

BILAN CARBONE

PRESENTATION DE LA METHODE

BILAN CARBONE®



Le Bilan Carbone est une méthode d'inventaire des émissions humaines de GES



Aussi,

- seules sont prises en compte les émissions qui modifient de manière discernable le forçage radiatif du gaz considéré,

=> les émissions directes de vapeur d'eau sont exclues (pas de modification de la concentration dans l'air), sauf dans le cas de la stratosphère (avion)

=> les émissions de CO₂ organique sont exclues, (simple restitution à l'atmosphère de CO₂ prélevé peu de temps auparavant) sauf dans le cas de la déforestation

- seuls sont pris en compte les gaz directement émis dans l'air sans nécessité de réaction chimique atmosphérique

=> l'ozone troposphérique est exclu (pas d'émissions directes et incapacité à calculer les émissions indirectes avec une règle simple)

- l'unité de compte se base sur la définition du PRG à 100 ans

=> Résultats en éq C et éq CO₂



Le Bilan Carbone est un inventaire « élargi »



- Emissions prises en compte :
 - Directes : sur site / par l'entité auditée
 - Indirectes (\neq Ozone) : par d'autres (clients, fournisseurs)
- Estimation en ordre de grandeur :
 - « Une vision floue sur un champ de vision très large »
- Monocritère : IMPACT SUR EFFET DE SERRE
- Essentiellement 6 gaz pris en compte : CO_2 ; CH_4 ; N_2O ; HFC; PFC; SF_6 (mais aussi CFC, H_2O stratosphérique...)
- Pour info : Français moyen = 2,2 TeC/an (avec puits)



LES PRINCIPAUX POSTES



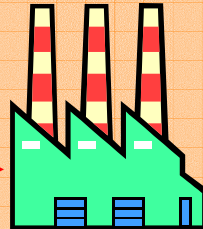
Matériaux entrants
fabrication initiale



Transport
fret amont



Energie & Process
transformation

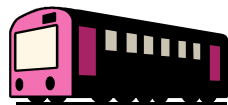
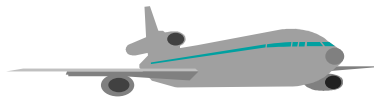


Transport
fret interne

Transport
fret aval



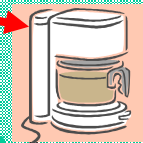
Transport
personnes



Déchets
fin de vie



Produits finis
utilisation



NOUVEAUTES
V4



Emissions de GES calcul ou mesure ?



Pour une activité humaine, il n'est généralement pas possible de procéder par mesure directe.

Aussi on mesure une fois, on suppose ensuite que le processus se déroule toujours de la même manière et on calcule le « facteur d'émission » correspondant.

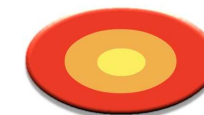
Un **facteur d'émission** désigne la grandeur qui permet de convertir des « données d'activité » (litres d'essence consommés, km parcourus, tonnes d'acier coulé...) en émissions

Exemple : combustion de 1 litre d'essence
émissions de CO₂ = FE x litres d'essence

FE est le facteur d'émission. Il peut refléter un processus unique ou un ensemble de processus



L'ensemble du tableur est une « simple » addition de multiplications élémentaires



Exemple : les émissions liées aux déplacements en train

Intitulé du poste d'émission

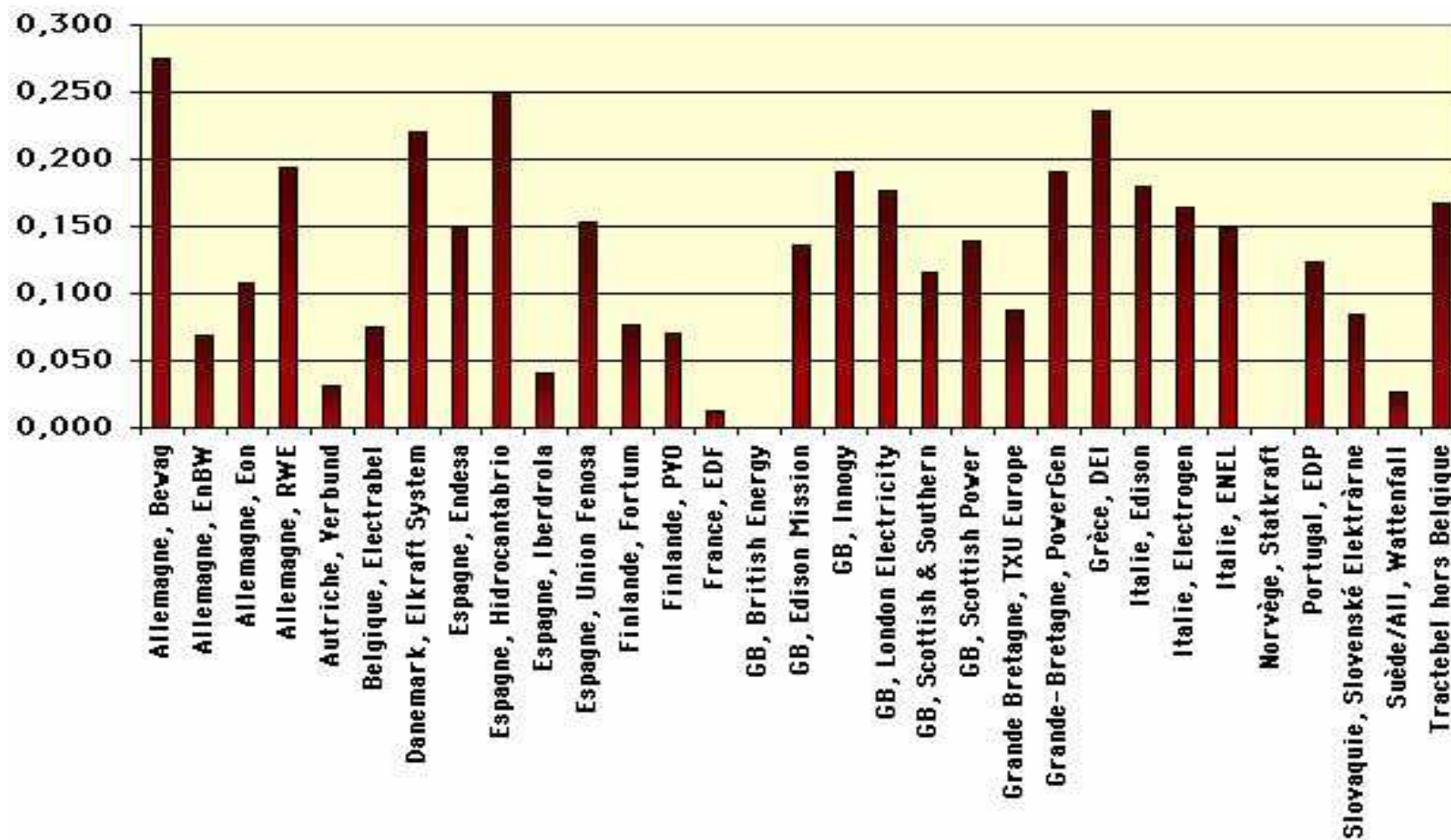
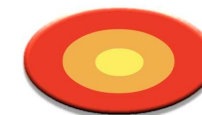
Donnée d'activité

Résultat en kg
équ. carbone

Intitulé du poste d'émission	Donnée d'activité	Facteur d'émission	Résultat en kg équ. carbone
2 - salariés en train non possédé : calcul à partir du kilométrage total parcouru			
	distances cumulées (km)	kg équ. C par pers.km	kg équ. carbone
Train en France	2 589 000	0,0023	5 955
TER en France		0,0093	0
Train en Allemagne		0,0142	0
Train en Autriche		0,0063	0
Train en Belgique		0,0115	0
Train en Espagne		0,0107	0
Train en Italie		0,0105	0
Train en Pays Bas		0,0142	0
Train en Royaume Uni		0,0229	0
Train en Suède		0,0032	0
Train en Suisse		0,0010	0
Total			5 955



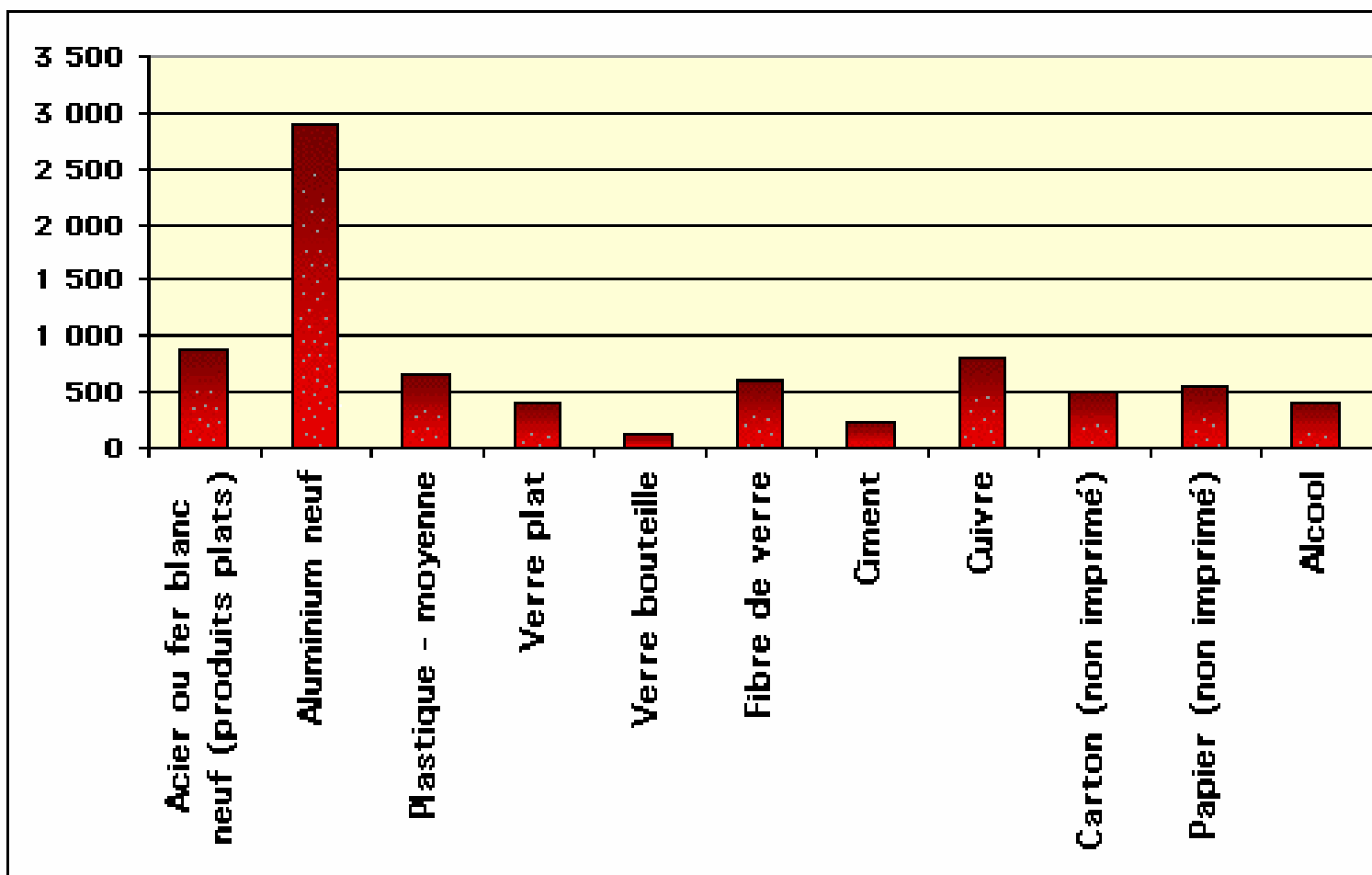
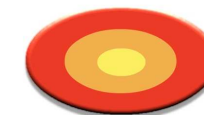
Quelques exemples de facteurs d'émission



Kg équivalent carbone par kWh (sortie de centrale) pour divers producteurs européens, pour les seules émissions liées à l'utilisation de l'énergie primaire (European Carbon Factor, 2004)



Facteurs d'émission pour les fabrications de matériaux de base

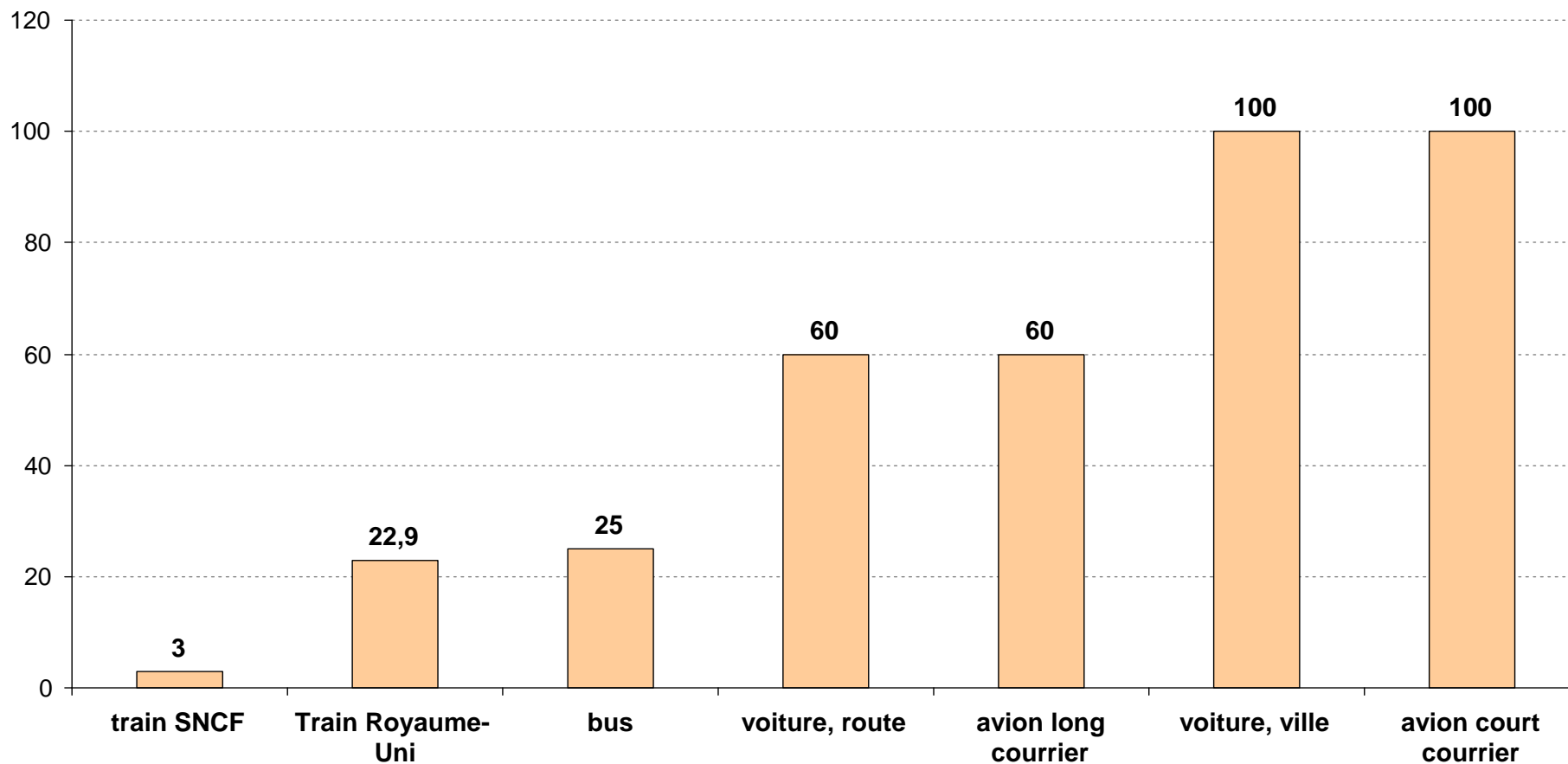


Kg équivalent carbone par tonne pour divers matériaux (moyenne européenne), en analyse de cycle de vie

(Valeurs tirées du document méthodologique du Bilan Carbone®)



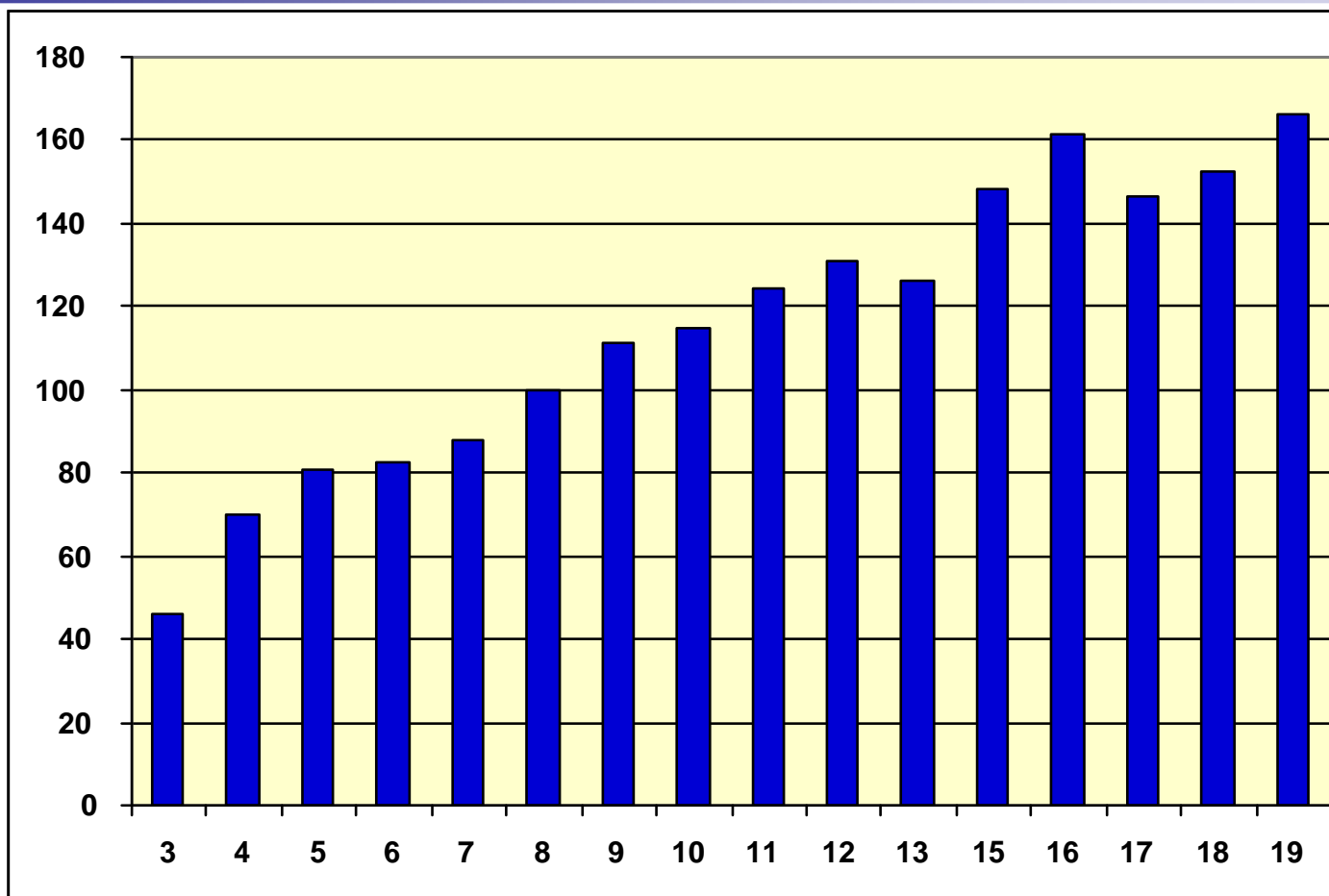
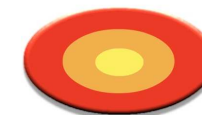
Facteurs d'émission approximatifs par passager.km



Grammes équivalent carbone par passager.km pour divers modes de transport, en ordre de grandeur (Jancovici, 2002)



Facteurs d'émission des voitures discriminés par puissance fiscale

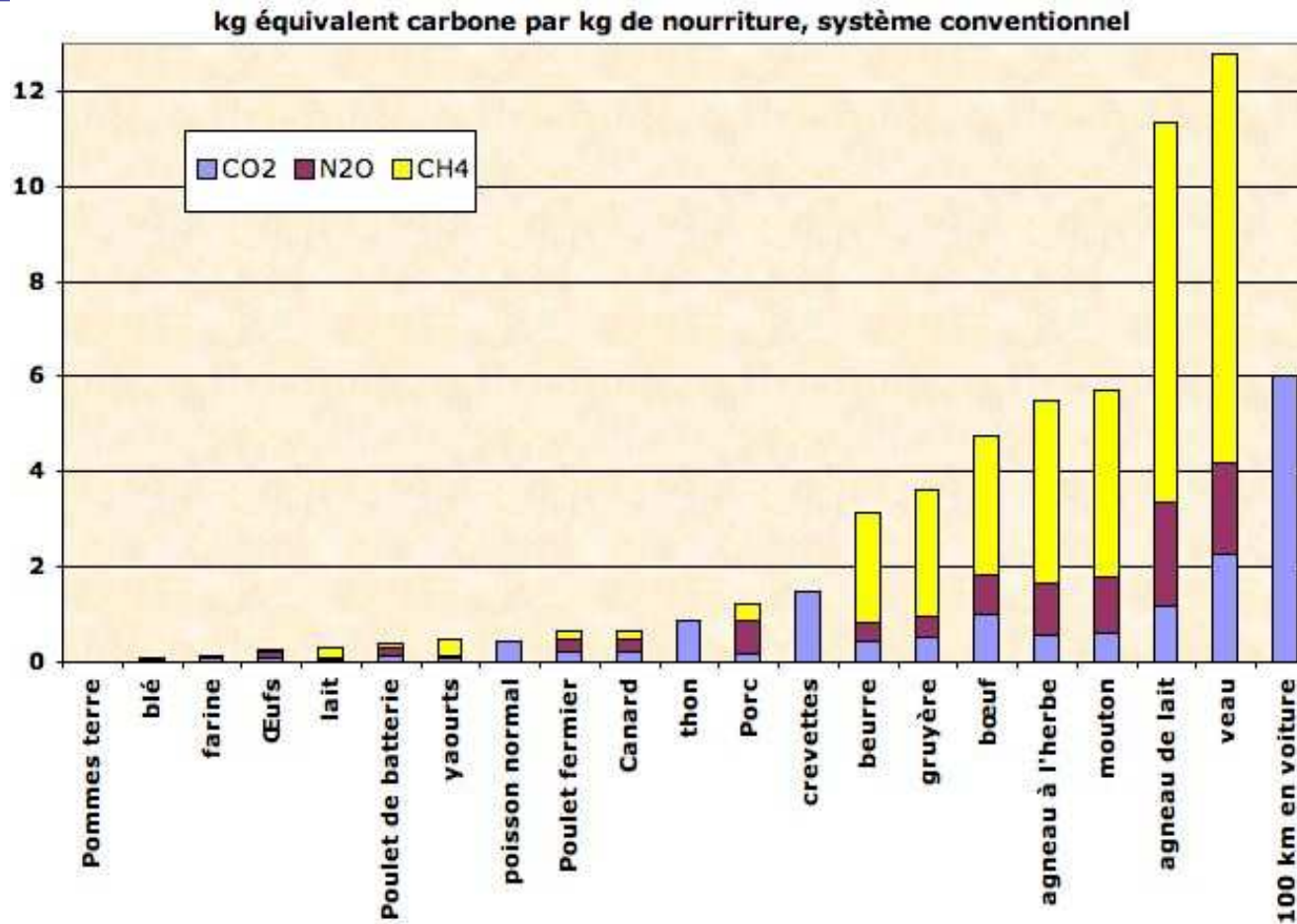


Grammes équivalent carbone par km en cycle urbain, en fonction de la puissance fiscale du véhicule, pour les automobiles diesel

(Source Jancovici/ADEME 2003 -Bilan Carbone®-)



Facteurs d'émission par kg de nourriture

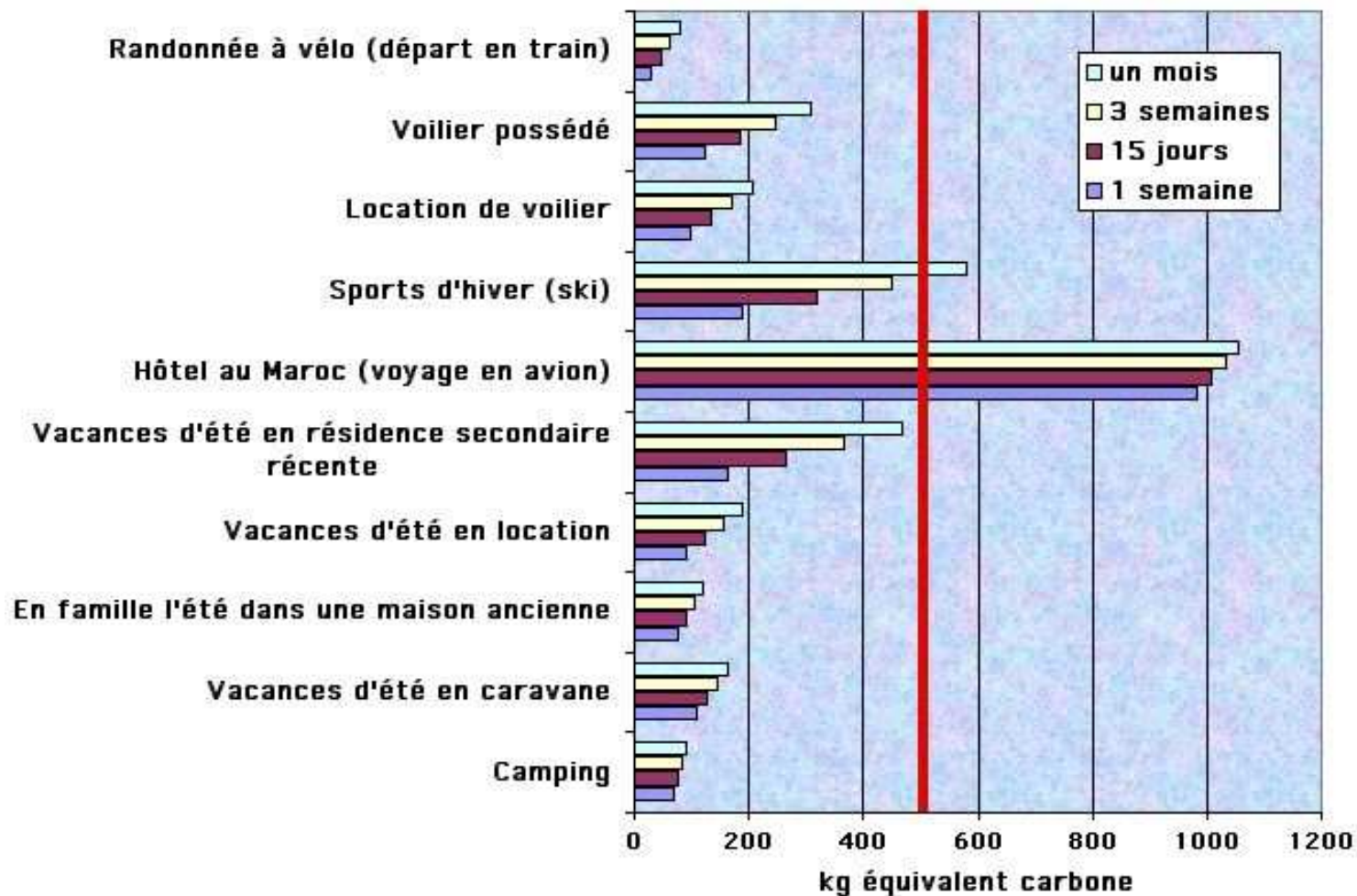
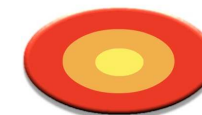


Kg équivalent carbone par kg de nourriture, système conventionnel

(Source Jancovici/ADEME 2006 -Bilan Carbone®)



Facteurs d'émission par... séjour de vacances !



Kg équivalent carbone pour un séjour de 4 personnes, selon la nature et la durée

(Source Jancovici, 2004)



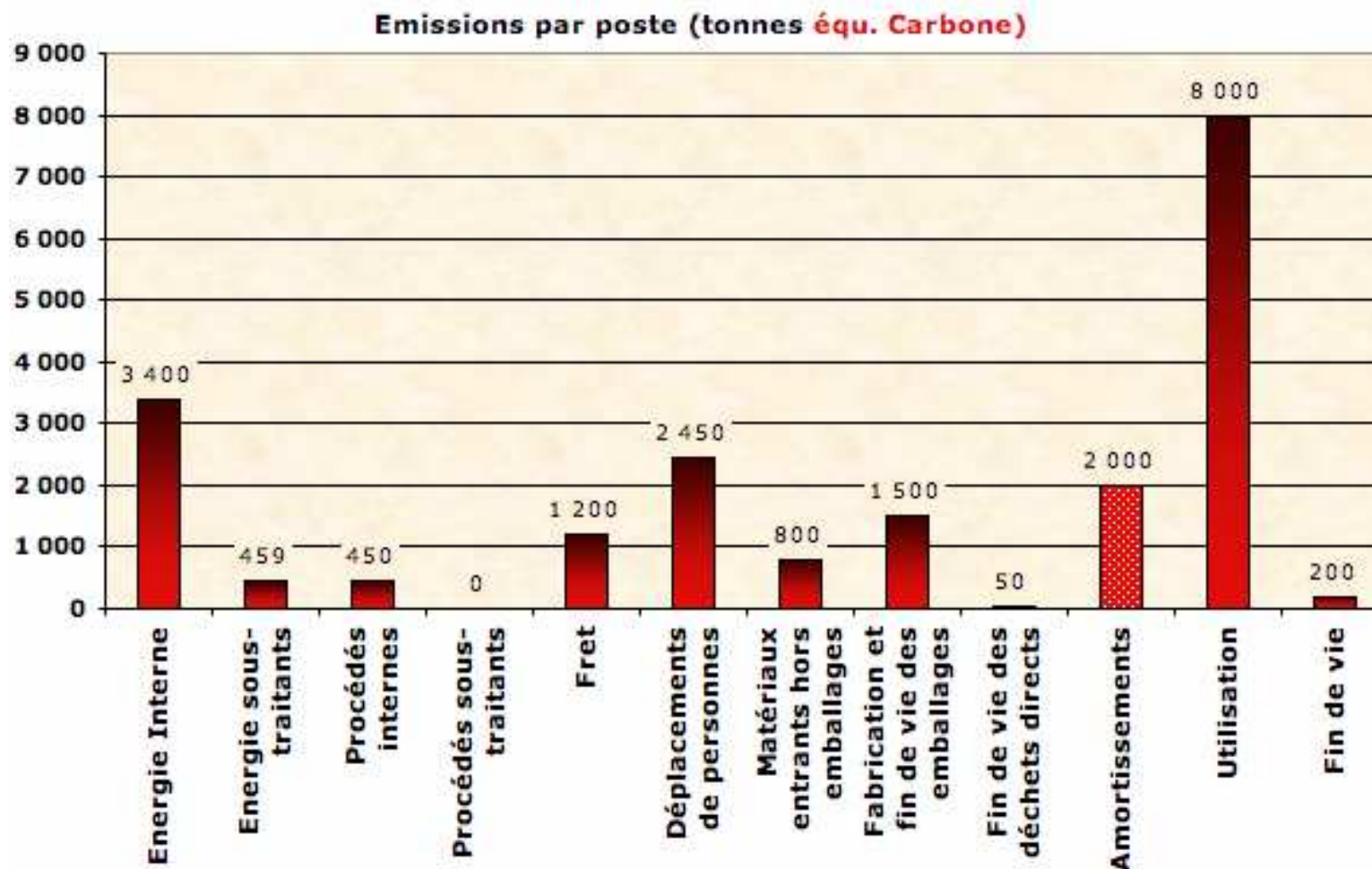
Quelles sont les informations nécessaires pour renseigner les données d'activité ?



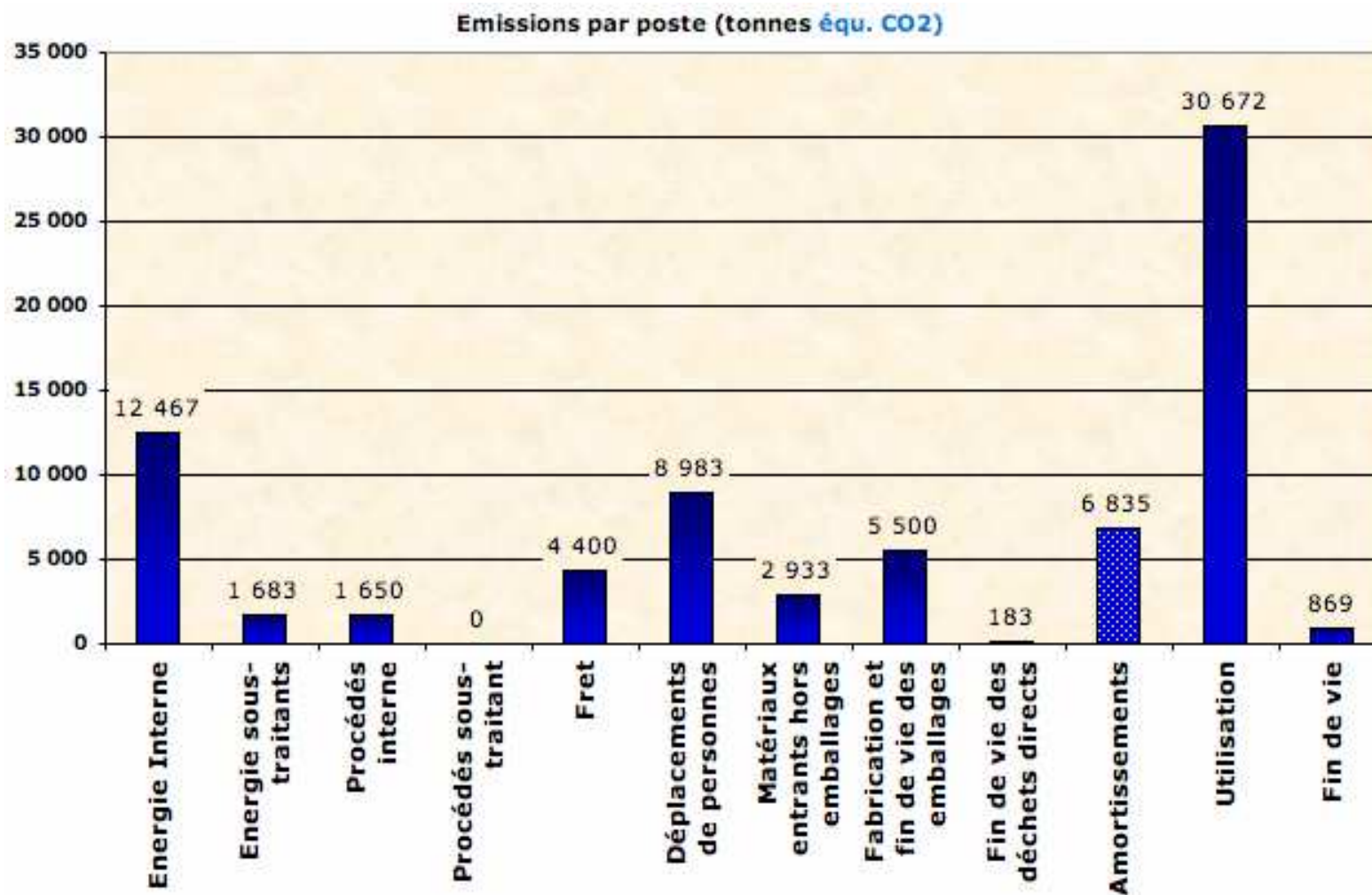
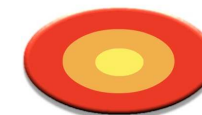
- **Énergie** : unités physiques (kWh, tonnes, litres...)
- **Fuites** : quantités de recharges
- **Transports** : km parcourus et tonnages expédiés par mode de transport
- **Achats** : décomposition par nature de matériau
- **Déchets** : poids, nature destination
- **Immobilisations** : surface des locaux, poids de machines, budget informatique
- **Utilisation des produits** : consommation unitaire, volume vendu



Le tableur présente le résultat global par grand poste, en équivalent carbone...



Présentation de la contribution de chaque poste au total du Bilan Carbone. Notez la coloration particulière de la barre « amortissements »



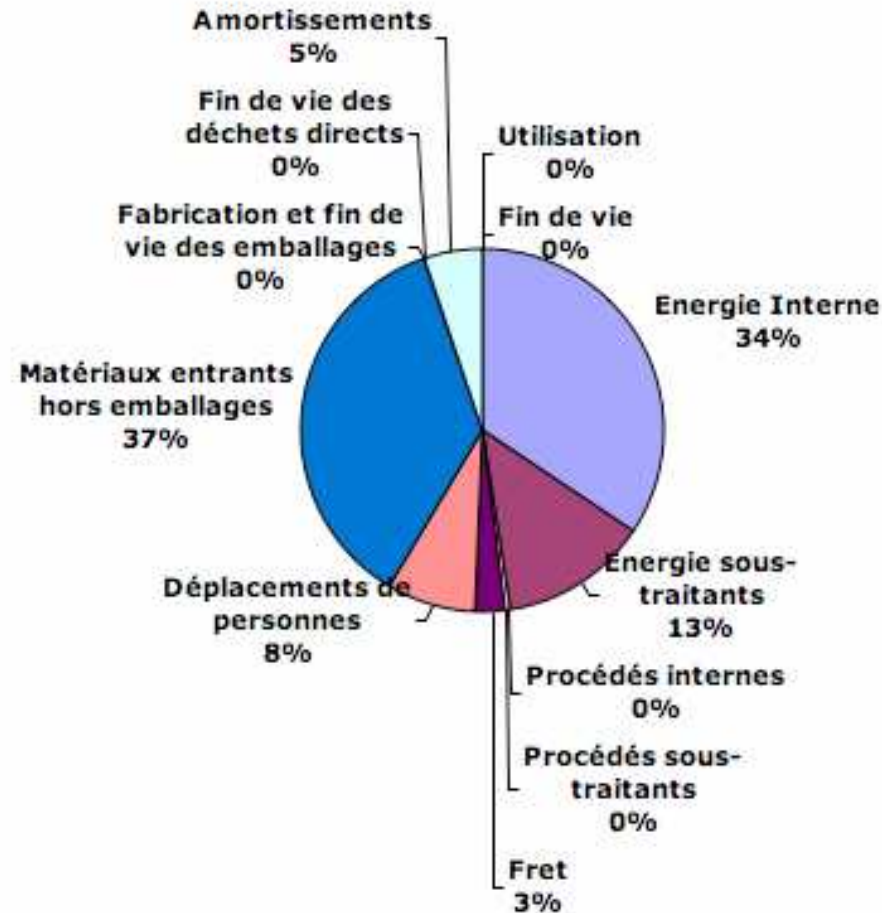
Idem précédent, équivalent CO₂



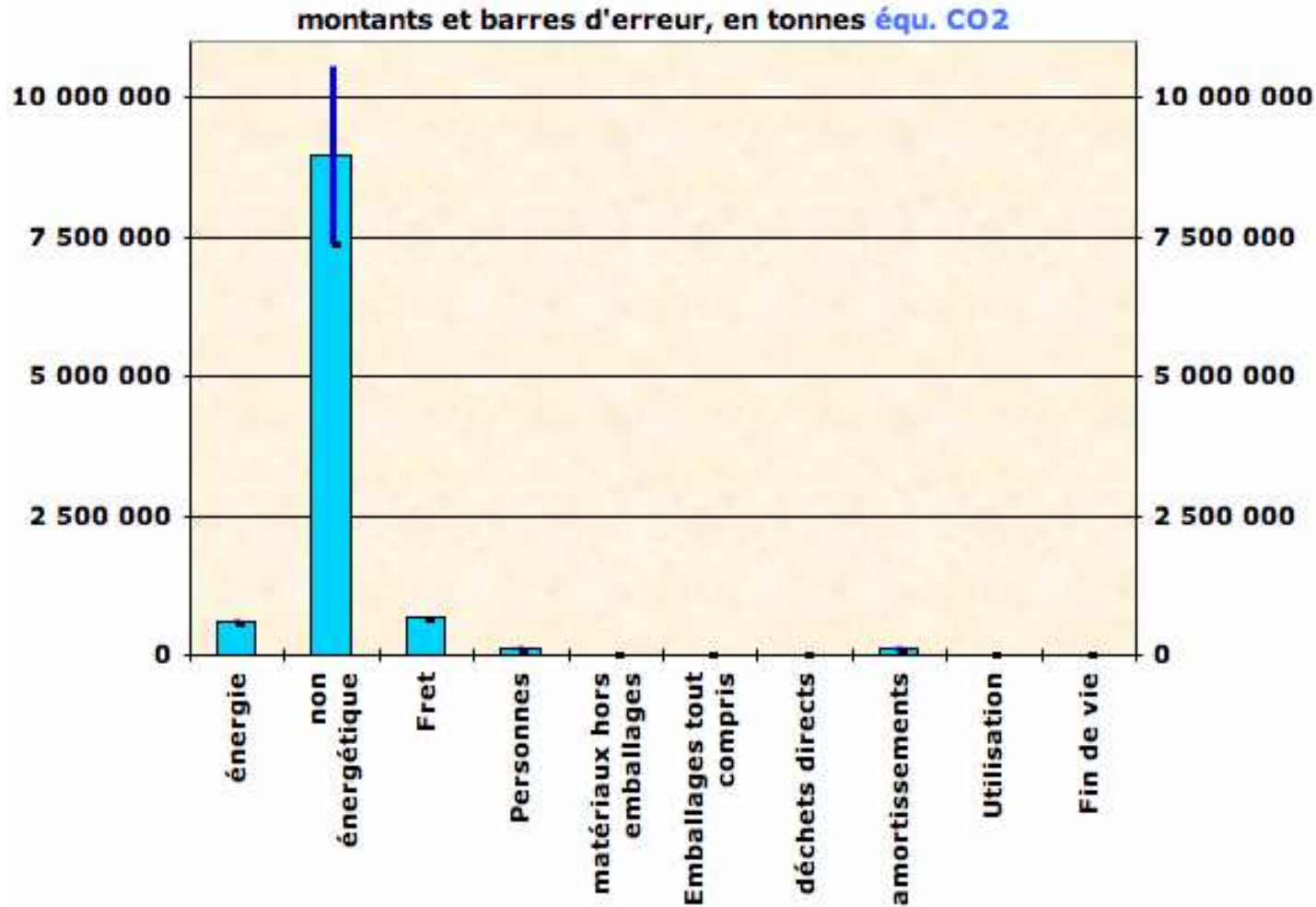
... et en répartition.



contribution de chaque poste au total



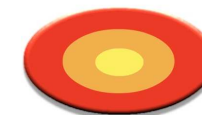
Présentation de la contribution de chaque poste aux émissions totales



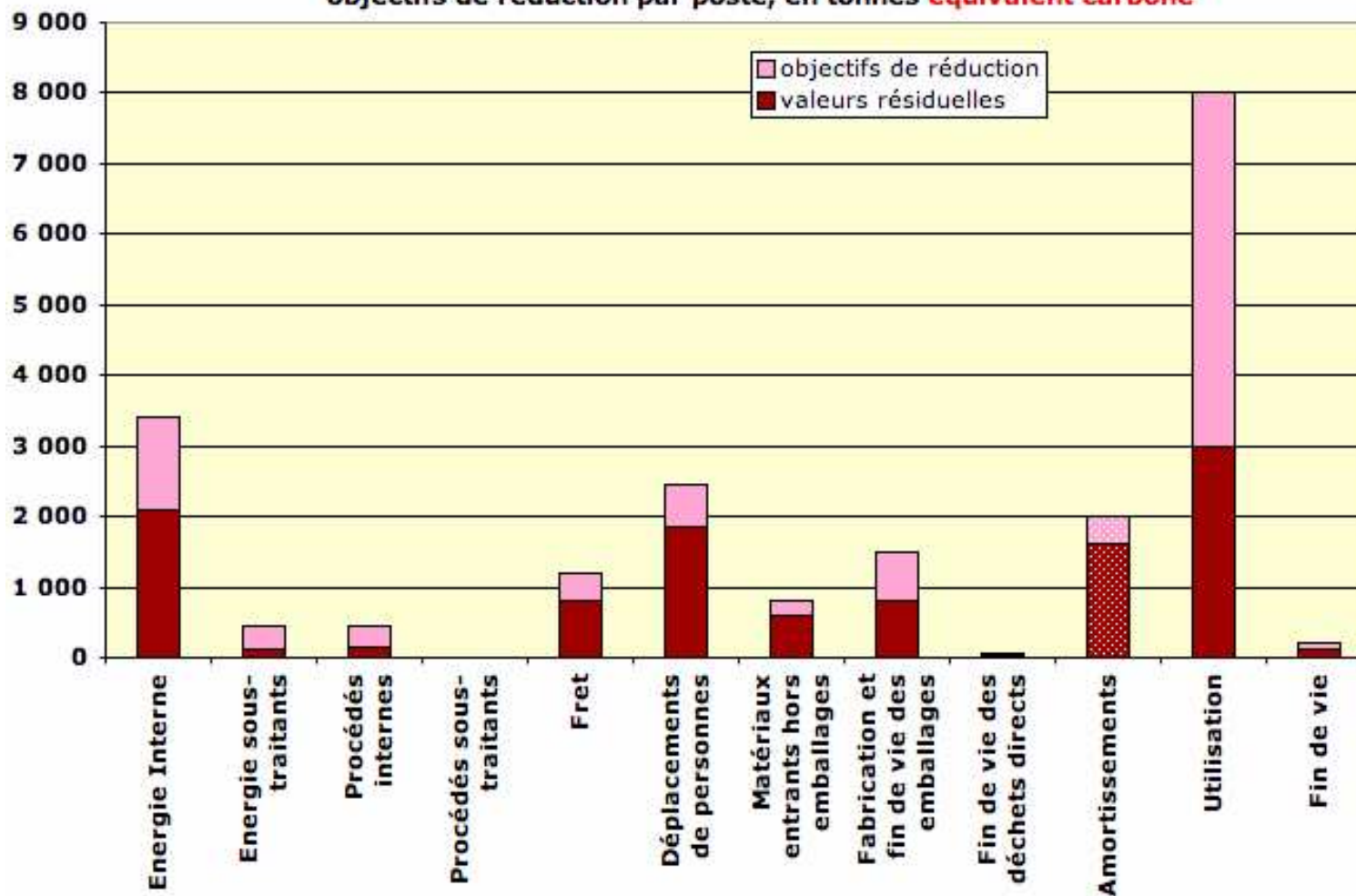
Présentation des barres d'erreur par le tableur



Gestion des objectifs de réduction : récapitulatif global



objectifs de réduction par poste, en tonnes équivalent carbone





DESCRIPTIF POSTE PAR POSTE



➤ CHAUFFAGE BATIMENTS OU PROCÉDES

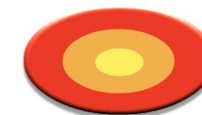
- **Quantité de combustibles** : gaz, charbon, fuel... >
tonnes – kWh – tep – litres
- **Surface chauffée**- >
type de local et m² chauffés
- **Quantité de vapeur achetée** : nature fourniture- :
tonnes et fournisseur

*Pour chaque combustible : calcul simultané des émissions de combustion
et des émissions amont (extraction – raffinage – transport)
N'oubliez pas l'utilitaire de conversion à la fin du tableur si nécessaire*



➤ ELECTRICITE

- **Électricité de réseau-** > **kWh et pays**
 - *Tableau par pays avec facteurs d'émission annuels*
- **Électricité d'un producteur**
(client dans marché dérégulé)- >**kWh et producteur**
 - *Tableau par producteur avec facteurs d'émission annuels*
 - *Tableau détaillé pour EDF producteur avec facteurs d'émission mensuels*



➤ Gaz de Kyoto

- CO₂ hors combustion -> tonnes émises
- Protoxyde d'azote (N₂O)-> kg d'azote épandu
ou kg de N₂O émis
- Méthane (CH₄) -> nbe d'animaux si élevage
ou kg de CH₄ émis
- Halo carbures HFC -> kg de gaz émis
- Gaz hors Kyoto
- Halo carbures CFC -> kg de gaz émis
- NO_x / CH₂Cl₂ / autre -> kg de gaz émis





TABLEUR CLIM_FROID_V4



Pour évaluer les fuites d'halocarbures dans les installations de production de froid

2 types de fuites :

- pendant le fonctionnement des installations
- en fin de vie des installations

3 types de froid :

- froid industriel -> **puissance et technologie**
- froid commercial -> **puissance ou surface de vente**
- froid tertiaire (clim.) -> **puissance et technologie**



MARCHANDISES

PERSONNES

Que l'on possède ou non le moyen de transport

Le calcul tient compte :

- des émissions de combustion des carburants*
- des émissions « amont » (extraction – raffinage – transport)*
- des émissions dues à la fabrication des voitures et des camions (sauf si calcul carburant)*



ROUTE / RAIL / AVION / MER-FLUVIAL

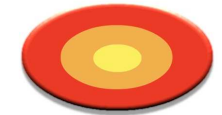
☒ INTERNE

☒ AMONT (depuis fournisseurs)

☒ AVAL (vers clients)



*utilitaire pour
le calcul des t.km
fret_route_tkm_V4*



TABLEUR FRET_ROUTE_TKM_V4



*Pour évaluer le transport routier de marchandises
quand on fait appel
à un transporteur*

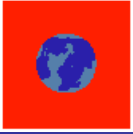
Indice volumique calculé au choix à partir :

- du poids moyen théorique d'une palette 80 x 120
- du poids de chargement complet pour le « vrac »



ROUTE / RAIL / AVION / MER

- DEPLACEMENTS DOMICILE - TRAVAIL
- DEPLACEMENTS DES SALARIES
- DEPLACEMENTS DES VISITEURS / CLIENTS



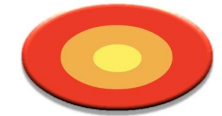
➤ **Matériaux** -> tonnage utilisé + taux de recyclé

- ☒ METAUX
- ☒ PLASTIQUES
- ☒ VERRE
- ☒ PAPIERS – CARTONS – TEXTILE

- ☒ MATERIAUX DE CONSTRUCTION
- ☒ PRODUITS CHIMIQUES
- ☒ PRODUITS AGRICOLES
- ☒ BOIS D'ŒUVRE (si replanté)

➤ **Services tertiaires** -> Meuros dépensés

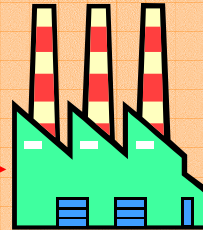
Téléphone, services bancaires, expertise comptable, conseil, accueil....



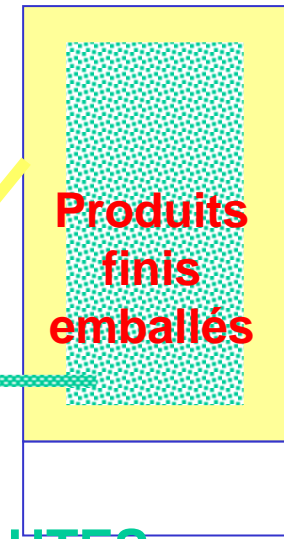
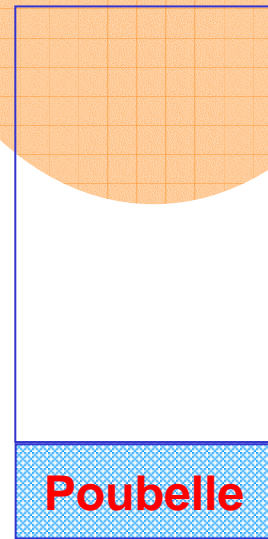
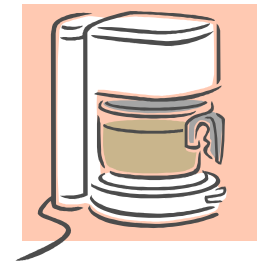
Matériaux entrants
fabrication initiale



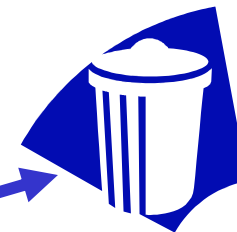
Energie & Process
transformation



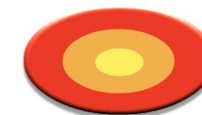
Produits finis



Déchets
fin de vie



NOUVEAUTES

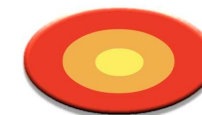


Emballages = Déchets par destination

- >tonnage jeté par matériaux

Emissions calculées automatiquement à partir de valeurs moyennes

MIX FRANCAIS



➤ **Eaux usées** -> Poids de DBO rejetée en milieu naturel

➤ **Déchets directs**
-> DIB (tonnage jeté)

☒ MISE EN DECHARGE AVEC OU SANS VALORISATION

☒ INCINERATION AVEC OU SANS VALORISATION

☒ RECYCLAGE (seulement transport)

☒ MIX Français

-> DIS tonnage jeté ou fuites de GES

☒ MISE EN STOCKAGE (DIS)

☒ FUITES DE GES



Le calcul comprend une évaluation moyenne du transport vers les sites de traitement



PRINCIPE DE CALCUL BASE SUR « AMORTISSEMENT COMPTABLE » DES EMISSIONS DE FABRICATION DE CES EQUIPEMENTS

- | | | |
|--|----|-----------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> IMMEUBLES | -> | surface et type de bâtiment |
| | ou | poids des matériaux |
| <input checked="" type="checkbox"/> ROUTES & PARKING | -> | dimensions et type d'aménagements |
| | ou | poids des matériaux |
| <input checked="" type="checkbox"/> INFORMATIQUE | -> | nbre d'équipements |
| <input checked="" type="checkbox"/> MACHINES OUTILS | -> | poids des équipements |
| <input checked="" type="checkbox"/> VEHICULES* | -> | poids des équipements |

* Dès lors que les émissions de transport sont calculées directement à partir des quantités de carburant



➤ **Consommation d'énergie**

-> combustibles

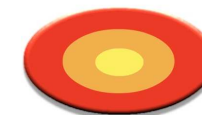
-> électricité

➤ **Emissions de GES**

-> fuites



Evaluation de la totalité des émissions pour la durée de vie des produits mis sur le marché pendant l'année de réalisation du Bilan Carbone®



➤ **Déchets directs**

-> **DIB (tonnage jeté)**

- ☒ **MISE EN DECHARGE AVEC OU SANS VALORISATION**
- ☒ **INCINERATION AVEC OU SANS VALORISATION**
- ☒ **RECYCLAGE (seulement transport)**
- ☒ **MIX Français**

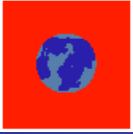
-> **DIS tonnage jeté ou fuites de GES**

- ☒ **MISE EN STOCKAGE (DIS)**
- ☒ **FUITES DE GES**



Utilitaire pour
fuites de gaz
frigorigènes
clim_froid_V4

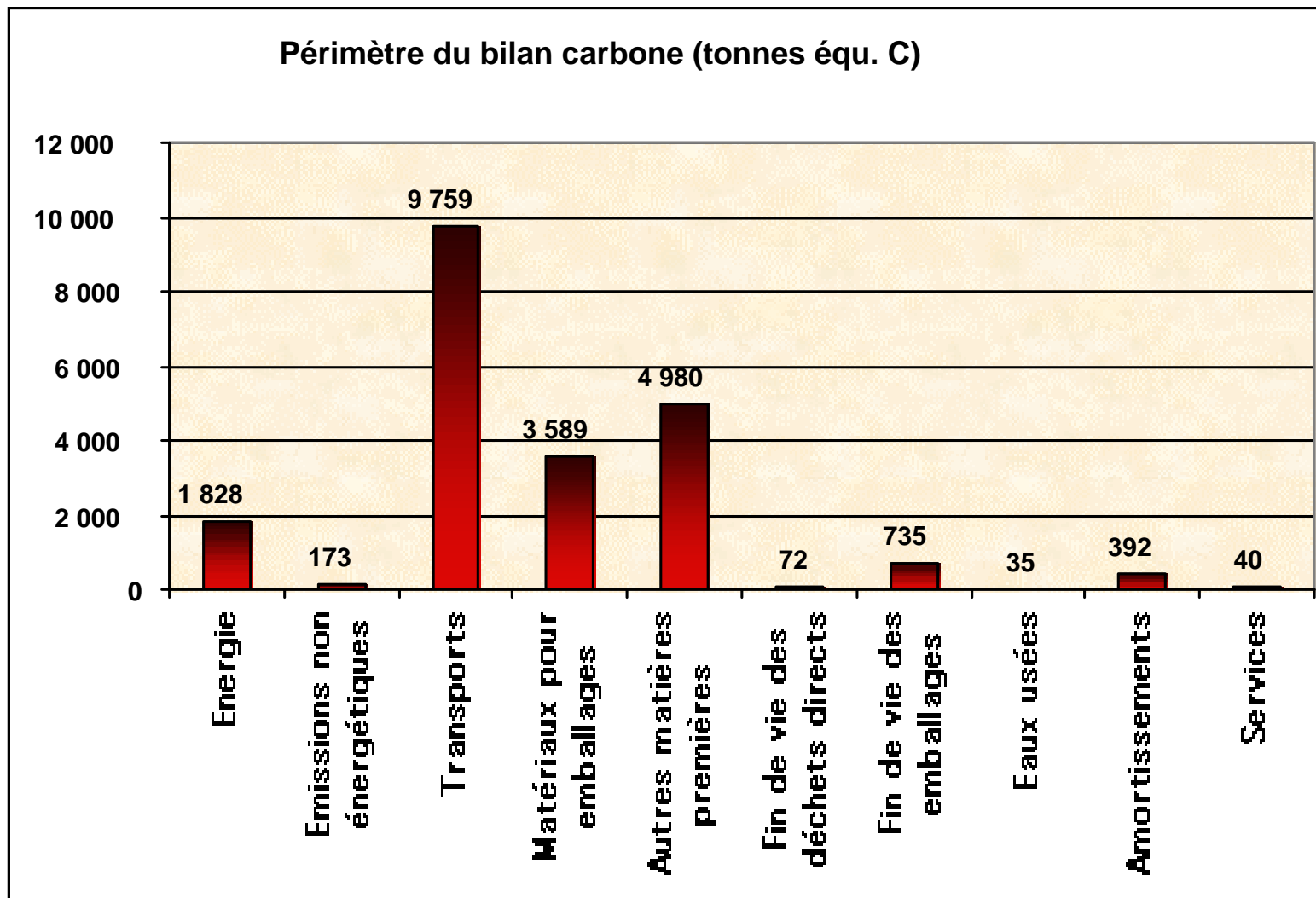
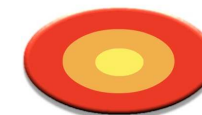
*Evaluation de la totalité des émissions pour la fin de vie
des produits mis sur le marché pendant l'année
de réalisation du Bilan Carbone®*



QUELQUES EXEMPLES DE RESULTATS ET RECOMMANDATIONS



Exemple de répartition des émissions (V2) pour une société de fabrication de parfums et cosmétiques





Quelques exemples de pistes à creuser pour la réduction

Diminuer fortement le fret aérien

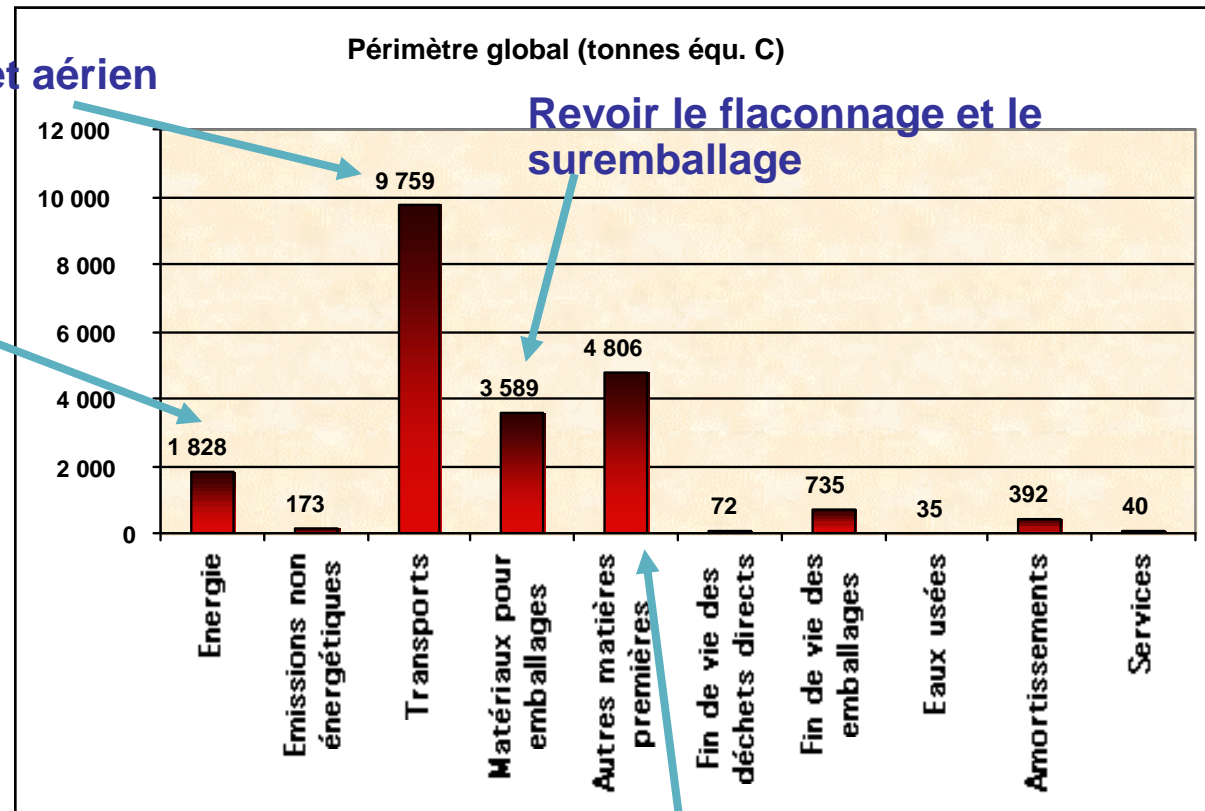
Moins prioritaire :

Efficacité des process ;
électricité EDF ; Isolation ;
chauffage solaire

Moins de voiture domicile-
travail (usine en banlieue,
mal desservie par les TC)

Moins de fret routier
fournisseur (principaux
fournisseurs à quelques
dizaines de km seulement)

Moins de fret routier client :
il faudrait construire une
voie ferrée entre l'usine et
ses principaux entrepôts

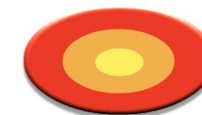


Revoir le flaconnage et le suremballage

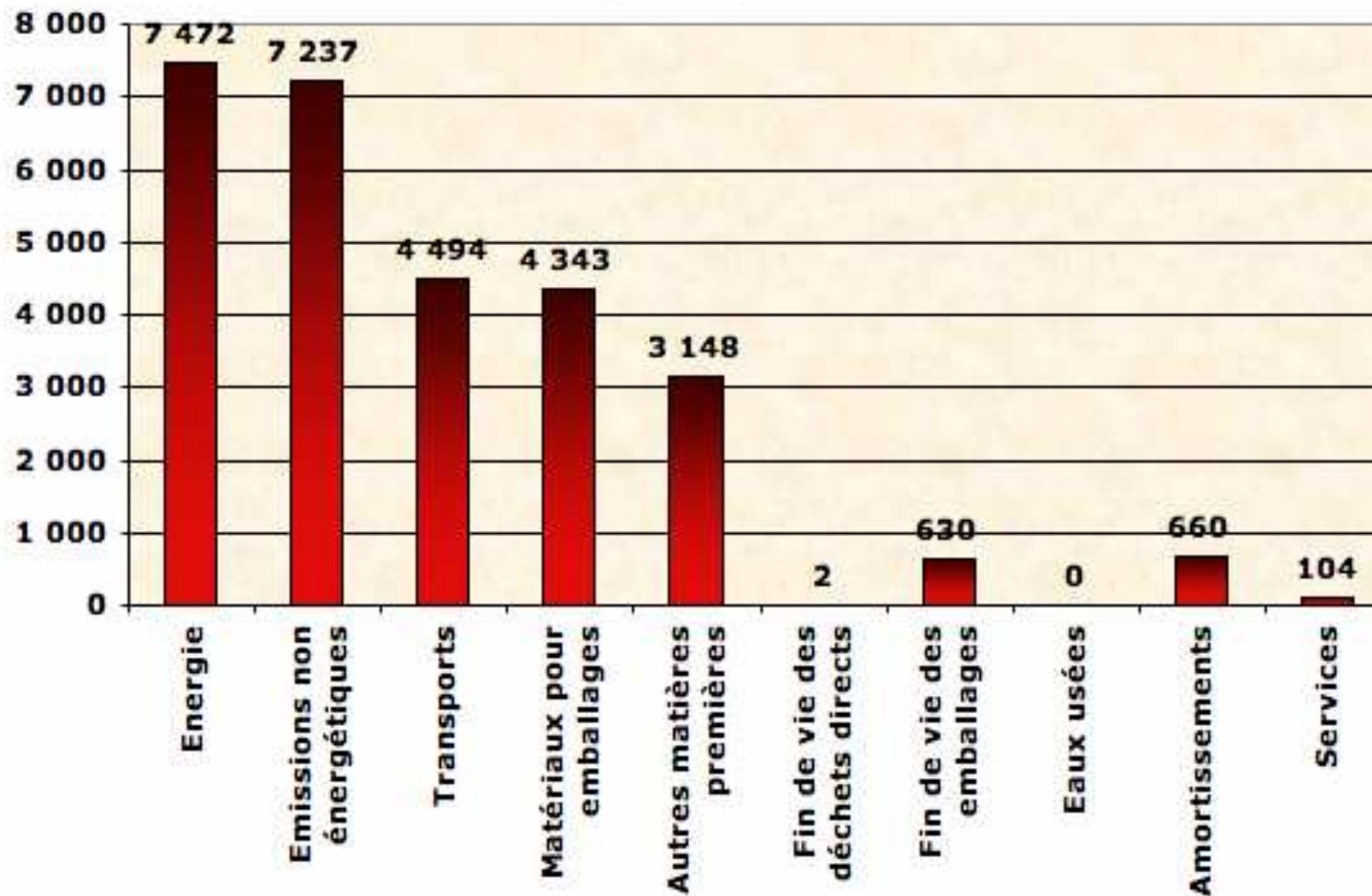
Revoir la composition des cosmétiques et parfums ?



Exemple de répartition des émissions (V2) pour une société de fabrication de spiritueux



Périmètre global (tonnes équ. C)





Quelques exemples de pistes à creuser pour la réduction

Diminuer l'énergie de distillation

Développer le co-voiturage, le bus, le vélo et la marche à pied

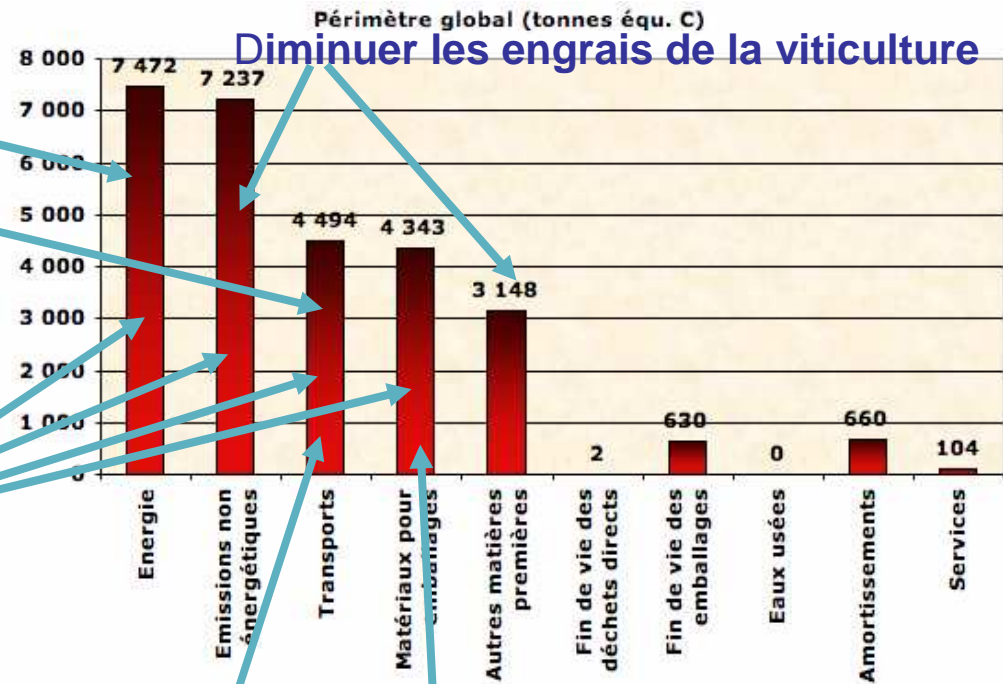
Moins prioritaire et/ou + difficile :

Revoir la politique produits (↗ la valeur ajoutée par unité de poids)

Efficacité des process ;
électricité EDF ; Isolation ;
chauffage solaire : marginal

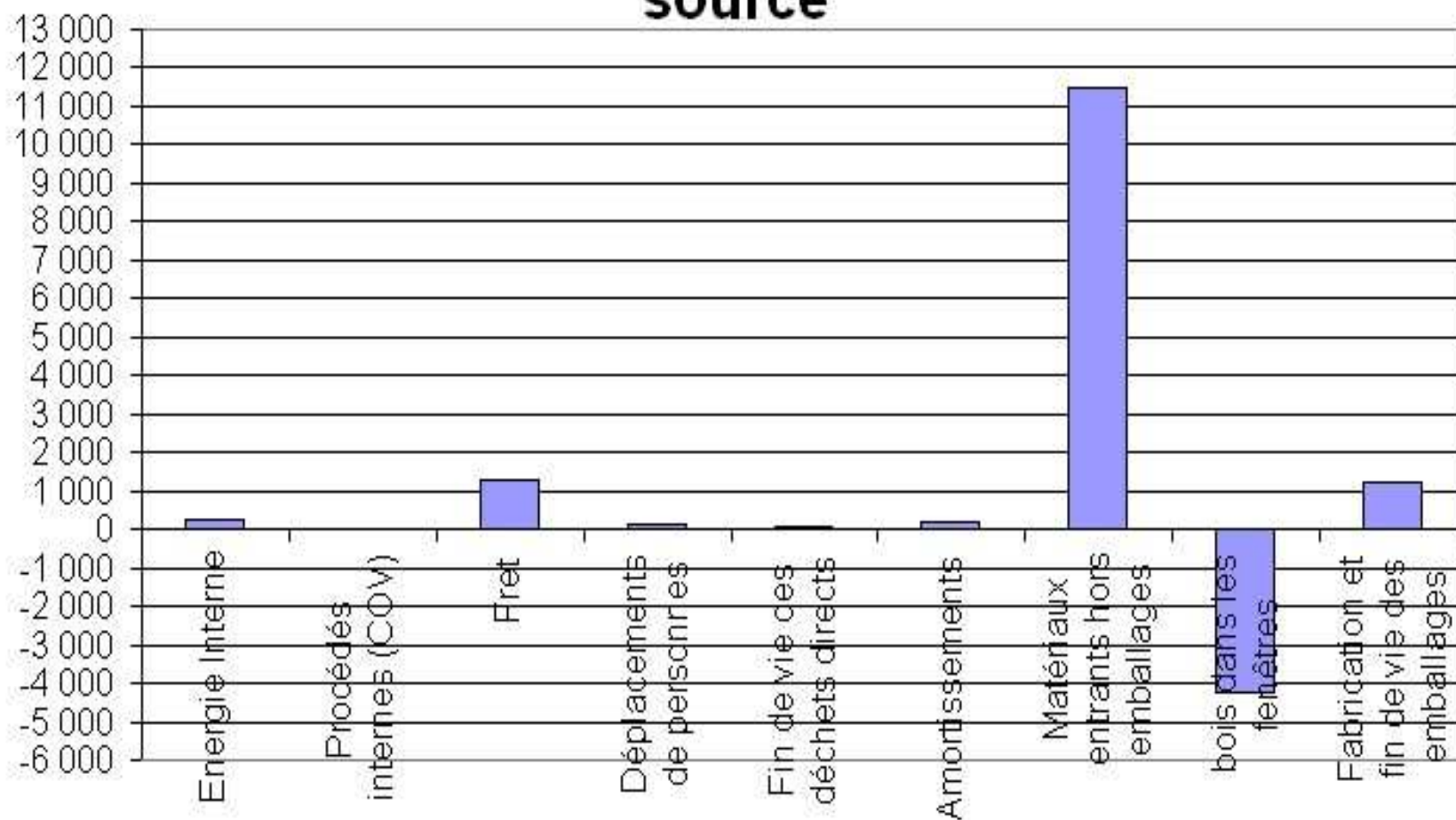
Revoir le fret routier jusqu'à l'embarquement

Revoir le flaconnage et le suremballage



Diminuer les engrais de la viticulture

tonnes de CO2 en équivalent carbone par source





Le logiciel UCPE

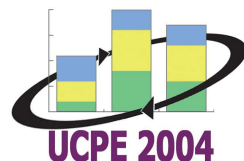
- Outil d'estimation des impacts environnementaux des produits
- Outil développé par l'Université de Cergy-Pontoise en 2004, nouvelle version 2006
- Intégration de données environnementales : source Ecoinvent, base suisse de référence pour la réalisation des Analyses de Cycle de Vie (ACV)
- Mise à disposition gratuite sur le site Internet de l'ADEME début 2007



Logiciel d'Estimation des Impacts Environnementaux des Produits



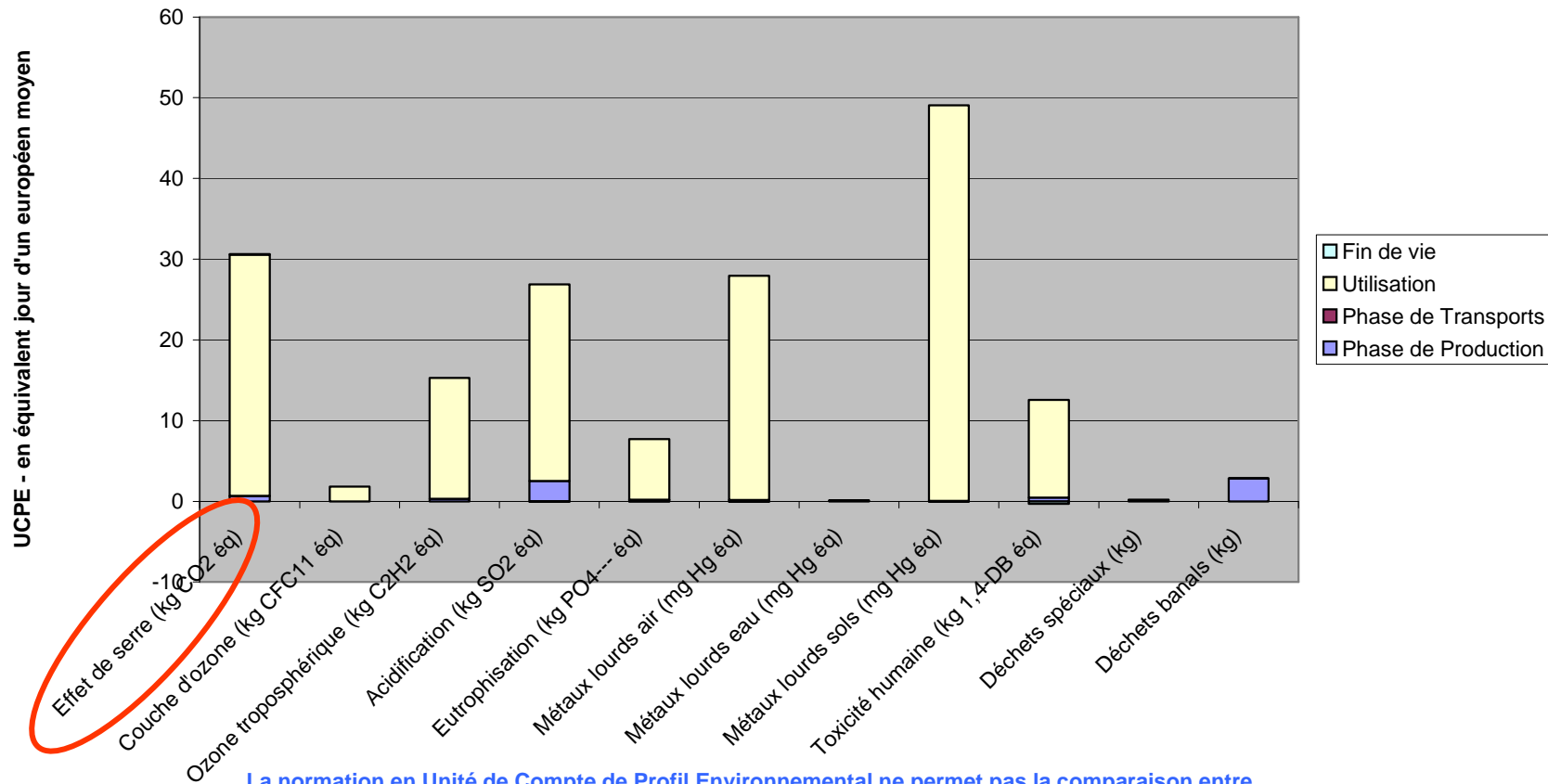
- ➔ Cet outil permet d'approcher les principaux impacts environnementaux des produits courants en prenant en compte la totalité de leur cycle de vie
- ➔ Il fournit une première estimation des impacts environnementaux et ne saurait se substituer à une Analyse de Cycle de Vie complète.



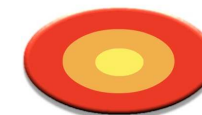


Résultats par phase de vie (Indicateurs Impacts)

Indicateur Métaux lourds eau non opérationnel dans cette version



La normation en Unité de Compte de Profil Environnemental ne permet pas la comparaison entre indicateurs. Ceux-ci sont de nature et de gravité différentes. L'addition des 'UCPE' n'est donc pas possible.



BILAN CARBONE

<http://www2.ademe.fr/servlet/KBaseShow?sort=-1&cid=15729&m=3&catid=15730>

Base de données des écomatériaux

<http://www.cd2e.com/>

Des bioproduits pour les collectivités

www2.ademe.fr/servlet/getBin?name=8A861D6DBB82911D0C28D213F90A39641154077137712.pdf

Des bioproduits pour les entreprises

<http://www2.ademe.fr/servlet/getDoc?cid=96&m=3&id=38555&p1=06&p2=08&ref=12441>

MANAGEMENT ENVIRONNEMENTAL, approche « produit »

<http://www.ademe.fr/Entreprises/Management-env/Approche-produit/eco-conception/default.htm>

Contact : christian.feuillette@ademe.fr