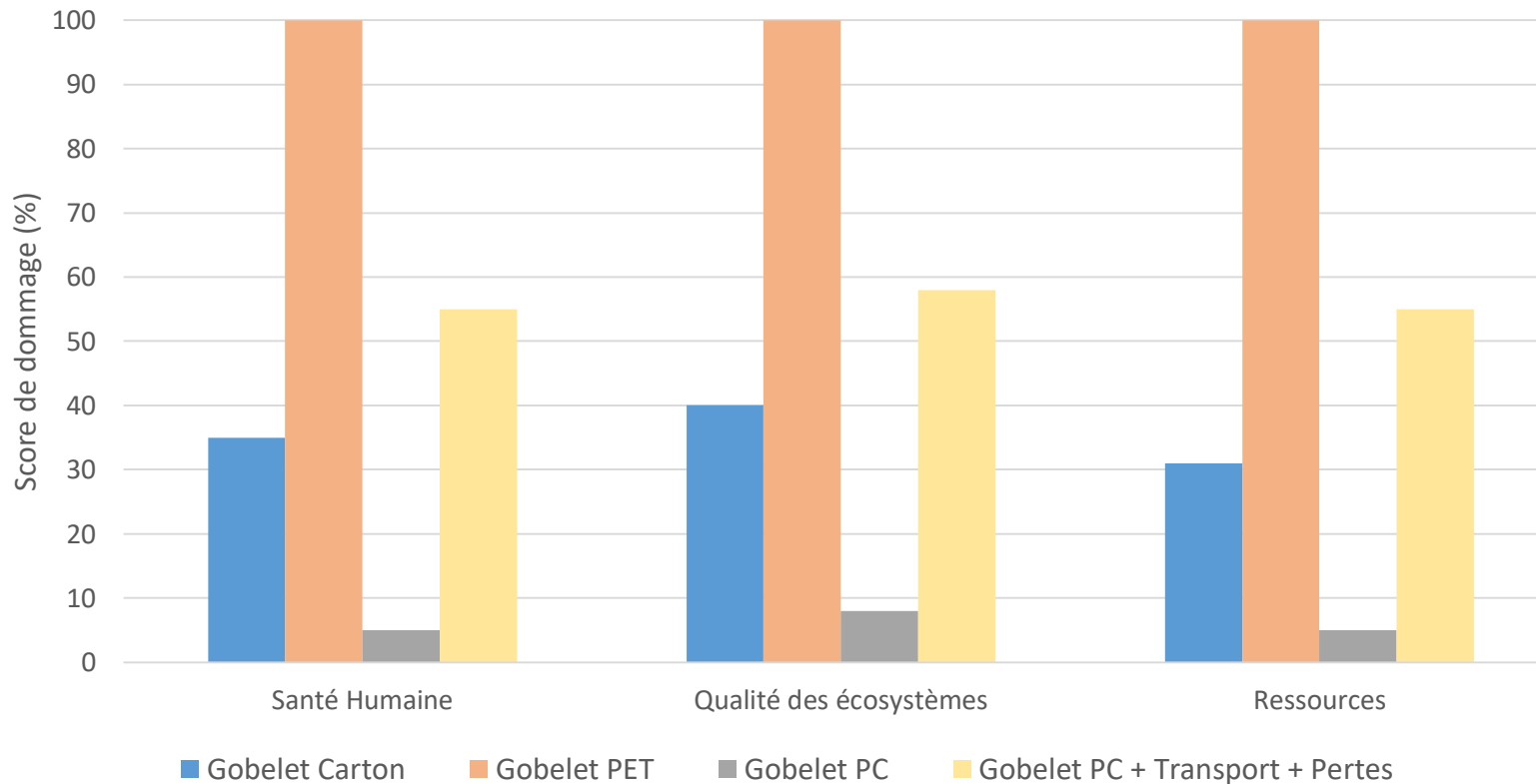
Substance	Unité	Carton	PET	PC	PC + transport et pertes
Emissions dans l'air					
Benzo(a)pyrène	g	$3,43 \cdot 10^{-9}$	$3,18 \cdot 10^{-9}$	$4,9 \cdot 10^{-10}$	$3,02 \cdot 10^{-9}$
Cd	g	$4,44 \cdot 10^{-7}$	$2,40 \cdot 10^{-7}$	$1,1 \cdot 10^{-8}$	$3,92 \cdot 10^{-8}$
CH ₄	g	0,0277	0,0358	0,0016	0,0279
CO	g	0,013	0,148	0,006	0,277
CO ₂	g	9,2	18,2	0,9	18,5
Hg	g	$2,34 \cdot 10^{-7}$	$2,62 \cdot 10^{-7}$	$1,2 \cdot 10^{-8}$	$1,16 \cdot 10^{-7}$
N ₂ O	g	$2,02 \cdot 10^{-4}$	$1,09 \cdot 10^{-4}$	$1,0 \cdot 10^{-5}$	$9,09 \cdot 10^{-4}$
NH ₃	g	$1,96 \cdot 10^{-4}$	$9,0 \cdot 10^{-6}$	$1,0 \cdot 10^{-6}$	$6,0 \cdot 10^{-6}$
NMVOC	g	0,029	0,294	0,011	0,172
NOx	g	0,044	0,161	$7,0 \cdot 10^{-3}$	0,089
Particules	g	0,014	0,028	$1,0 \cdot 10^{-3}$	0,011
Pb	g	$2,7 \cdot 10^{-6}$	$2,4 \cdot 10^{-6}$	$3,0 \cdot 10^{-7}$	$1,25 \cdot 10^{-5}$
SOx	g	0,044	0,185	$7,0 \cdot 10^{-3}$	0,074
Extractions de ressources					
Charbon	g	0,78	1,17	0,07	0,55
Gaz naturel	dm ³	2,14	3,28	0,14	1,31
Minerais de Cu	g	$2,95 \cdot 10^{-4}$	$2,16 \cdot 10^{-4}$	$1,8 \cdot 10^{-5}$	$1,00 \cdot 10^{-4}$
Minerais de Pb	g	$3,54 \cdot 10^{-4}$	$3,58 \cdot 10^{-4}$	$5,5 \cdot 10^{-5}$	$4,08 \cdot 10^{-4}$
Pétrole	g	2,74	9,87	0,36	6,37

Substance	Unité	Carton	PET	PC	PC + transport et pertes
Emissions dans le sol					
As	g	$4,99 \cdot 10^{-8}$	$3,11 \cdot 10^{-8}$	$9,0 \cdot 10^{-10}$	$5,8 \cdot 10^{-9}$
Cd	g	$2,5 \cdot 10^{-9}$	$1,7 \cdot 10^{-9}$	$1,0 \cdot 10^{-10}$	$7,0 \cdot 10^{-10}$
Cr	g	$6,24 \cdot 10^{-7}$	$3,90 \cdot 10^{-7}$	$1,1 \cdot 10^{-8}$	$7,2 \cdot 10^{-8}$
Cu	g	$1,41 \cdot 10^{-8}$	$8,6 \cdot 10^{-9}$	$2,0 \cdot 10^{-10}$	$1,2 \cdot 10^{-9}$
Hg	g	$3,87 \cdot 10^{-10}$	$2,37 \cdot 10^{-10}$	$6,0 \cdot 10^{-12}$	$3,7 \cdot 10^{-11}$
Ni	g	$2,11 \cdot 10^{-8}$	$1,29 \cdot 10^{-8}$	$3,0 \cdot 10^{-10}$	$1,9 \cdot 10^{-9}$
Pb	g	$6,41 \cdot 10^{-8}$	$3,92 \cdot 10^{-8}$	$9,0 \cdot 10^{-10}$	$5,7 \cdot 10^{-9}$
Zn	g	$2,0 \cdot 10^{-6}$	$1,3 \cdot 10^{-6}$	$3,0 \cdot 10^{-8}$	$2,0 \cdot 10^{-7}$
Emissions dans l'eau					
Al	g	0,00125	0,00155	0,00011	0,00078
As	g	$2,54 \cdot 10^{-6}$	$3,13 \cdot 10^{-6}$	$2,1 \cdot 10^{-7}$	$1,71 \cdot 10^{-6}$
DBO	g	0,0554	0,0096	0,0003	0,0025
Cr (VI)	g	$1,25 \cdot 10^{-9}$	$3,71 \cdot 10^{-10}$	$4,07 \cdot 10^{-11}$	$1,99 \cdot 10^{-10}$
Cu	g	$6,58 \cdot 10^{-6}$	$7,84 \cdot 10^{-6}$	$5,2 \cdot 10^{-7}$	$4,27 \cdot 10^{-6}$
NH ₄ ⁺	g	$6,3 \cdot 10^{-5}$	$2,57 \cdot 10^{-4}$	$1,0 \cdot 10^{-5}$	$4,71 \cdot 10^{-4}$
Ni	g	$6,45 \cdot 10^{-6}$	$8,02 \cdot 10^{-6}$	$5,2 \cdot 10^{-7}$	$4,49 \cdot 10^{-6}$
Pb	g	$9,7 \cdot 10^{-6}$	$1,09 \cdot 10^{-5}$	$1,0 \cdot 10^{-6}$	$5,2 \cdot 10^{-6}$

Comment construire une ACV

Exemple gobelets

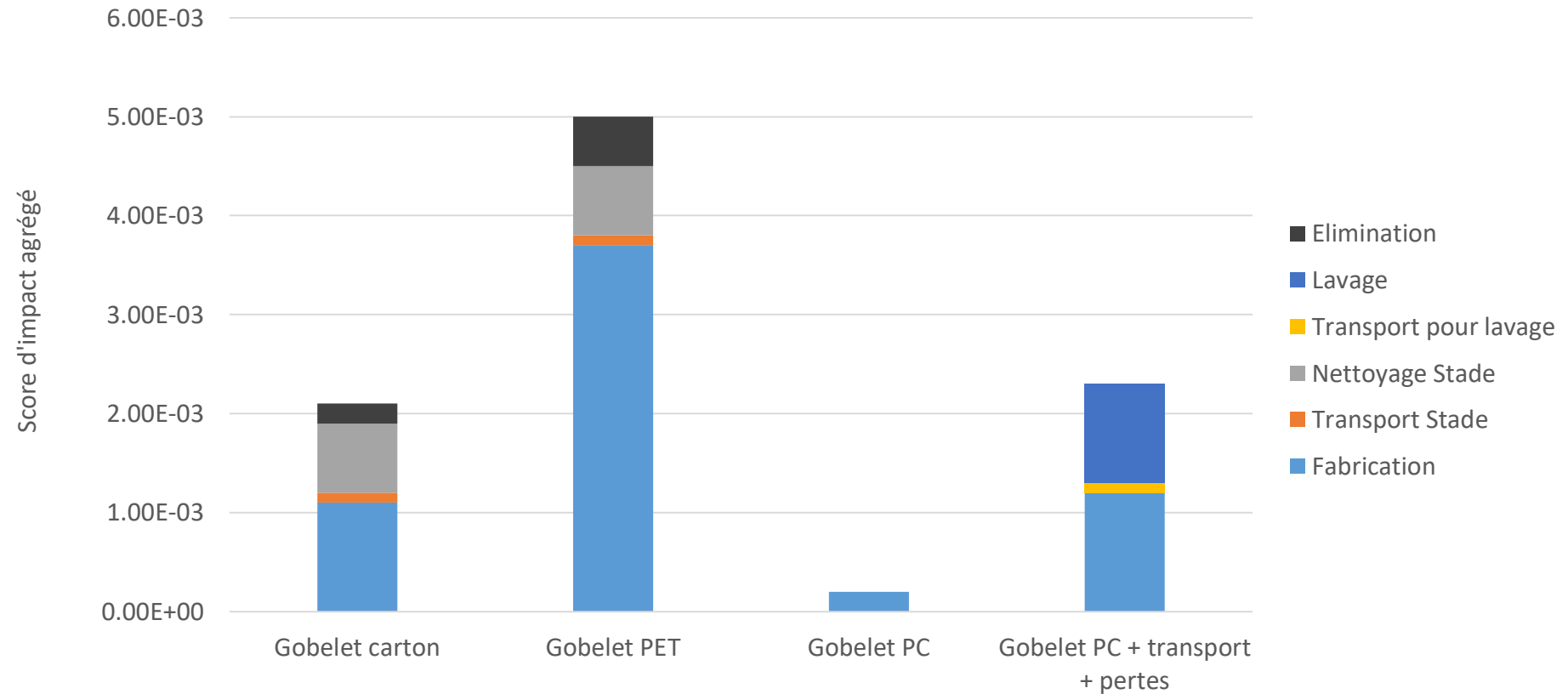
Analyse d'impact (méthode Ecoindicateur 99)



Comment construire une ACV

Exemple gobelets

Répartition des impacts



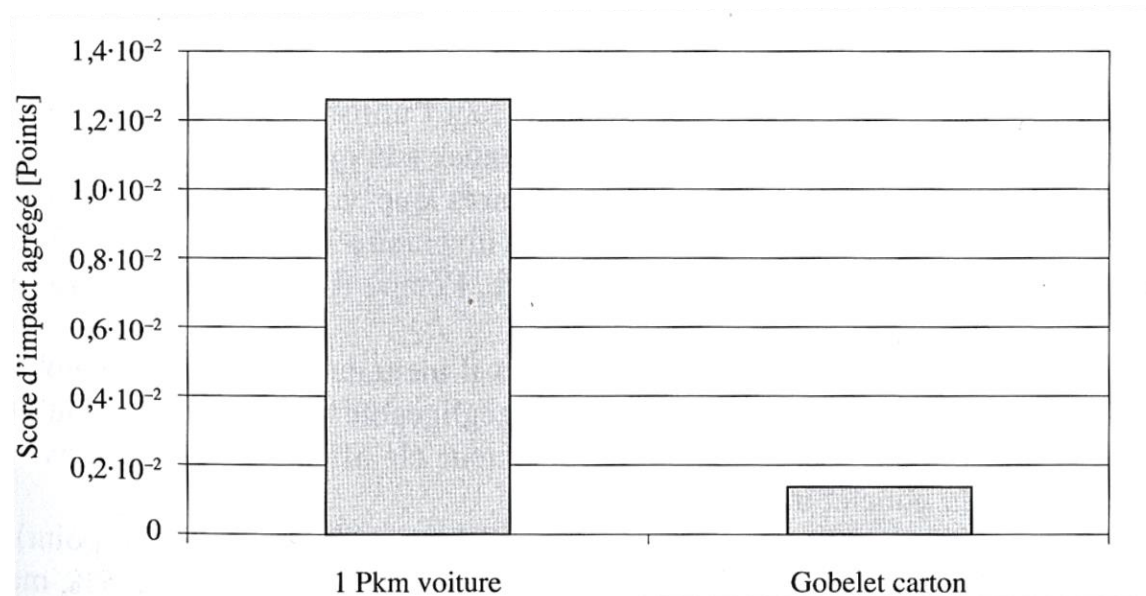
Comment construire une ACV

Exemple gobelets

Bilan

Bien considérer un taux de perte de 2 à 5%

Impact du transport de gobelet et du lavage



Quid du transport de personnes ???