

CEBED

Intégration de la biomimétique dans l'éco-conception

Et vice-versa...

Des démarches convergentes

Design

- Imiter les formes

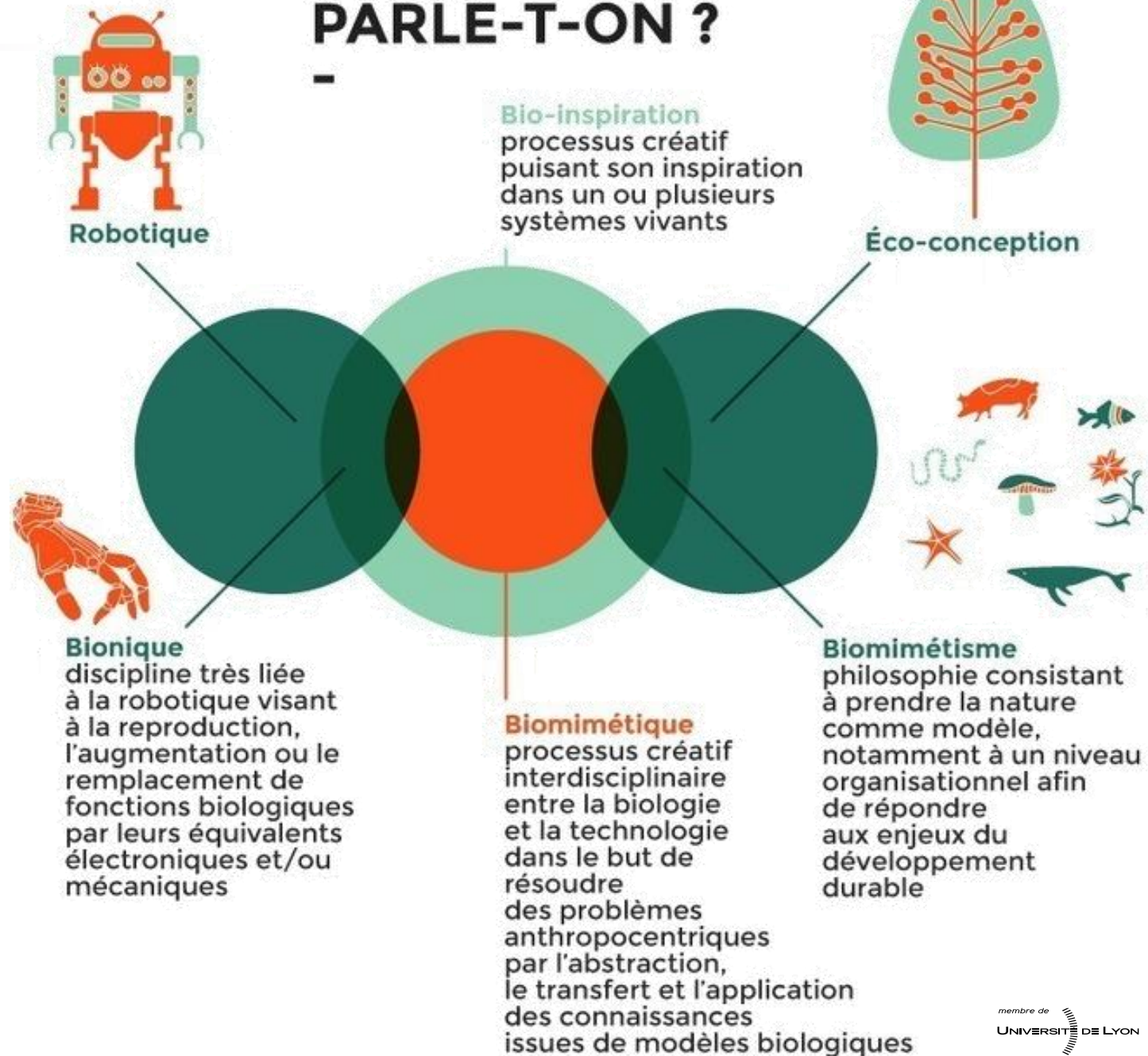
Technologie

- Imiter les fonctions
- Imiter les processus

Developpement Durable

- Imiter les écosystèmes

DE QUOI PARLE-T-ON ?



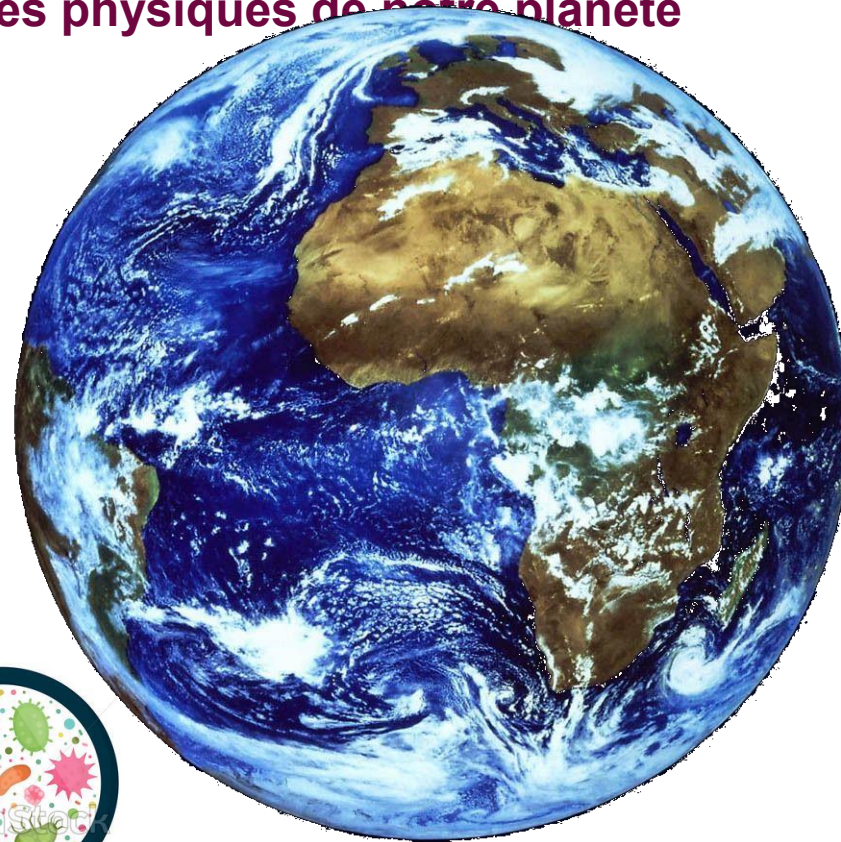
Replacer le produit technique dans son contexte : la Terre



La capacité de la biosphère a s'adapter aux limites physiques de notre planète

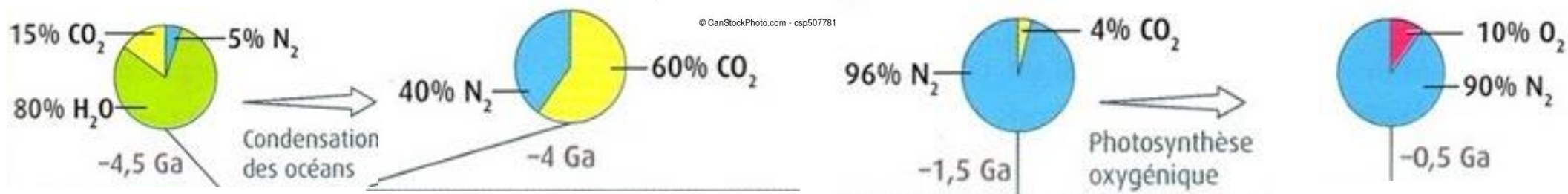
Le Soleil, source ultime

3850^E21 J par an d'énergie solaire. Dont une infime partie est captée par les êtres vivants dont l'activité a transformée notre planète en la Terre que nous connaissons.



L'activité vivante est à l'origine

De la production de l'oxygène de l'air, des énergies fossiles, des ressources minières, de la diminution du CO₂...



Des limites physiques actuellement atteintes

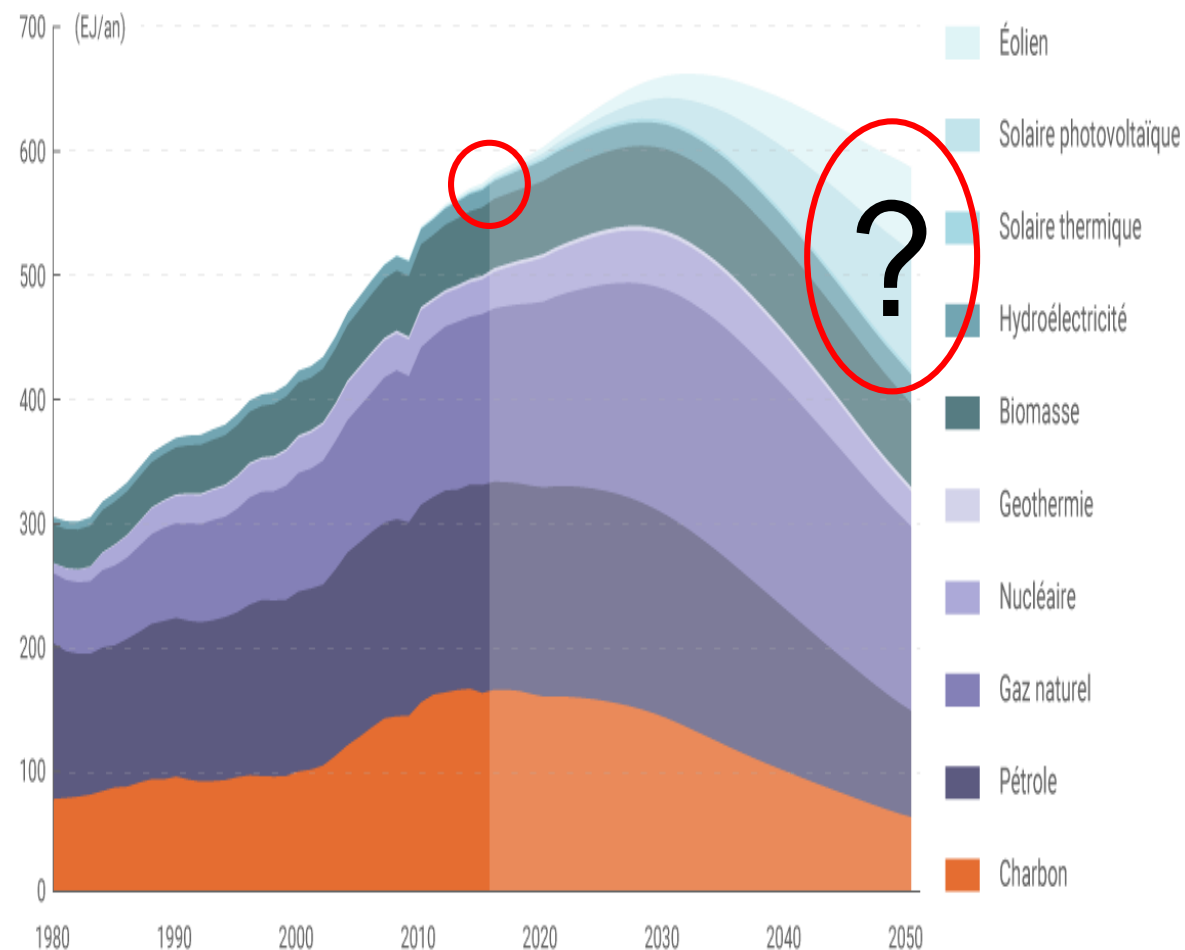
Un héritage à préserver

Fruit de 3,5 milliards d'années de vie sur Terre, l'humanité dispose encore d'un stock de $40\,000^{E18}$ J (EJ) d'énergie fossile, et de 110^{E6} tonnes de terres rares

Petit calcul ?

500 EJ par an, 40 000 EJ de stock, combien d'années devant nous ?

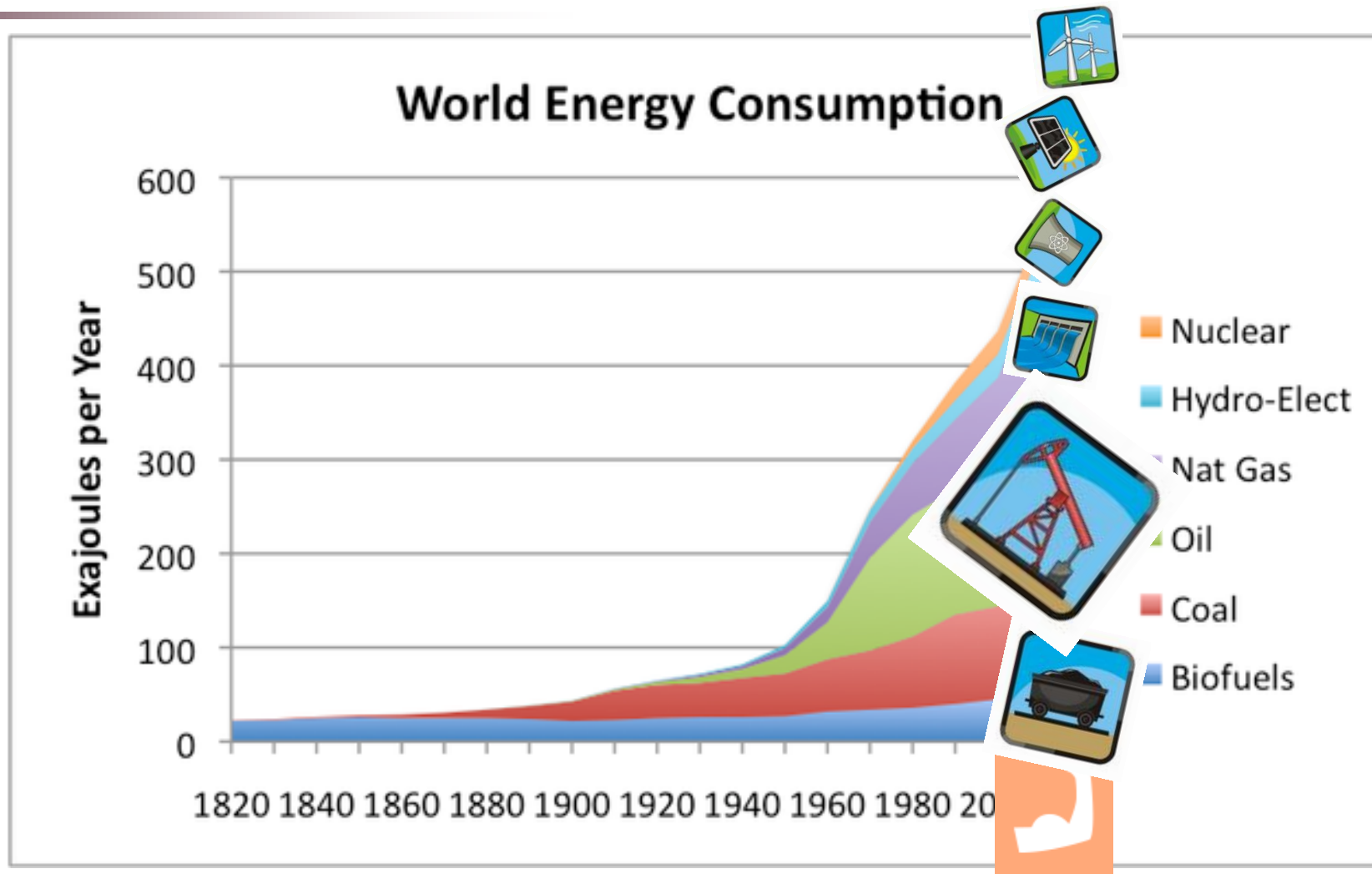
Monde Consommation d'énergie primaire par source (prévisions de DNV GL)



Source : DNV GL

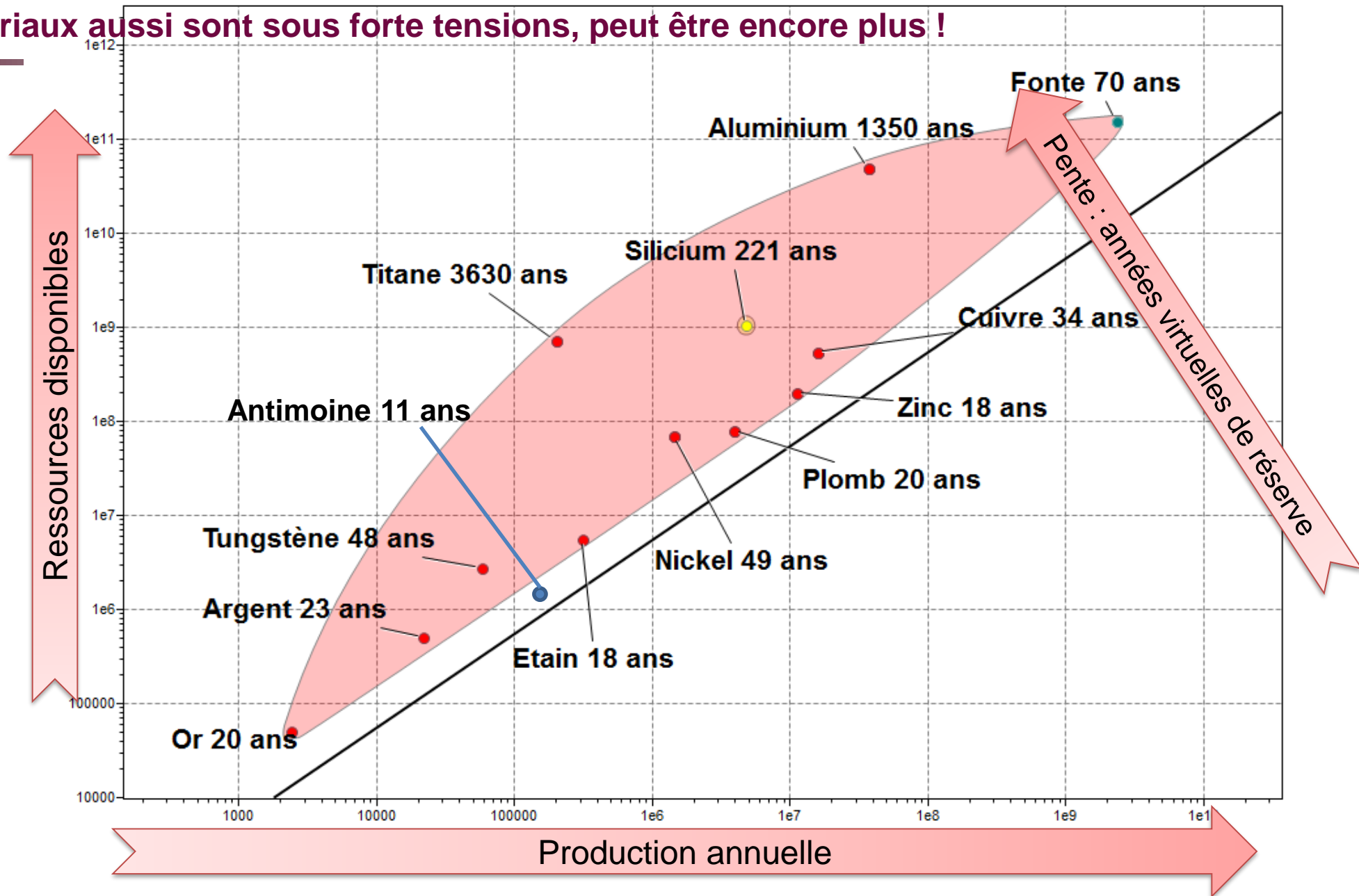
Selon DNV GL, le solaire photovoltaïque pourrait devenir la 2e source d'énergie dans le monde devant le pétrole à partir de 2049. (©Connaissance des Énergies, d'après DNV GL)

Un mouvement finalement récent



Il n'y a jamais eu de transition énergétique mais une accumulation de sources différentes. Pour la première fois nous devons faire face à la nécessité de créer de la valeur avec moins de ressources !

Les matériaux aussi sont sous forte tensions, peut être encore plus !



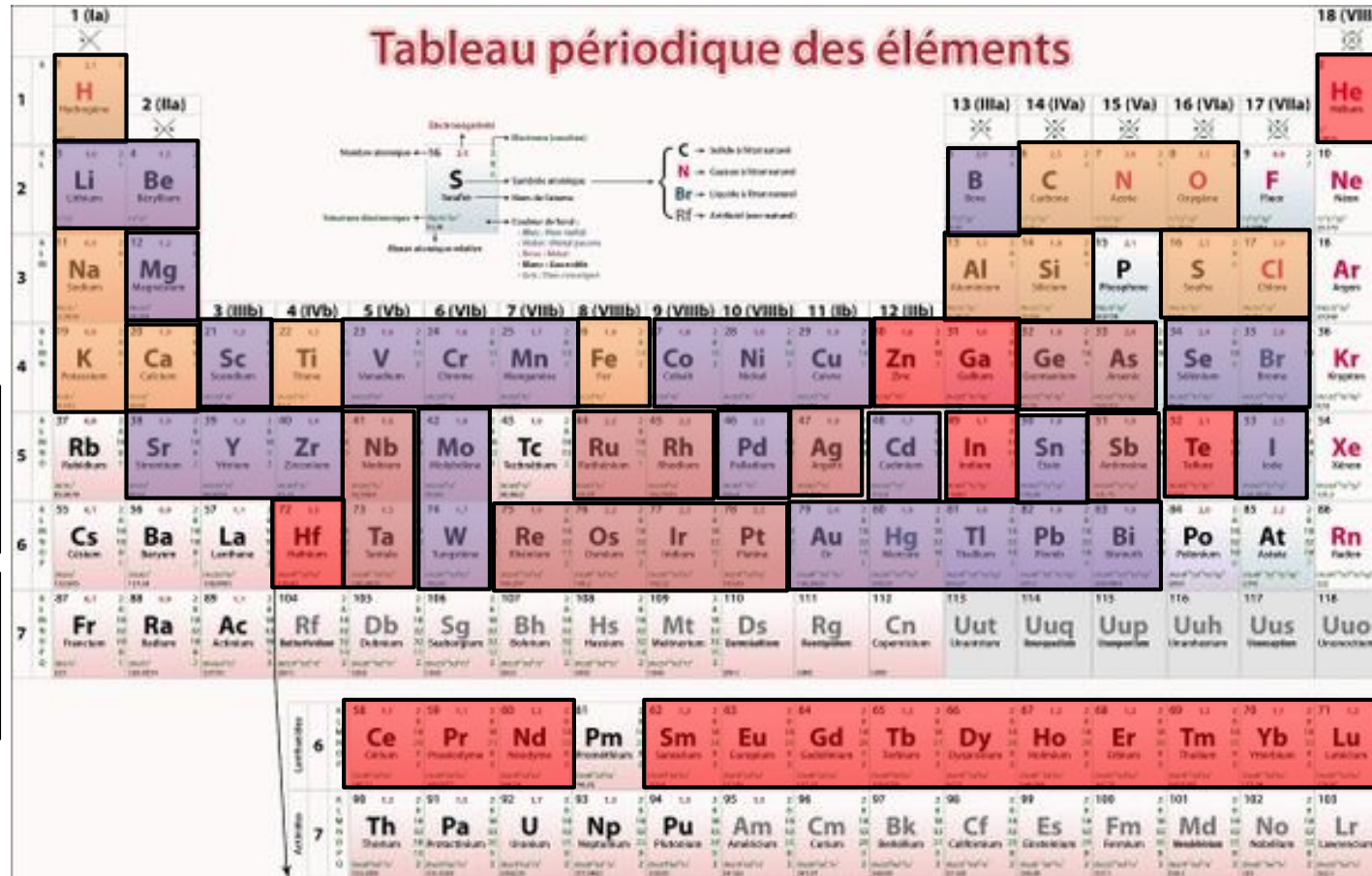
Une pénurie prévisible qui modifiera notre façon de concevoir

Menace sérieuse dans le siècle

Menace émergente en raison des usages

Disponibilité limitée

Éléments abondants



Le cercle vicieux matière / énergie : l'énergie GRISE

*1 éolienne consomme 10x plus
d'acier et de béton par kWh qu'une
centrale thermique*

*Donc énergie qui demande
plus de matière premières
pour être extraite !*



*Mais énergie moins
accessible*

**5% des
émissions de
CO₂
proviennent de
la production
des métaux**

moins concentré



*Énergie d'extraction
plus élevée*



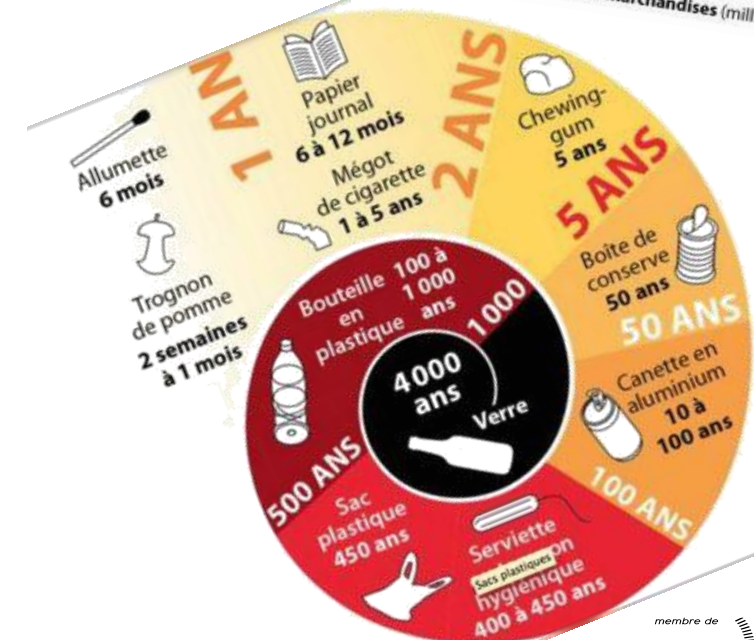
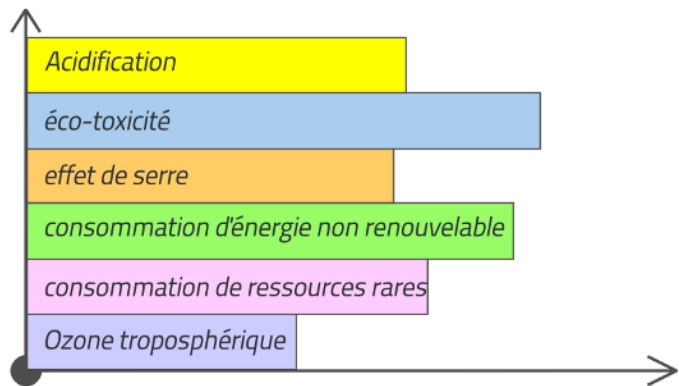
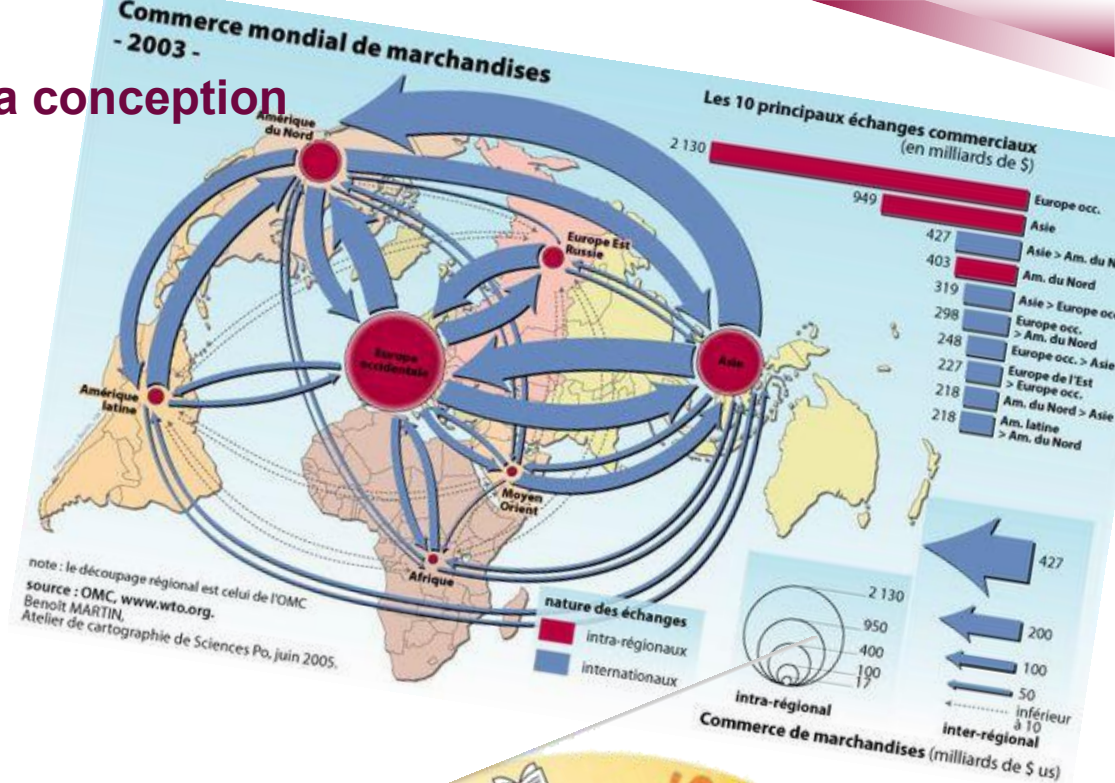
L'utilisation de ressources doit être triple-ment justifiée

*Par la
disponibilité
de la
ressource
elle-même*

*Par l'énergie
nécessaire à son
extraction et les
ressources pour
sa mise en œuvre*

*Par les impacts
générés à
toutes les
étapes de
production*

L'éco conception ou comment intégrer les impacts dans la conception



Cycle de vie d'un produit



Caféier, irrigation, betterave sucrière, *What else?*

Approvisionnement, maintenance

Machine à café

Emballages du café, des touillette, du sucre...

Eau, café, touillette, sucre

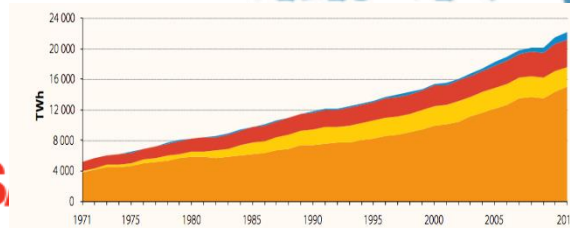
Emballage du gobelet



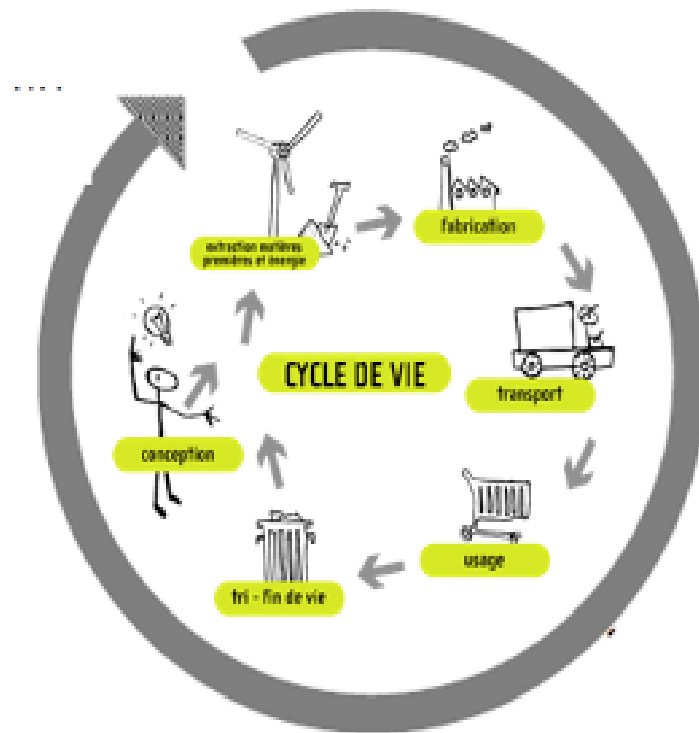
1 café à la machine



Cycle de



Eco-conception





Établir une première évaluation

Le questionnaire environnemental NF EN 01-005

Profil environnemental d'un produit

- **7 aspects environnementaux** sont ici jugés, en lien avec le cycle de vie : Matières Premières, Fabrication, Utilisation, Recyclage en fin de vie, Substances, Transport et Emballages
(notés MP, F, U, R-FV, S, T et Emb)
- A partir d'un questionnaire de 42 questions en lien avec les spécificités du produit et son cycle de vie, la norme propose un algorithme qui va classer les aspects environnementaux relatifs au produit.
- Les réponses données dans le cadre du questionnaire permettent de définir le niveau d'importance des aspects environnementaux rattachés au produit.

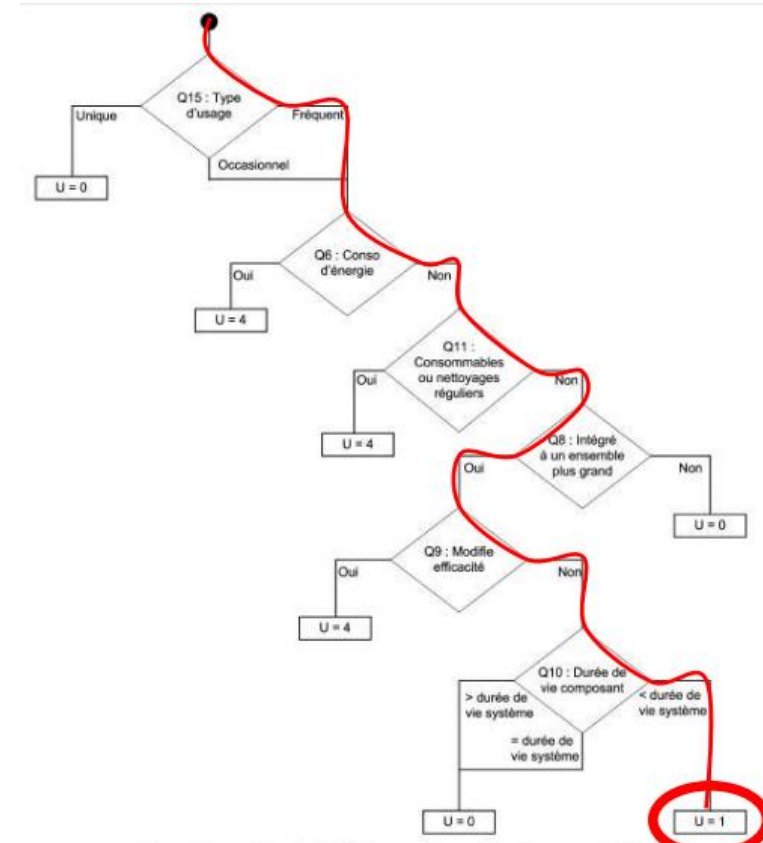
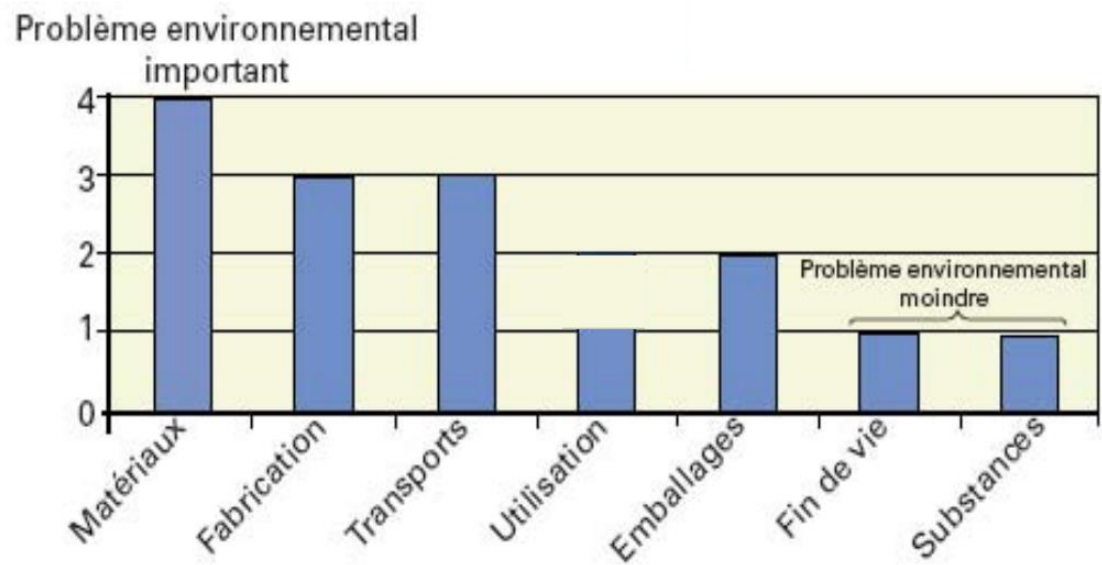
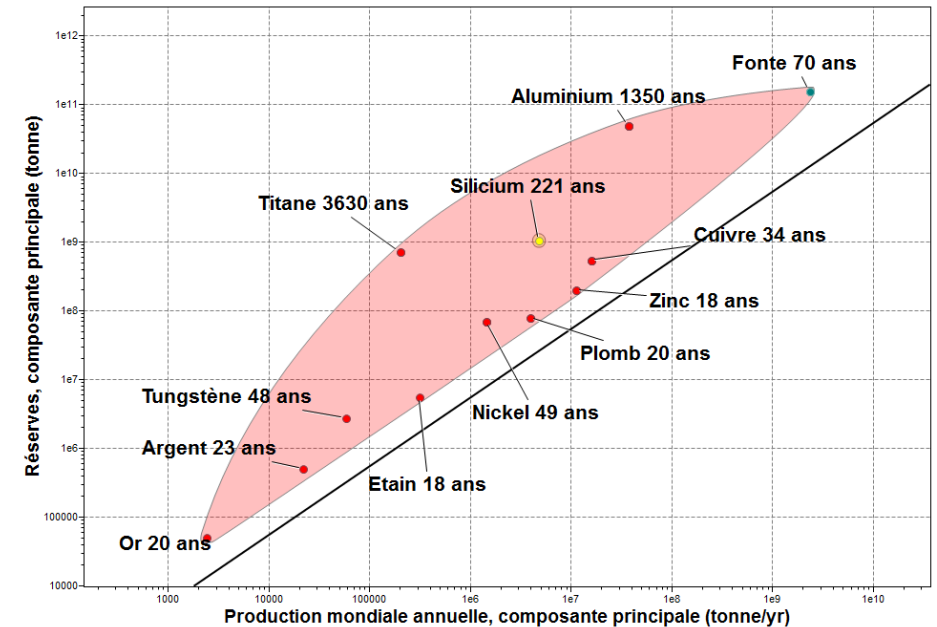


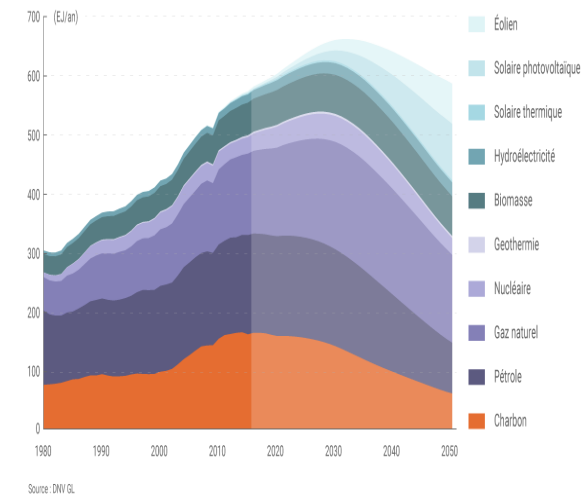
Figure B.2 — Arbre de décision pour l'aspect environnemental U

Exemples de questions

- QC1 : Votre produit contient-il des matériaux rares (Zinc, Cuivre, nickel, plomb, Argent, Etain, Autre) ?
- QC3 : Votre produit contient-il des matériaux renouvelables (qui se renouvelle dans un temps inférieur à celui de sa consommation, l'eau, le pétrole, le gaz, les minerais sont donc exclus) ?
- QB2 : Votre produit consomme-t-il de l'énergie dans sa phase d'utilisation ?
- QB12 : Préciser la répartition géographique de vos fournisseurs (mondiale, européenne, nationale, régionale)



Monde Consommation d'énergie primaire par source (prévisions de DNV GL)

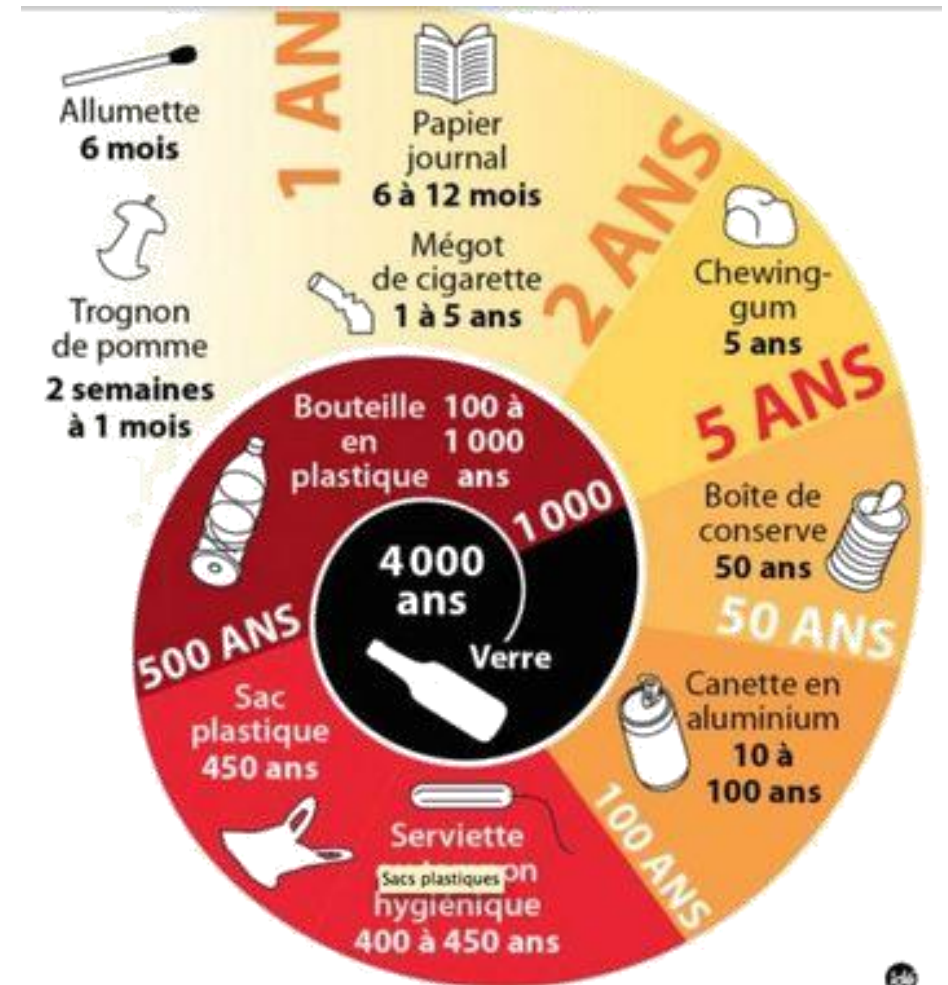


Source: DNV GL

Selon DNV GL, le solaire photovoltaïque pourrait devenir la 2e source d'énergie dans le monde devant le pétrole à partir de 2049. (©Connaissance des Énergies, d'après DNV GL)

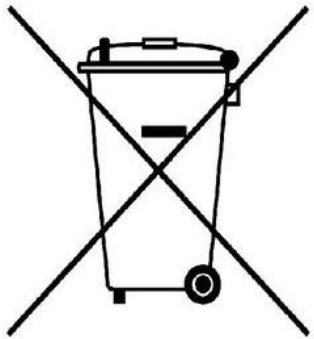
Exemples de questions

- QB7 : Quelle est la durée de vie de votre produit ?
- QB8 : Votre produit est-il à usage unique, occasionnel ou fréquent ?
- QC9 : Votre produit contient-il des composants réutilisables ?
- QB10 : Votre produit contient-il des composants électriques ou électroniques ?

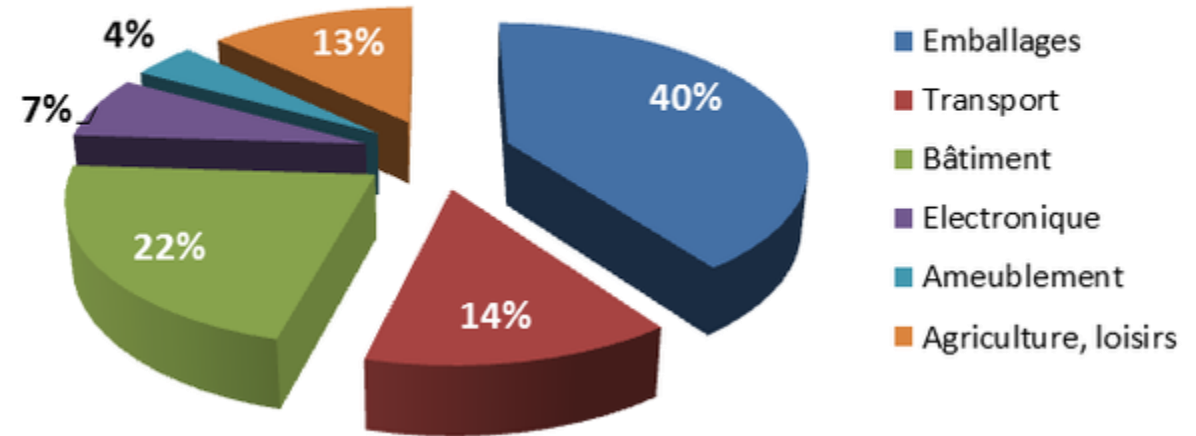


Exemples de questions

- QB7 : Les emballages sont-ils réutilisables, recyclables, recyclés ?
- QB7 : Votre produit est-il soumis à une directive européenne (DEEE, VHU, RoHS, ErP)



Repartition des utilisations des matières plastiques en Europe en 2011





limiter les impacts à l'aide du biomimétisme

Les principes bio-inspirés de la norme XP X42-502

Biomimétisme et éco-conception

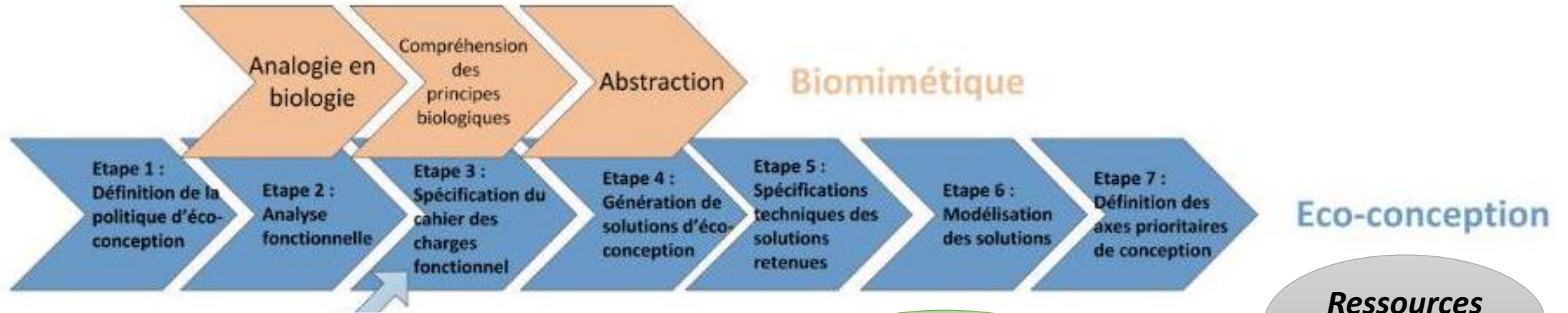
La capacité constatée des systèmes naturels à répondre de manière soutenable aux limites physiques de notre planète offre par la biomimétique des perspectives nouvelles de solutions aux problèmes environnementaux de notre temps.



Une innovation bio-inspirée visant la durabilité doit alors intégrer toutes les dimensions du produit : conception, production, utilisation et fin de vie, énergie et ressources matérielles renouvelables, sans produits toxiques persistants, dans un réseau de relation équilibrée avec d'autres systèmes.



Stratégies générales d'éco-conception à partir du biomimétisme



Auto-assemblé

Multifonctions

Ressources renouvelables

Ressources locales

Forme adaptée à la fonction

MUTUALISATION

Matériaux recyclables et recyclés

Modulaire

Résilient

DIVERSIFICATION

Réactif

Adaptable

Réparable

Biocompatible

Démontable

Biodégradable

Énergie renouvelables

Stratégies générales d'éco-conception à partir du biomimétisme

Biocompatible

Biodégradable

Modulaire

Adaptable

Réactif

Démontable



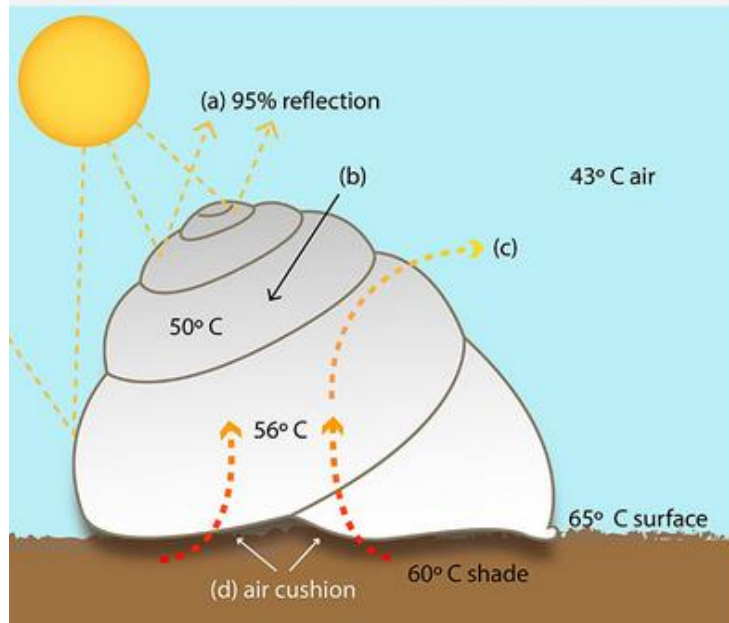
Stratégies générales d'éco-conception à partir du biomimétisme

Biocompatible

Biodégradable

Multifonctions

Forme adaptée à la fonction



Ressources
locales

Ressources
renouvelables

Matériaux
recyclables et
recyclés

Stratégies générales d'éco-conception à partir du biomimétisme

MUTUALISATION

Auto-assemblé

Résilient

Réparable

Biocompatible

Biodégradable

Ressources renouvelables

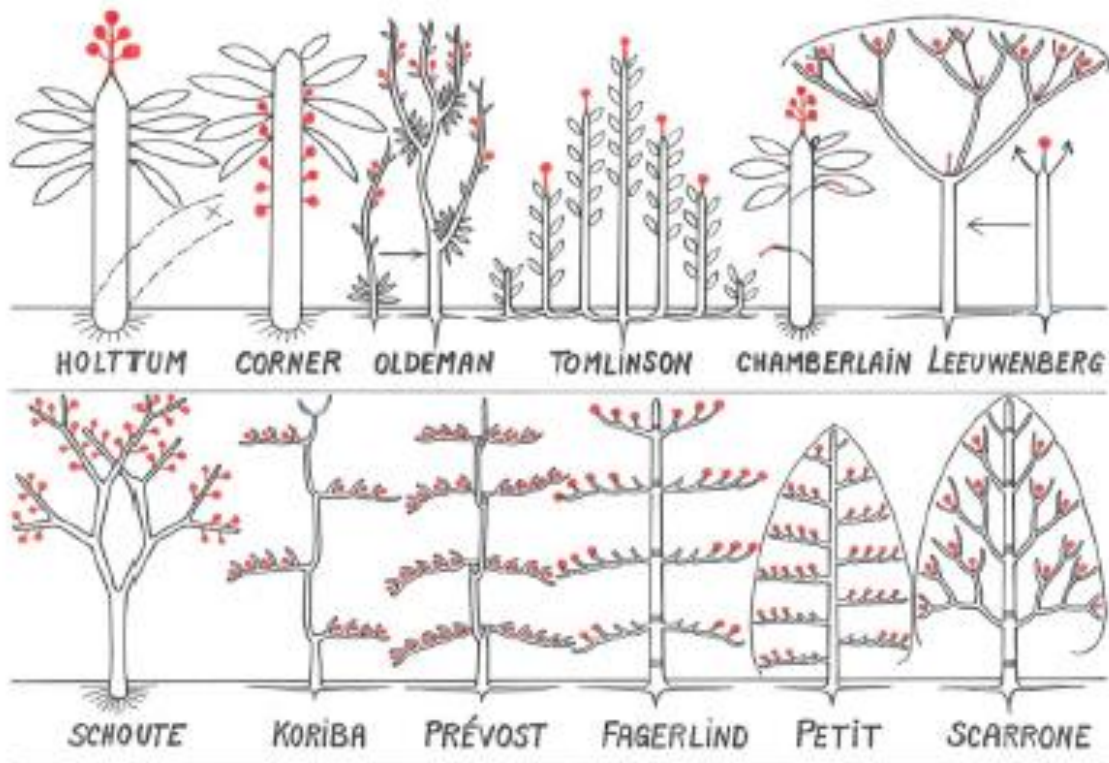
Énergie renouvelables

Matériaux recyclables et recyclés

Ressources locales



Stratégies générales d'éco-conception à partir du biomimétisme



Résilient

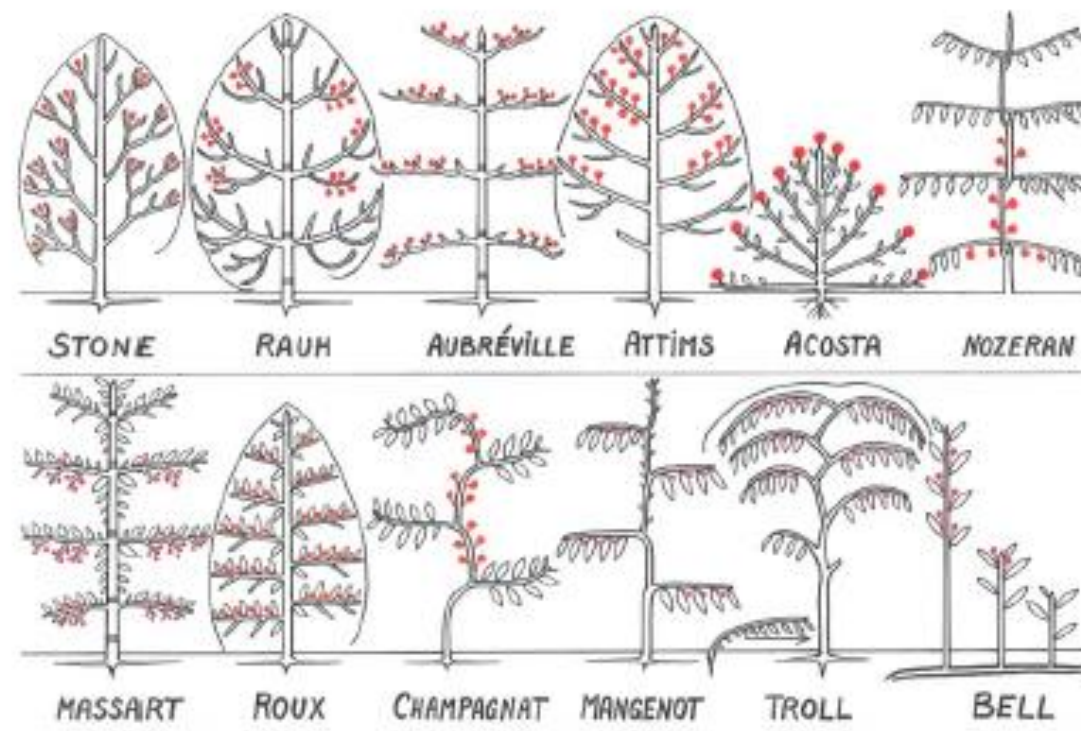
Multifonctions

Auto-assemblé

Forme adaptée à la fonction

MUTUALISATION

DIVERSIFICATION





Limiter les impacts à l'aide de l'écoconception

Les stratégies opérationnelles de la norme 01-005

Lignes directrices d'écoconception et indicateurs environnemental associés



Utiliser des matériaux à moindre impact carbone (kgCO₂ eq.)

Utiliser des matériaux renouvelables (% matériau renouvelables)

Utiliser des matériaux recyclés (% matériau recyclés)

Utiliser des matériaux à moindre contenu énergétique (MJ)

Réduire en masse (kg)

Modulaire

Réduire en volume (litres, m³)

Adaptable

Intégrer des fonctions additionnelles (nb de fonction)

Optimiser les fonctions, réduire le nb de composants (nb de fonction/composants)

Multifonctions

Forme adaptée à la fonction

**Ressources
renouvelables**

**Matériaux
recyclables et
recyclés**

**Énergie
renouvelables**

Réutilisation des composants (nb pièces réutilisables/nb de pièces total)

Prévoir une utilisation partagée (tx d'usage moyen)

MUTUALISATION

Lignes directrices d'écoconception et indicateurs environnemental associés



Utiliser les Meilleures technologies Disponibles MTD (% de MTD)

Auto-assemblé

Diminuer les étapes de fabrication (nb étapes)

Réactif

Réduire la consommation énergétique (MJ)

Opter pour des énergies renouvelables (%MJ renouvelables)

**Énergie
renouvelables**

Réduire la quantité de déchets (kg ou % déchets dangereux)

Biocompatible

Diminuer les consommables(kg)

Biodégradable

**Ressources
renouvelables**

Consommables moins impactants (% éco-consommables)

DIVERSIFICATION

Encourager les sous-traitants à faire de même (% éco-fournisseurs)

**Ressources
locales**

MUTUALISATION

Lignes directrices d'écoconception et indicateurs environnemental associés



Améliorer l'efficacité énergétique (MJ, efficacité, pertes de charges etc.)

Utiliser des sources d'énergie moins polluantes (kg CO₂ eq.)

Réduire les émission et les déchets (kg déchets, % déchets)

Diminuer les consommables(kg)

Consommables moins impactants (% éco-consommables)

Améliorer la durabilité et la fiabilité (MTBF)

Modulaire

Optimiser les fonctions, réduire le nb de composants (nb de fonction/composants)

Faciliter la maintenance et la réparation (MTTR)

Résilient

Intégrer de nouvelles fonctions (nb de fonctions)

Structure modulaire et adaptable (% pièces interchangeables)

Adaptable

Prévoir une utilisation partagée (tx d'usage moyen)

Réduire l'encombrement (m³)

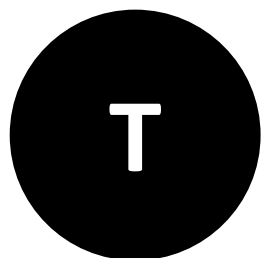
Réparable

Favoriser un usage correct (% de bon usage)

Réutilisation des composants (nb pièces réutilisables/nb de pièces total)

Renforcer le lien produit – utilisateur (tx de satisfaction)

Lignes directrices d'écoconception et indicateurs environnemental associés



Opter pour des modes de transports moins polluants (%t.km de transports moins polluants)

Réduire la logistique (tx approvisionnement par zone, nb km parcouru)

Réduire en masse (kg)

Réduire en volume (litres, m³)

Réduire les quantités, nombre et masse des emballages (kg, nb, volume)

**Ressources
renouvelables**

**Matériaux
recyclables et
recyclés**

MUTUALISATION

Biocompatible

Utiliser des emballages réutilisables (tx d'emb. réutilisables)

Biodégradable

Utiliser des emballages moins polluants (tx d'emb. Recyclables, biodégradables)

**Énergie
renouvelables**

DIVERSIFICATION

Emb

Lignes directrices d'écoconception et indicateurs environnemental associés



Concevoir en vue du désassemblage (tx de séparabilité)

Concevoir en vue de faciliter le recyclage (% matériaux recyclables)

Réutilisation des composants (nb pièces réutilisables/nb de pièces total)

Informez l'utilisateur des systèmes de récupération (présence ?)

Démontable

Réparable

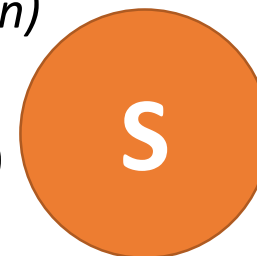
Biocompatible

Réduire les substance dangereuse (% sub.dangereuses)

Biodégradable

Faciliter une incinération sûre (% sub.dangereuses à l'incinération)

Faciliter une mise en décharge sûre (% sub.dangereuses à la mise en décharge)



Ressources locales

Matériaux recyclables et recyclés

Suivi des indicateurs

- S'assurer de la continuité des actions de reconception en lien avec les lignes directrices choisies

| Piste explorée | Gains prévisibles | AE concernés | Indicateurs de LD par UF |
|---------------------------------|------------------------------|--|--|
| Suppression d'une pièce (guide) | Diminution de Matières | MP (fonte) | + 90 g fonte (<1%) avec fonctionnalité ↗ |
| | Suppression d'une OP usinage | F (énergie, déchets) | -0,54 kWh - 290 g copeaux fonte |
| | Suppression OP de poudrage | MP (peinture) F (énergie, déchets) | -10 g poudre - 0,3 kWh |
| Emboutissage de l'obturateur | Suppression OP collage | MP (colle) F (Emissions COV air, SD), | -500 mg colle/1000 clapets -100 mg COV/1000 clapets - 1 SD |
| | OP emboutissage | F (énergie) | + 0,04 kWh |



Check-list biomimétique d'innovation environnementale continue

Mettre en place les stratégies biomimétique d'écoconception

Auto-assemblage

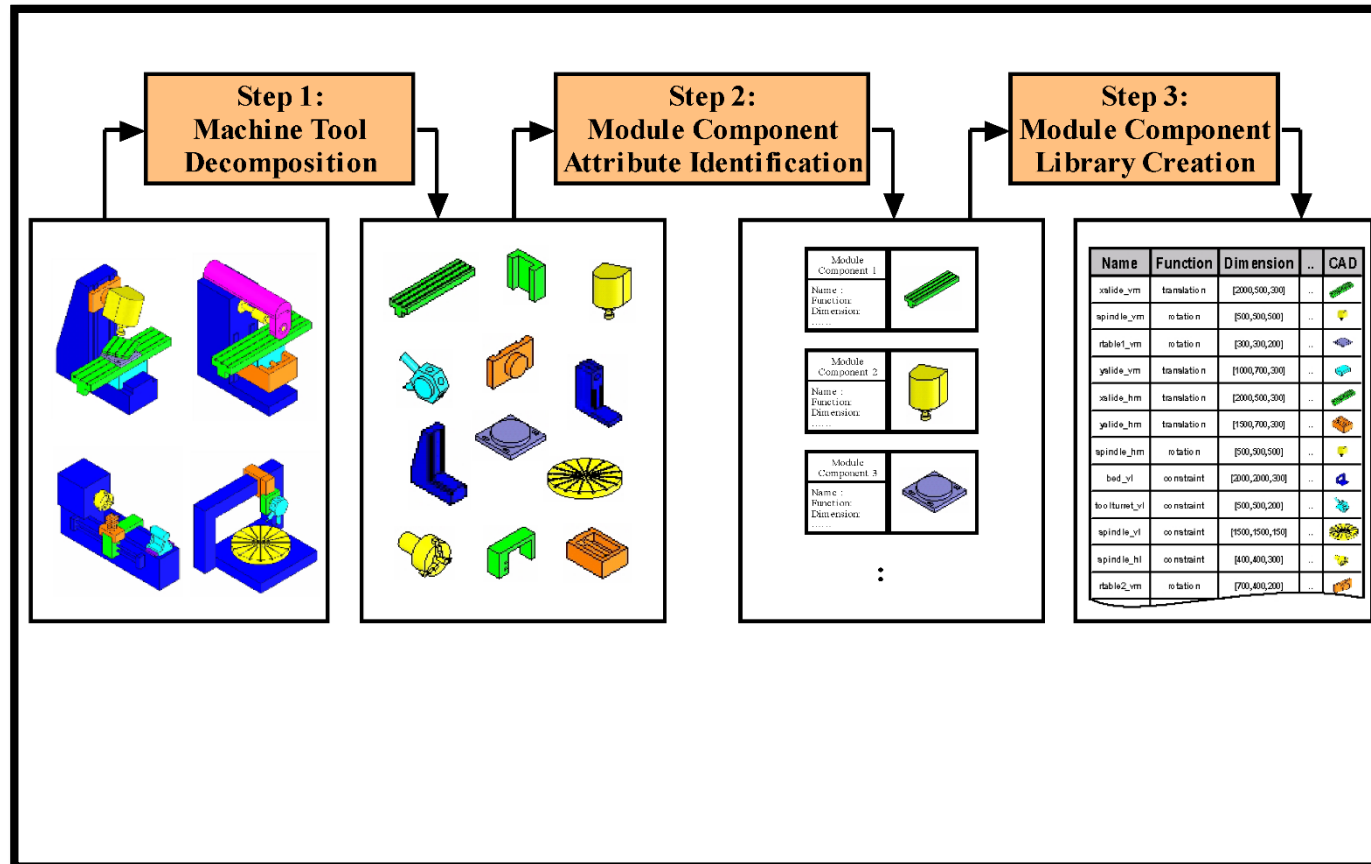
- *Quelles étapes consomment la plupart des ressources et de temps dans mon processus d'assemblage ?*
- *Puis-je les supprimer ou les modifier ?*
- *Qu'est ce que, dans la conception des composants relatifs à cette étape, nécessite un tel procédé d'assemblage ?*
- *Puis-je revoir mes composants afin de limiter la complexité de l'ensemble ?*

Le tableau ci-dessous indique les propriétés des principaux éléments d'assemblage (1 = bon ; 2 = moyen ; 3= faible)

| Principe d'assemblage \ Caractéristiques d'assemblage | | Capacité de charge | | Facilité d'assemblage | | Facilité de démontage | | Recyclabilité | |
|---|--|--------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------|--------------------------------|---------------|---------------|
| | | Force statique | Résistance à la fatigue | Effort d'assemblage | Effort de guidage | Effort de démontage | Effort de démontage destructif | Du produit | Des matériaux |
| Assemblage physique | Fixation par collage métal / plastique | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 |
| | Soudure | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 1 |
| Assemblage par friction | Assemblage magnétique | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | | 2 | 2 |
| | Bande velcro | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | | 2 | 2 |
| | Boulon écrou métal | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | Boulon écrou plastique | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| | Fixation à ressort | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 |
| Assemblage par forme | Mécanisme par enclenchement | 1 | 2 | 1 | 1 | 3 | 1 | 3 | 1 |
| | Fixation au moyen d'un levier recourbé | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| | Fixation par rotation ¼ tour | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| | Fixation par pression / rotation | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| | Fixation par pression / pression | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| | Collier de serrage ou verrou | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 |

Modularité

- *Quels composants ne fonctionnent que dans le contexte de mon produit et/ou de son usage ?*
- *Pourquoi ne sont-ils pas fonctionnels dans un autre contexte ?*
- *Puis-je les repenser de manière à ce qu'ils fonctionnent de façon indépendante de leur appartenance au produit ?*



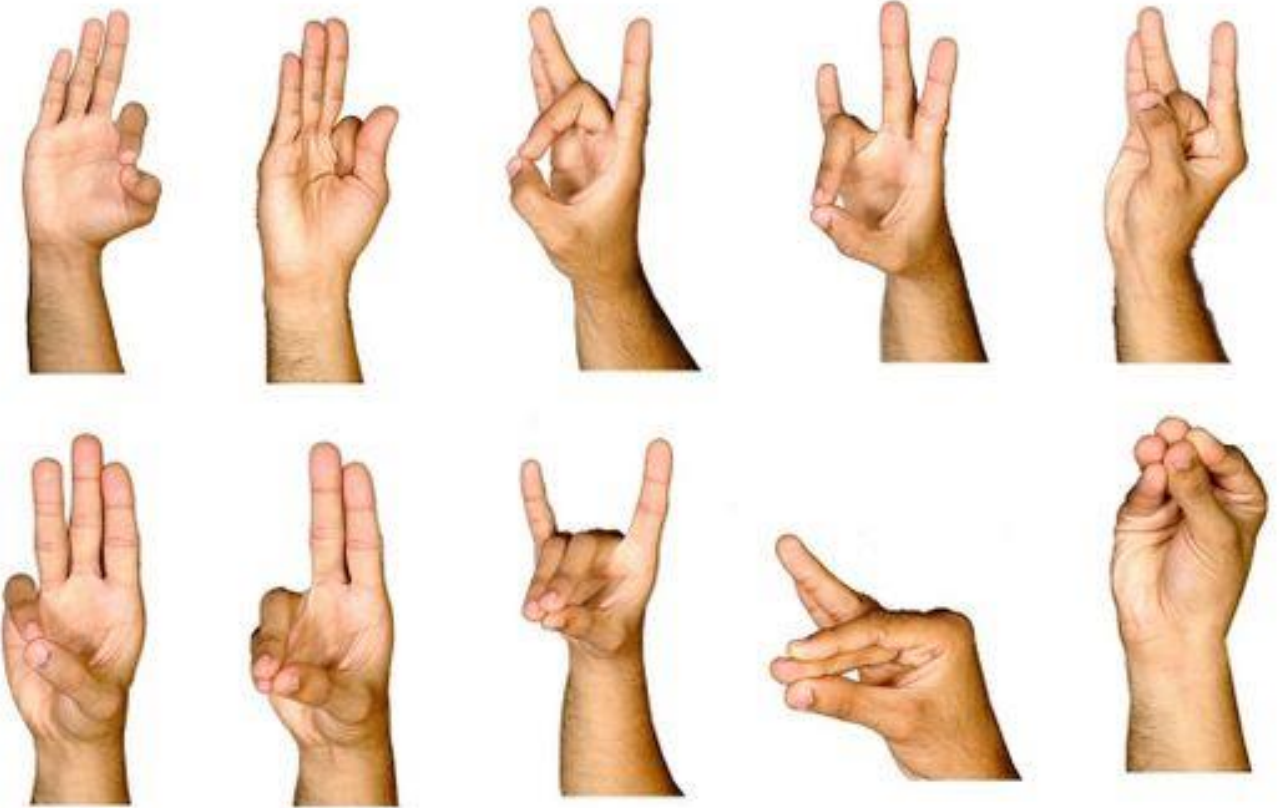
Résilience

- *Lesquelles de mes fonctions essentielles ne sont pas décentralisées ou pourraient être effectuées par des sous-systèmes diversifiés et redondants ?*
- *Pourquoi ne sont-elles pas décentralisées ?*
- *Pourquoi ne sont-elles pas effectuées par des sous-systèmes diversifiés ?*
- *Pourquoi ne sont-elles pas effectuées par des sous-systèmes redondants ?*
- *Est-ce qu je pense à une conception spécifique augmentant la résilience de mon réseau de relations entre les composants de mon système ? Surtout si les flux d'information sont impliqués ?*



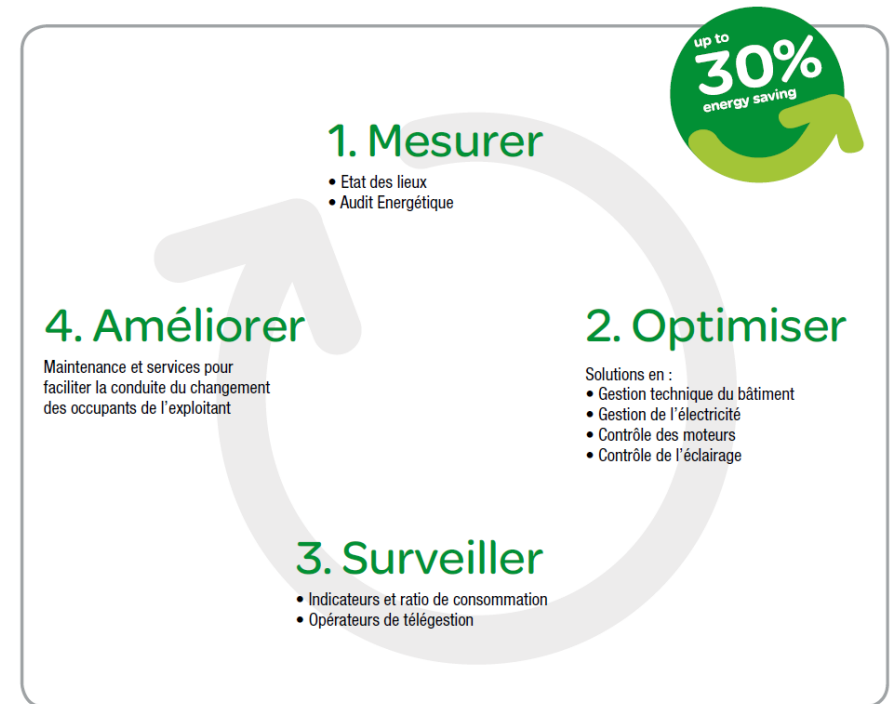
Multi fonctionnalité

- *Quelles sont les principales fonctions de mon produit, nécessaires pour fournir les résultats souhaitables ?*
- *Y-a-t-il des composants ou sous-systèmes qui pourraient être conçus pour fournir plusieurs fonctions à la fois ?*



Adaptabilité / Réactivité

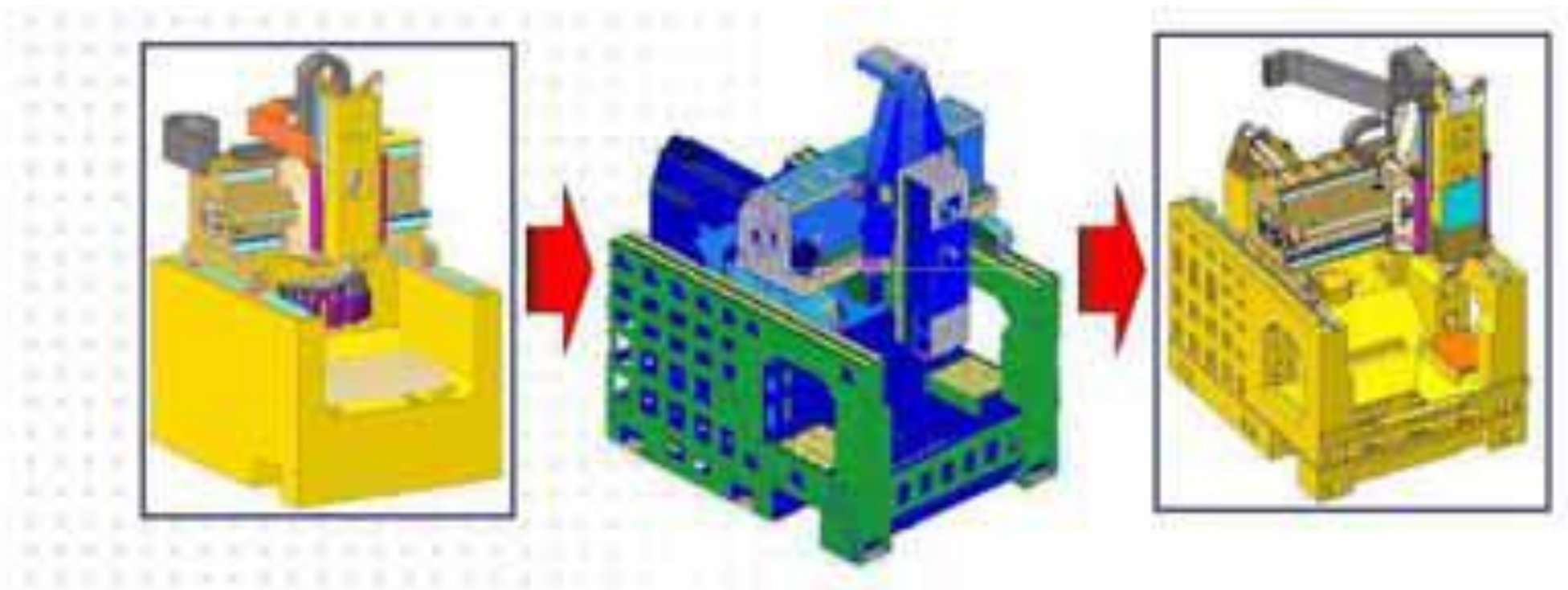
- *Est-il intéressant en termes d'énergie ou d'efficacité des matériaux de multiplier les états et les comportements de mon produits ? (ex : actif et mode veille)*
- *Sur quelles variables environnementales pourrait-on fonder un changement de signal d'état ou de comportement ?*
- *Puis-je concevoir mon produit afin de multiplier ses états et comportements et de le rendre sensible aux variables pertinentes à son état et celui de son environnement ?*
- *Puis-je ajouter un système pour mon produit qui détermine son état ou son comportement par rapport à des variables pertinentes environnementales ?*
- *Comment le produit peut-il utiliser la mémoire afin d'augmenter son efficacité énergétique et matérielle ?*
- *Quelles sont les variables internes et externes importantes pour mesurer et mémoriser ?*
- *Puis-je concevoir mon produit afin d'intégrer une forme de mémoire qui va influencer les réponses comportementales / fonctionnelles ?*



Un système stand-by : économie d'énergie (de l'ordre de 40%)

Forme adaptée à la fonction

- *Les formes des composants de mon produit sont-elles toutes clairement liées aux fonctions et aux résultats souhaités ?*
- *Puis-je repenser la forme d'un de mes composants afin de réduire la consommation de matières ou d'énergie ?*
- *Puis-je réduire la complexité d'un composant en adaptant sa forme ?*



Auto-réparable

- *Quelles sont les composantes essentielles de mon produit ?*
- *Comment puis-je concevoir mon produit afin d'éliminer ses caractéristiques critiques ?*
- *Comment puis-je rendre mon produit facilement réparable pendant sa phase d'utilisation (service de réparation et d'entretien, pièces de rechange, approvisionnement, internet FAQ, forum...)*



Démontable / Décomposable

- *Quelles étapes dans le processus de démontage consomment le plus de ressources et de temps ?*
- *Pourquoi sont-ils si problématiques ?*
- *Comment puis-je concevoir mon produit de manière à simplifier son démontage ?*
- *Comment organiser la collecte de mes produits à la fin de leur cycle de vie ?*
- *Comment tester si les composants prélevés sur mon produit sont encore fonctionnels ?*
- *Comment réintégrer ces composants encore fonctionnels dans le processus de production ?*

| Situation d'assemblage | Efficacité du recyclage des matériaux | Raison du niveau |
|---|---------------------------------------|---|
| Un seul métal | 1 | La technologie et l'infrastructure de recyclage sont en place |
| Métaux multiples | 1 | La technologie et l'infrastructure de recyclage sont en place |
| Un seul thermoplastique | 1 | La technologie et l'infrastructure de recyclage sont en place |
| Thermoplastiques multiples : tous compatibles | 2 | La technologie et l'infrastructure de recyclage sont en place. Réalisation possible selon la composition du mélange. |
| Un seul métal ou de multiples métaux avec un seul thermoplastique | 3 | Le déchiquetage et la séparation magnétique permettent de séparer les métaux en fonction de leur nombre et de leur type. Il en résulte un résidu composé d'un seul plastique potentiellement recyclable |
| Un seul thermodurcissable | 4 | Quelques technologies de recyclage sont en voie de développement. Possibilité de recourir à l'incinération pour la valorisation énergétique |
| Thermoplastiques multiples : incompatibles | 5 | Au mieux, la technologie est en voie de développement. Possibilité de recourir à l'incinération selon la composition du mélange |
| Thermodurcissables multiples | 5 | Au mieux, la technologie est en voie de développement. Possibilité de recourir à l'incinération selon la composition du mélange |

Biocompatibilité

- *Quels matériaux liés au produit ne sont manifestement pas biocompatibles ?*
- *Quelles sont les propriétés attendues de ces matériaux dans le fonctionnement du produit ?*
- *Peut-on trouver des substituts biocompatibles pour ces matériaux ?*
- *Si non, pouvons-nous concevoir le produit de façon à éliminer la nécessité de ces matériaux ?*
- *Si les matériaux sont biocompatibles, suis-je sûr que leur niveau de rejet dans l'environnement ne sont pas à l'origine de problèmes environnementaux connus ?*







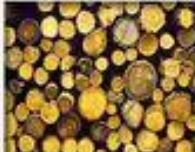
Biodégradabilité

- *Quels matériaux liés au produit ne sont pas biodégradables ?*
- *Quelles sont les propriétés attendues de ces matériaux en ce qui concerne le fonctionnement du produit ?*
- *Peut-on trouver des substituts biodégradables pour ces matériaux ?*
- *Si non, pouvons-nous concevoir le produit afin d'éliminer la nécessité de ces matériaux ?*
- *Comment organiser le compostage des matières biodégradables contenues dans mon produit ?*



Ressources renouvelables

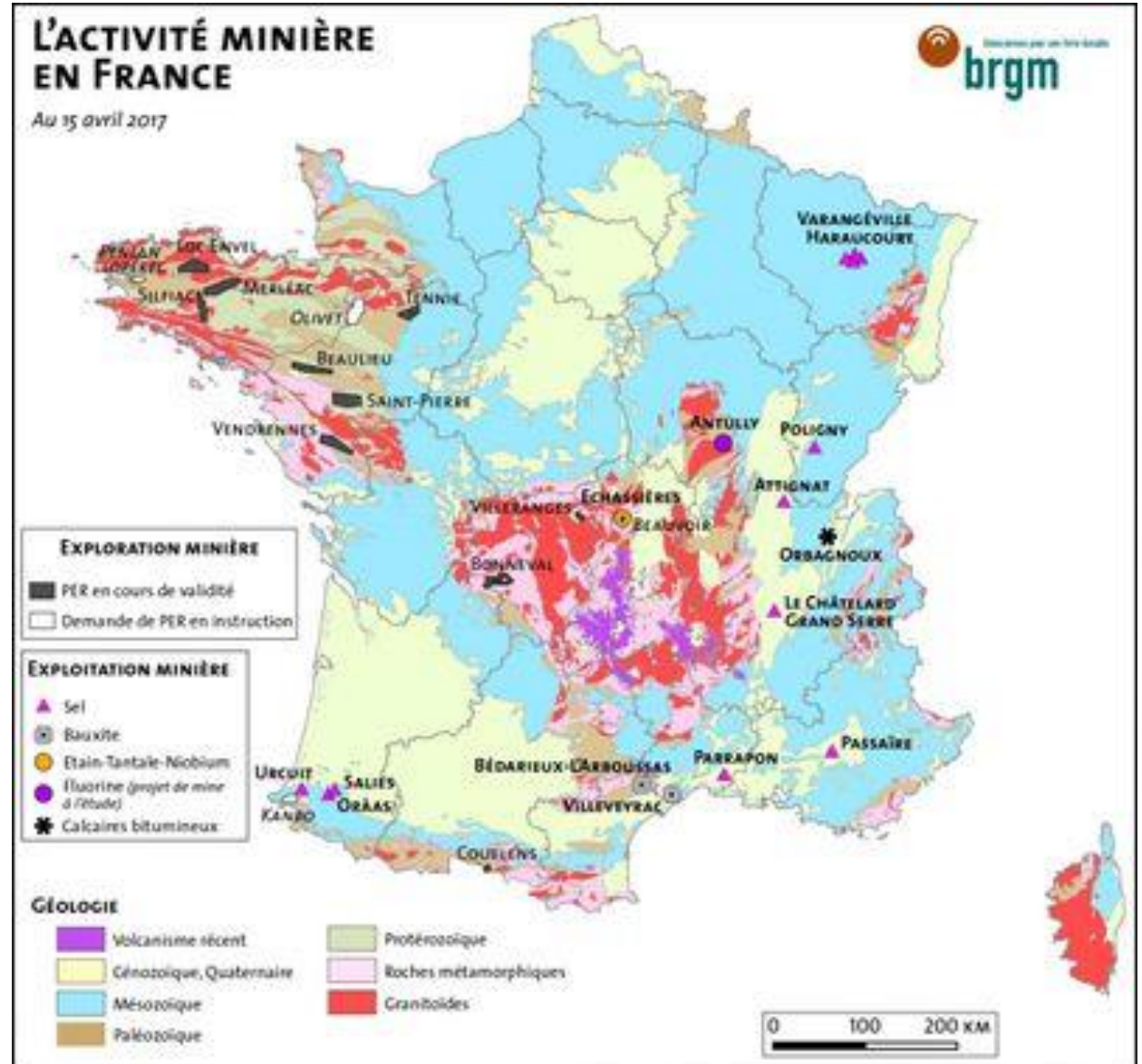
- Quelles sont les matières non renouvelables utilisées dans mon produit ?
- Quelles sont les propriétés attendues de ce matériau pour le fonctionnement du produit ?
- Peut-on trouver un substitut renouvelable pour ce matériel ?
- Si non, pouvons-nous concevoir le produit afin d'éliminer la nécessité de ce matériel ?
- Quelles sont les sources d'énergie non renouvelables qui peuvent être utilisées par mon produit ?
- Puis-je trouver des sources renouvelables qui peuvent être utilisées par mon produit ?
- Si non, puis-je concevoir mon produit de manière à utiliser une source d'énergie renouvelable d'un autre type ?

| Les différentes ressources | | | Origine | Durées caractéristiques | |
|------------------------------|---|---|--|--|---|
| | | | | Formation | Exploitation |
| Ressources non renouvelables | Pétrole et gaz |  | Dégradation organismes végétaux ou animaux | 100 M d'années | - de 100 ans |
| | Charbon |  | | Quelques 10 M d'années | - de 200 ans |
| | Uranium |  | | Présent dans la croûte terrestre depuis la formation de la Terre | Présent en quantité finie |
| Ressources renouvelables | Soleil, les marées, vent, vagues, eau, géothermie |  | Lumière, mouvement, chaleur de la croûte terrestre | Immédiatement disponible mais là où c'est possible | illimitée |
| | biomasse |  | Bois, déchets de bois et de végétaux divers | Renouvellement des arbres : de 60 à 150 ans | Illimitée en l'absence de déforestation |



Ressources localement disponibles

- *Quelles sont les sources les plus lointaines de matériaux et d'énergie qui alimentent mon produit ?*
- *Puis-je trouver des sources utilisables localement pour le produit ?*
- *Si non, puis-je concevoir mon produit afin d'utiliser une source d'énergie primaire locale d'un autre type ?*
- *Quelles sont les propriétés attendues du matériau utilisé dans le fonctionnement du produit, et puis-je trouver des substituts locaux pour ce matériaux ?*
- *Sinon, puis-je concevoir le produit de façon à éliminer la nécessité de ces matériaux ?*



Matériaux recyclables et recyclés

- *Quels matériaux non recyclés sont présents dans mon produit ?*
- *Quelles sont les propriétés attendues de ces matériaux pour le fonctionnement du produit ?*
- *Peut-on trouver des substituts recyclés pour ce matériaux ?*
- *Si non, pouvons nous concevoir le produit afin d'éliminer la nécessité de ces matériaux ?*
- *Comment organiser la collecte de la matière à recycler à la fin de vie de mon produit ?*
- *Les matériaux choisis sont-ils ceux qui peuvent être recyclés le plus efficacement ?*
- *Quels composants sont recyclés alors qu'ils sont encore fonctionnels ?*
- *Quels matériaux non recyclables sont présents dans mon produit ?*
- *Quelles sont les propriétés attendues de ces matériaux pour le fonctionnement du produit ?*
- *Peut-on trouver des substituts recyclables pour ce matériaux ?*
- *Si non, pouvons nous concevoir le produit afin d'éliminer la nécessité de ces matériaux ?*
- *Pourquoi ? est-ce un défaut dans le processus d'assemblage ?*
- *Est-il possible de concevoir le produit, son montage et son démontage, pour ne recycler que les composants défectueux ?*

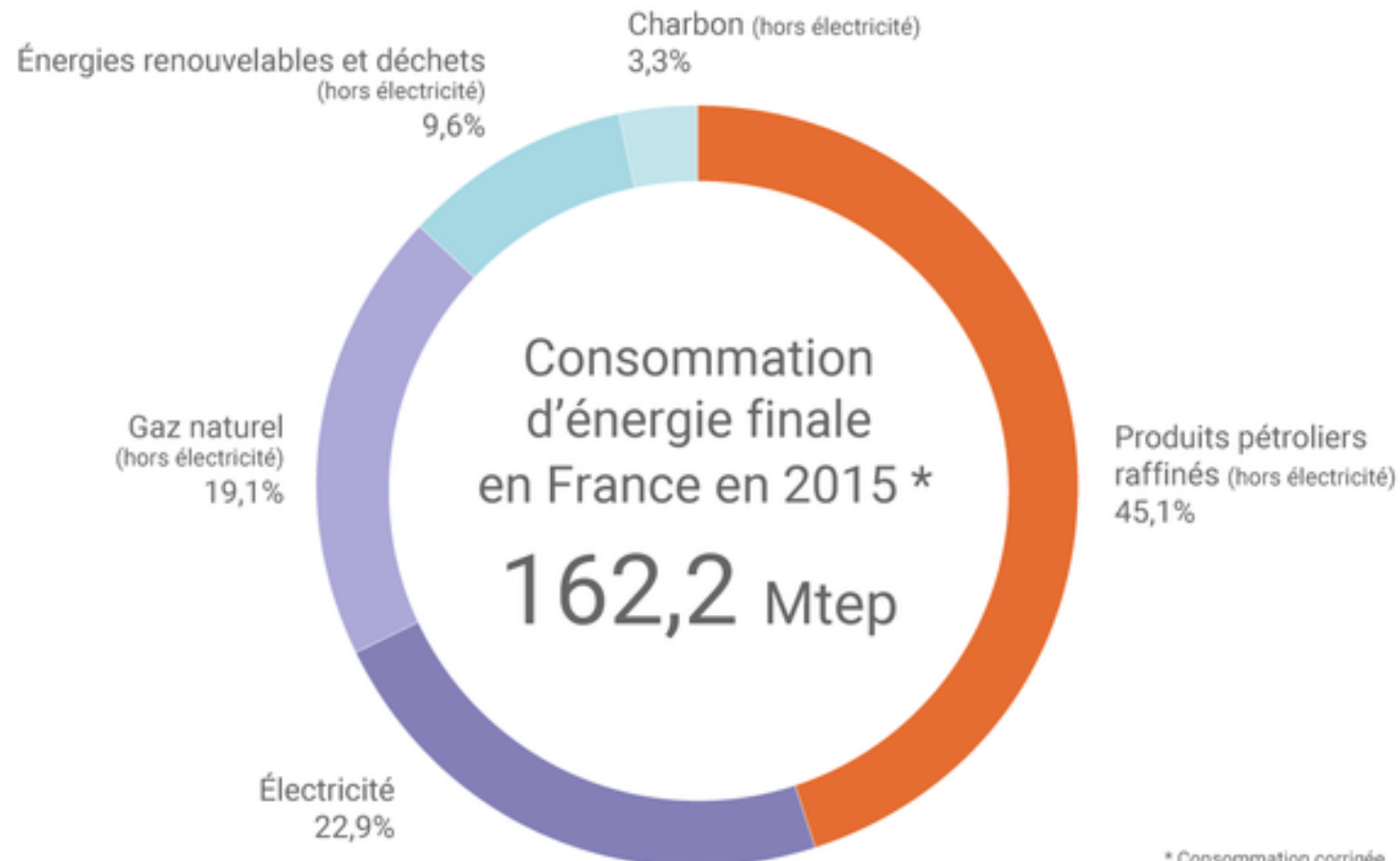
Compatibilité des plastiques au tri densimétrique

| | Poly-éthylène | | Copolymères P/E | | | | Polypropylène | | | | | | Polyamide | | | | Polystyrénique | | | Autres matériaux | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|---------------|--------|-----------------|----------|------------|-----------------|---------------|---------|---------|----------|----------|-----------|----------------|-----------------|------|-------|----------------|-------------|-------------|------------------|-----|-----------|----------|----------|------------------|-----|----------|-----|-----|------|-----|-----|----|--|--|--|
| | PE-HD | PE-LLD | P/E | P/E T 20 | P/E + EPDM | P/E + EPDM T 30 | PP | PP T 20 | PP T 40 | PP GF 30 | PP MD 30 | PP + EPDM | PP + EPDM T 26 | PP + EPDM GF 20 | PA 6 | PA 66 | PA 66 GF 20 | PA 66 GF 25 | PA 66 GF 30 | PA 66 MD 40 | ABS | ABS GF 15 | ABS + PC | PPE + PA | PC + PBT + GF 30 | ASA | PF GF 30 | POM | PVC | PMMA | PUR | TPE | UP | | | |
| PE-HD | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PE-LLD | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| P/E | X | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| P/E T 20 | X | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| P/E + EPDM | X | X | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| P/E + EPDM T 30 | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PP | X | X | X | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PP T 20 | X | X | | X | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PP T 40 | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PP GF 30 | | | | X | | X | | X | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PP MD 30 | | | | X | | X | | X | X | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PP + EPDM | X | X | X | | X | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PP + EPDM T 26 | | | | X | | X | | X | | X | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PP + EPDM GF 20 | | | | | | X | | X | X | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PA 6 | | | | X | | X | | X | X | X | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PA 66 | | | | X | | X | | X | X | X | | X | X | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PA 66 GF 20 | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PA 66 GF 25 | | | | | | | | X | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PA 66 GF 30 | | | | | | | | X | | | | | | | | | | X | X | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PA 66 MD 40 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ABS | X | X | | X | | X | | X | X | | X | | X | X | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ABS GF 15 | | | | X | | X | | X | X | X | | X | X | X | X | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | |
| ABS + PC | | | | X | | X | | X | X | X | X | | X | X | X | | | | | | | | X | X | | | | | | | | | | | | |
| PPE + PA | | | | X | | X | | X | X | X | X | | X | | X | X | | X | | | | | X | X | X | | | | | | | | | | | |
| PC + PBT GF 30 | | | | | | | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ASA | | | | X | | X | | X | | X | X | | X | | X | X | | | | | | | X | X | X | X | | | | | | | | | | |
| PF GF 30 | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| POM | | | | | | | | | | | | | | | | | X | X | X | X | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PVC | | | | | | | | X | | | | | | X | | X | X | X | X | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PMMA | | | | X | | X | | X | X | X | | X | X | X | X | X | X | | | | | X | X | X | X | | X | | | | | | | | | |
| PUR | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TPE | | | | | | X | | X | X | X | | | X | | X | X | X | | | | | | X | X | X | X | | | | | | | | | | |
| UP | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Séparation possible
 Séparation impossible

Approvisionnement non fossiles

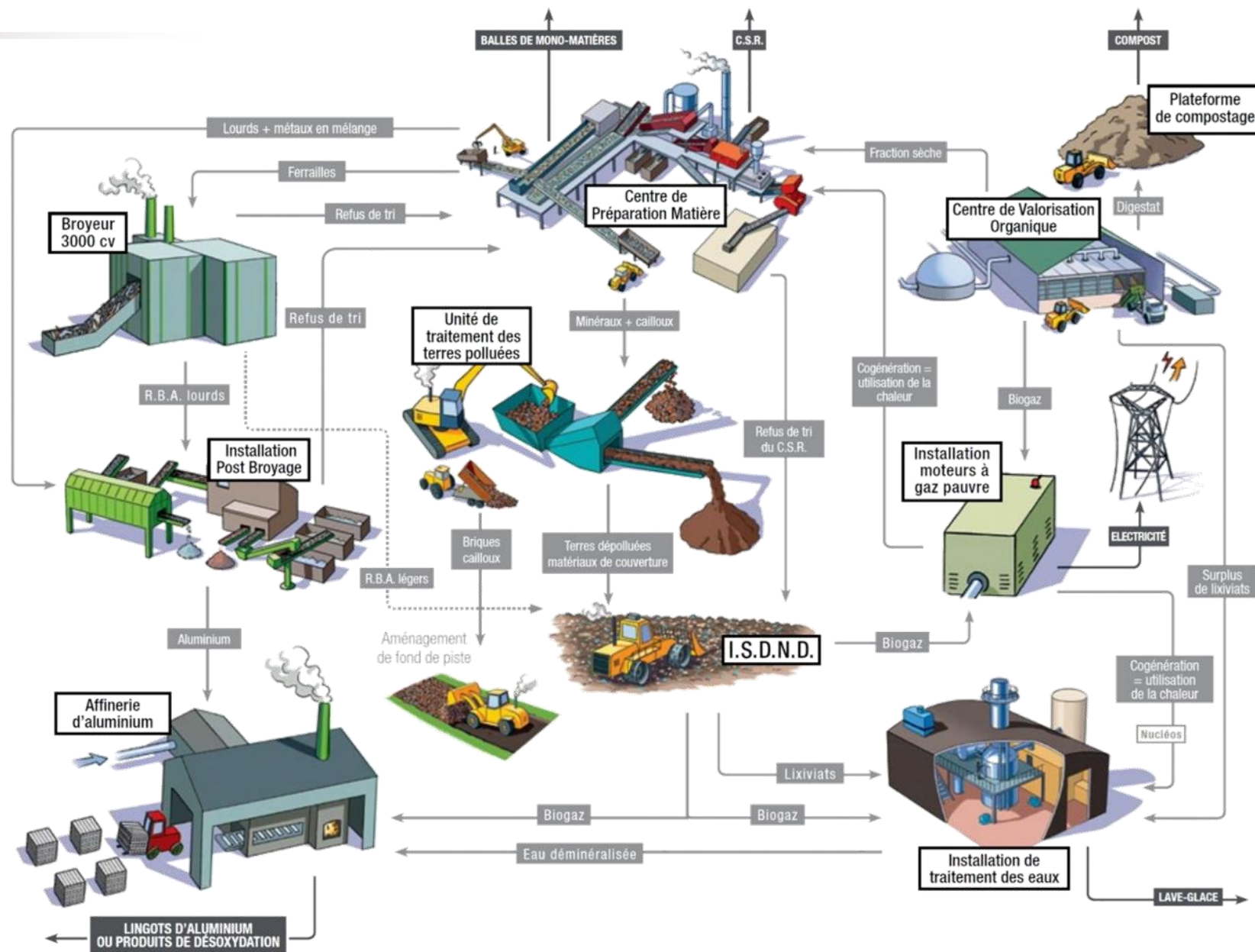
- *Dans quelle mesure dois-je utiliser les combustibles fossiles pour concevoir et vendre mon produit ?*
- *Puis-je remplacer les combustibles fossiles par des sources renouvelables ?*
- *Puis-je concevoir mon produit afin d'être en mesure de remplacer les combustibles fossiles ?*



* Consommation corrigée des variations climatiques.

Mutualisation

- Quelles ressources liées à mon produit pourraient être mutualisées ?
- Ces ressources déjà utilisées dans d'autres processus en propre, ou ceux de mes partenaires potentiels ?



— Interactions entre les installations

— Produits finis, matières et énergie sortant de l'Éco-Parc

Chimie douce

- *Quels sont les processus liés à mon produit qui ne sont pas réalisés à pression et températures ambiantes ?*
- *Puis-je envisager des processus qui ont lieu à pression et température ambiantes ?*
- *Si non, puis-je concevoir mon produit afin d'éliminer la nécessité de recourir à ces processus ?*
- *Quels sont les processus liés à mon produit qui n'utilise pas l'eau comme solvant ?*
- *Puis-je remplacer ces processus par d'autres utilisant des solvant aqueux ?*
- *Quels sont les processus liés à mon produit qui utilisent des éléments rares ?*
- *Puis-je remplacer cette substance par une autre ?*
- *Puis-je remplacer ou éviter des phases de synthèse en utilisant la catalyse enzymatique ?*



Fabrication additive

- *Quels sont les procédés de fabrication liés à mon produit ne fonctionnant pas par addition de matière.*
- *Puis-je les remplacer par des procédés de fabrication additive ?*
- *Si non, puis je concevoir mon produit de telle sorte que son processus fonctionne via l'ajout de matière ?*
- *Si oui, puis-je utiliser des matières premières renouvelables et respectueuses de l'environnement, ou au moins recyclées ?*



Diversité des stratégies de stockage et de distribution

- *Est-ce que mon système repose sur des ressources diversifiées et décentralisées ?*
- *Est-ce que mon système est capable de détecter les changements qui nécessiteraient une adaptation ?*
- *Si oui, est-il en mesure de traiter efficacement l'information afin d'y répondre correctement ?*





Caractérisation des impacts environnementaux

**Comment mesurer l'impact d'un produit à
l'aide de bilan produit de l'ADEME ?**

Consommation énergie non renouvelable en MJ

Cet indicateur exprime la quantité totale d'énergie fossile consommée sur tout le cycle de vie du produit. Le calcul de cet indicateur prend donc en compte les énergies (feedstock) des ressources non renouvelables



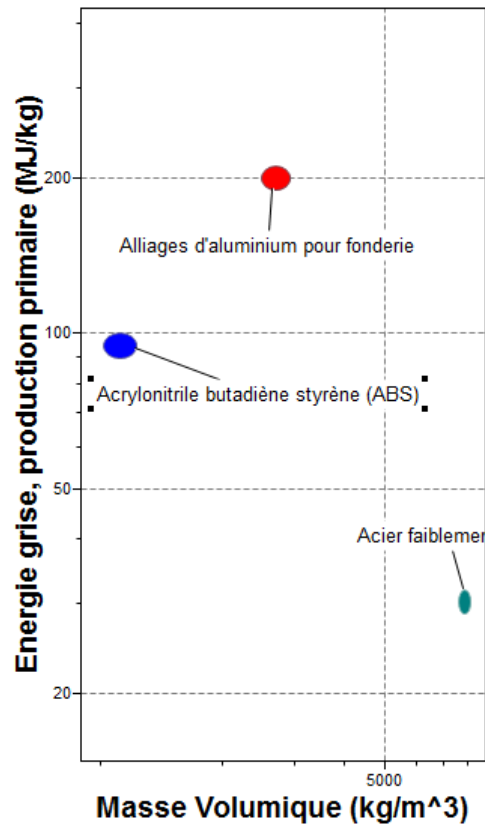
Exemple :

- Aluminium (mix européen) 112 MJ/kg
- Acier courant : 22,5 MJ/kg
- ABS : 98,9 MJ/kg
- Écran LCD : 831 MJ/kg
- Batterie Li/ion : 100 MJ/kg ...



Énergie grise en MJ

Cet indicateur est la somme de toutes les énergies (renouvelables ou non) nécessaire à la production d'un produit.



UNE PILE NON RECHARGEABLE CONSOMME 50 FOIS PLUS D'ÉNERGIE QU'ELLE N'EN CONTIENT



UNE BOUTEILLE D'EAU NÉCESSITE 1000 FOIS PLUS D'ÉNERGIE QUE LA MÊME QUANTITÉ D'EAU SORTANT DU ROBINET.



SI LE NUCLÉAIRE EST CONCURRENTIEL, C'EST QU'ON A JUSTE SORTI DE LA COMPTABILITÉ TOUT CE QUI COÛTE CHER
retraitement des déchets nucléaires et le démantement quasi impossible des anciennes centrales.

Le couplage énergie / matière : rendements décroissants



1 tonne
de Cuivre,
c'est...



Figure 1 : Mine à ciel ouvert de cuivre-plomb-zinc de Las Cruces,



1930 : 50 kg

2020 : 150 kg
d'explosifs

2030 : 450 kg



1930 : 50 t

2020 : 150 t
de stériles
miniers

2030 : 450 t



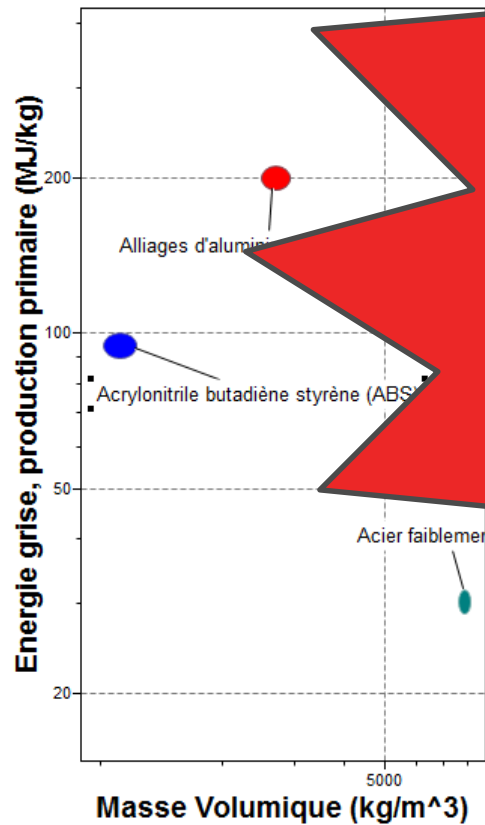
500 kg
d'acide
sulfurique

2500 kg
de dioxyde
de soufre

SO_2

Énergie grise en MJ

Les produits « virtuels » et les services peuvent être particulièrement gourmands en énergie !!



Voiture thermique



Électrique 34700 kWh

Streaming : 2,2kWh

2,2kWh

DVD : 3,5 kWh

kWh



Ordinateur : 3000 kWh

Sac à dos écologique : consommation de ressources en kg



Le sac à dos écologique ou mips (material intensity per unity of service) est une notion complémentaire à l'énergie grise : il quantifie la quantité de matériaux, en masse, qui a été nécessaire pour produire, utiliser, jeter un bien ou un service.

Ce concept permet de « rematérialiser » nombres d'usage faussement ou abusivement réputés écologiques car « virtuel », « numérique » ou « dématérialisé ».



40 kg



300T/g
pour le palladium



5g par destinataire



20 T

Sources : Convention de Bâle, 2006, Linkholm (rapport Nokia), 2003
© Cécile Marin, 2006, traduction : atsetic.fr

Consommation de ressources rares en kg d'équivalent Antimoine Sb

Aussi appelé épuisement des ressources abiotiques, cet indicateur exprime la quantité de matières « rares » consommée sur tout le cycle de vie du produit. Le seuil de « raréfaction » a été fixé juste au-dessus du niveau des ressources énergétiques fossiles (qui sont donc exclues du calcul).

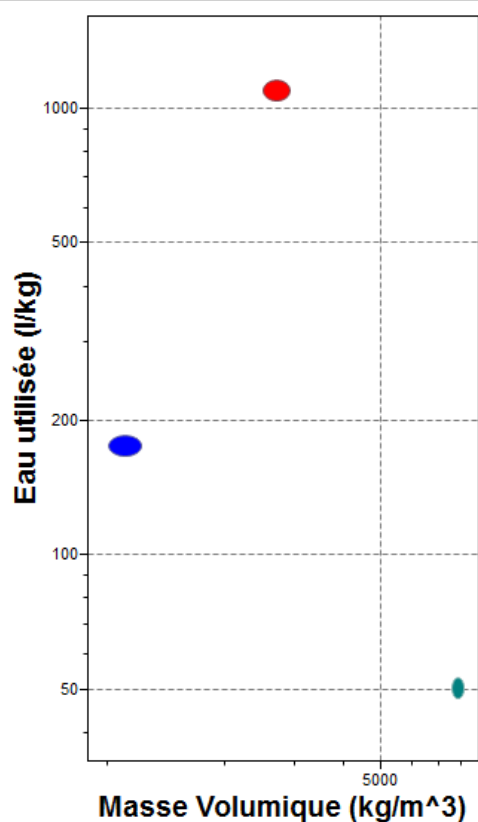


Exemples :

- **Aluminium (mix européen)**
49 g Sb/kg
- **Acier courant** : 12 g Sb/kg
- **ABS** : 44 g Sb/kg
- **Écran LCD** : 375 g Sb/kg
- **Batterie Li/ion** : 46 g Sb/kg

Eau utilisée en litres ou Empreinte H₂O

L'empreinte eau (on parle également d'empreinte sur l'eau) est le volume total **d'eau virtuelle** utilisée pour produire un produit ou un service **en comptant tous les stades de production**. On peut distinguer **l'eau bleue** (eau douce de surface ou souterraine), **l'eau verte** (eau de pluie) et **l'eau grise** (eau polluée puis diluée pour être disponible pour un autre usage)



En matière d'économies d'eau l'industrie est un secteur prioritaire



1 voiture d'1,5t : 400000 L



Ordinateur : 20000 L



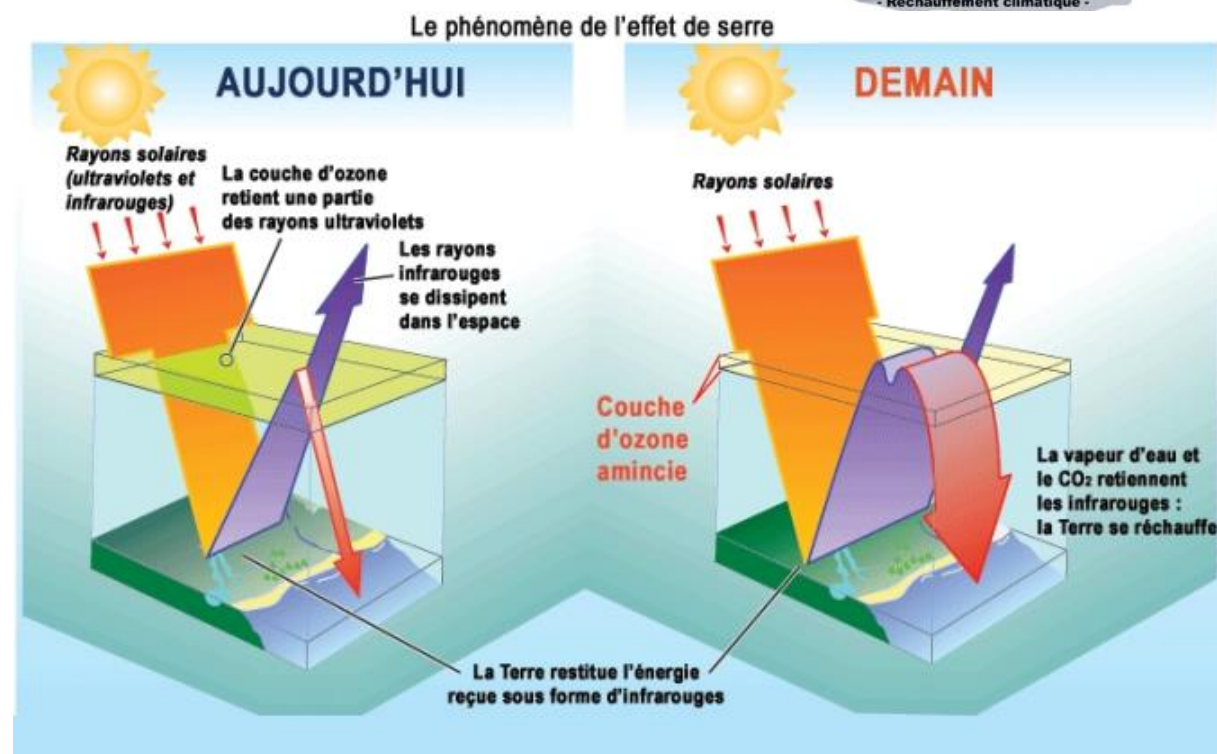
1L de jus d'orange : 22L (au Brésil), 1000L aux USA !

Contribution à l'effet de serre en kg équivalent de dioxyde de carbone CO₂

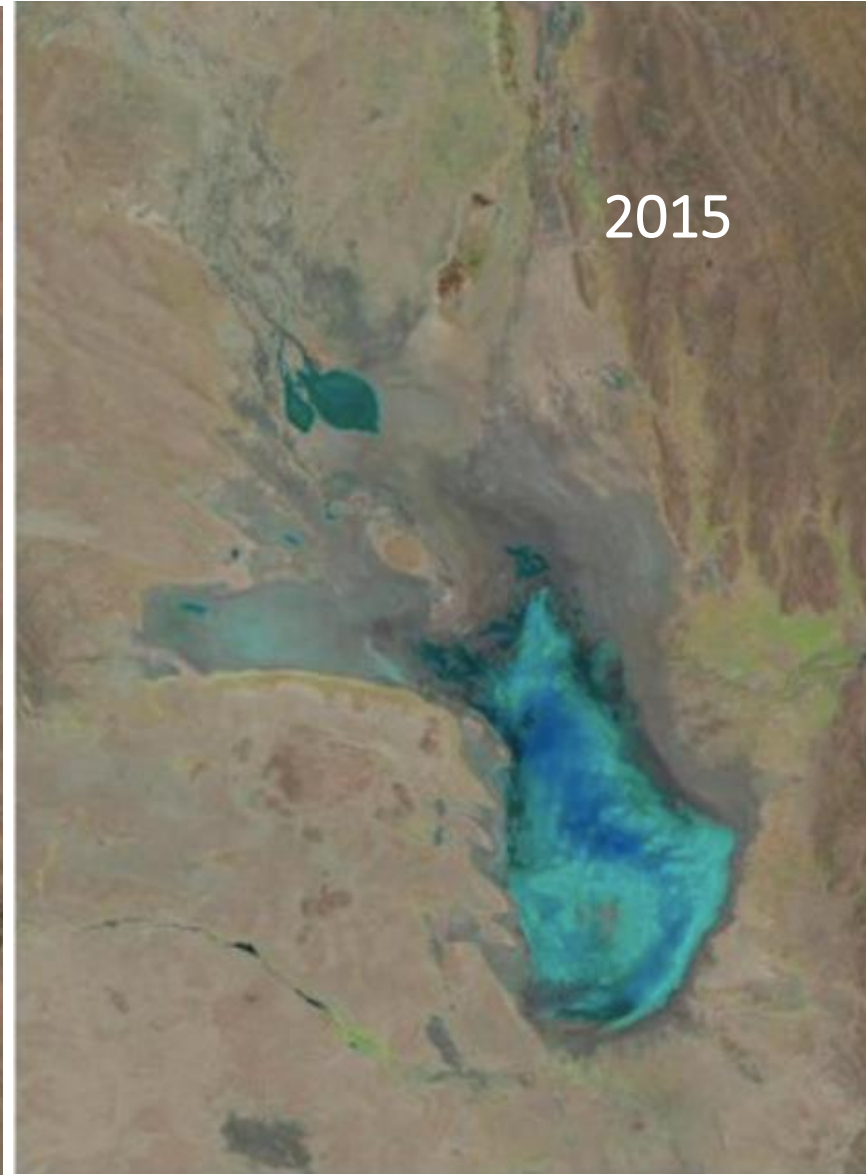
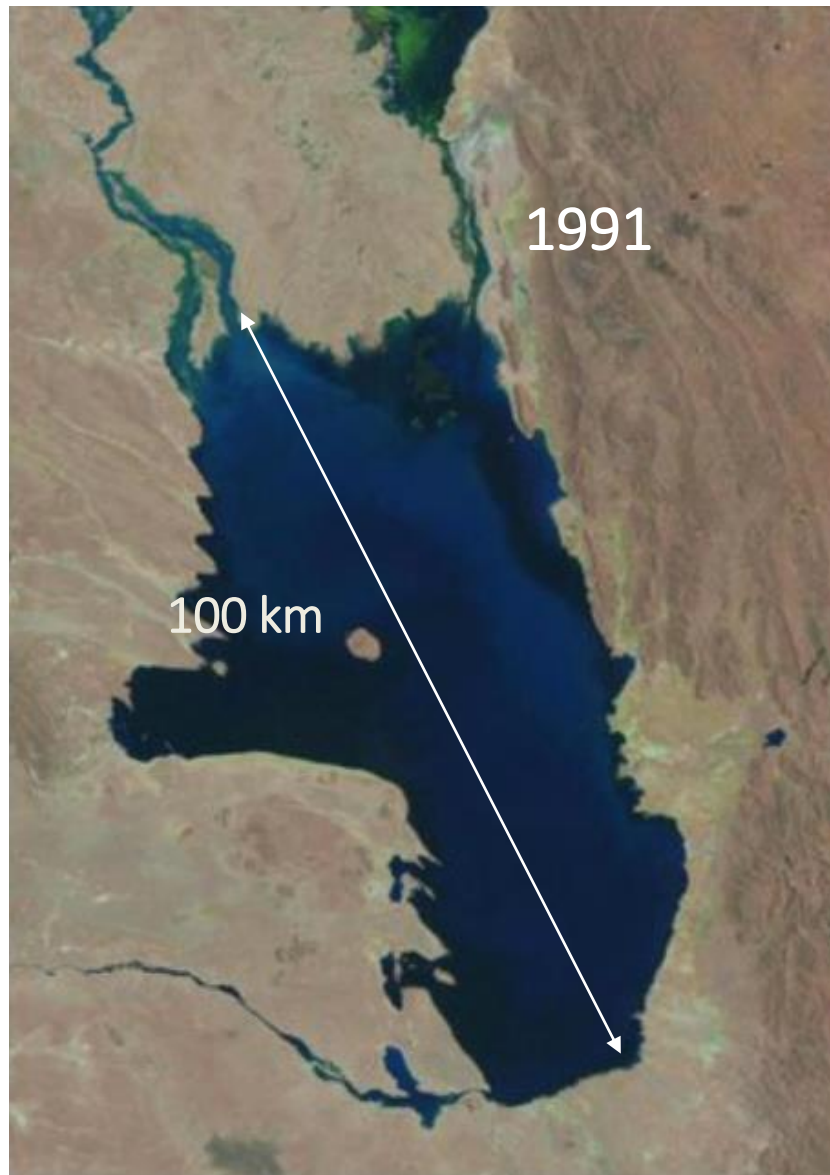
Cet indicateur de changement climatique exprime le potentiel d'effet de serre additionnel qu'engendre le produit considéré sur l'ensemble de son cycle de vie. L'effet de serre additionnel est impliqué dans les problématiques de changement climatique d'origine anthropique qui commence à affecter la planète. On peut citer l'élévation du niveau moyen des océans, la hausse des températures moyennes, la désertification...

Exemples :

- Aluminium 8,5 kg CO₂/kg
- Acier courant : 1,47 kg CO₂/kg
- ABS : 4,34 kg CO₂/kg
- Écran LCD : 59 kg CO₂/kg
- Batterie Li/ion : 5,8 kg CO₂/kg ...



Impact du réchauffement climatique : lac Poopo, 99% d'assèchement en 25 ans



Contribution à l'acidification des pluies en kg éq. de dioxyde de soufre SO₂

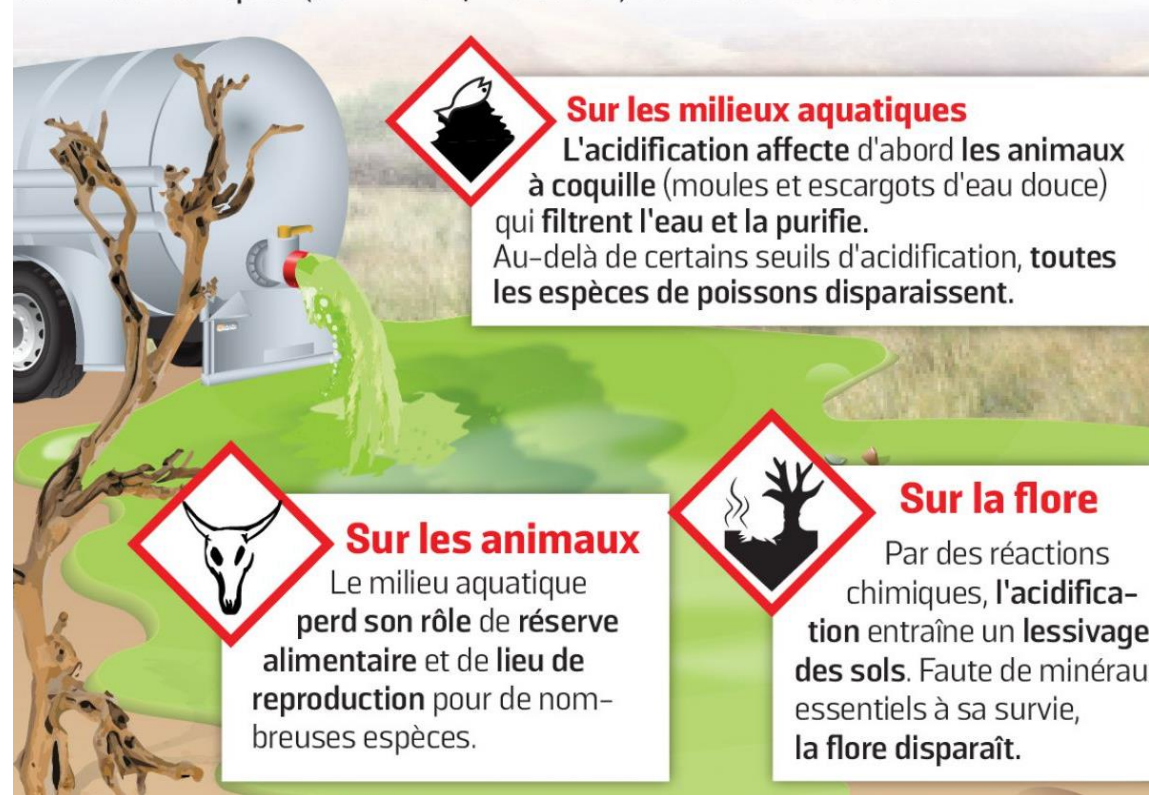
Cet indicateur exprime le potentiel d'acidification qu'engendre le produit considéré sur l'ensemble de son cycle de vie. L'acidification recouvre le problème des « pluies acides » qui modifient à la baisse la productivité des écosystèmes naturels (forêts...) ou artificiels (cultures...). Les infrastructures humaines (bâtiments, véhicules...) sont aussi affaiblies.

Exemples :

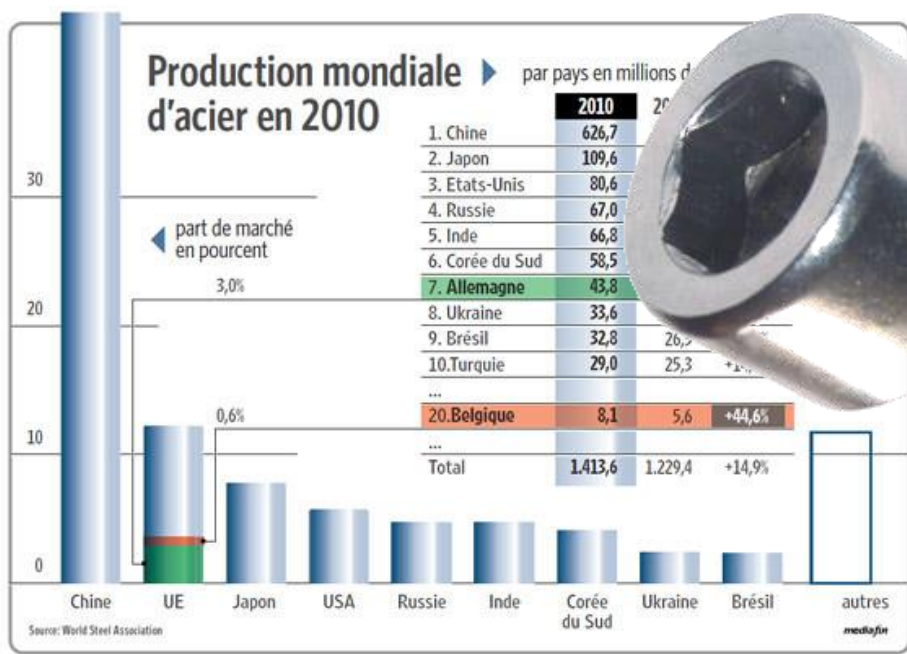
- **Aluminium (mix européen)**
39 g SO₂/kg
- **Acier courant : 5 g SO₂/kg**
- **ABS : 13 g SO₂/kg**
- **Écran LCD : 353 g SO₂/kg**
- **Batterie Li/ion : 623 g SO₂/kg ...**

Les conséquences de l'acidification

La principale nuisance de l'acidification est l'augmentation de la disponibilité de métaux toxiques (aluminium, mercure...) dans l'eau et les sols.



Prise en compte des impacts des traitements de surface dans la conception



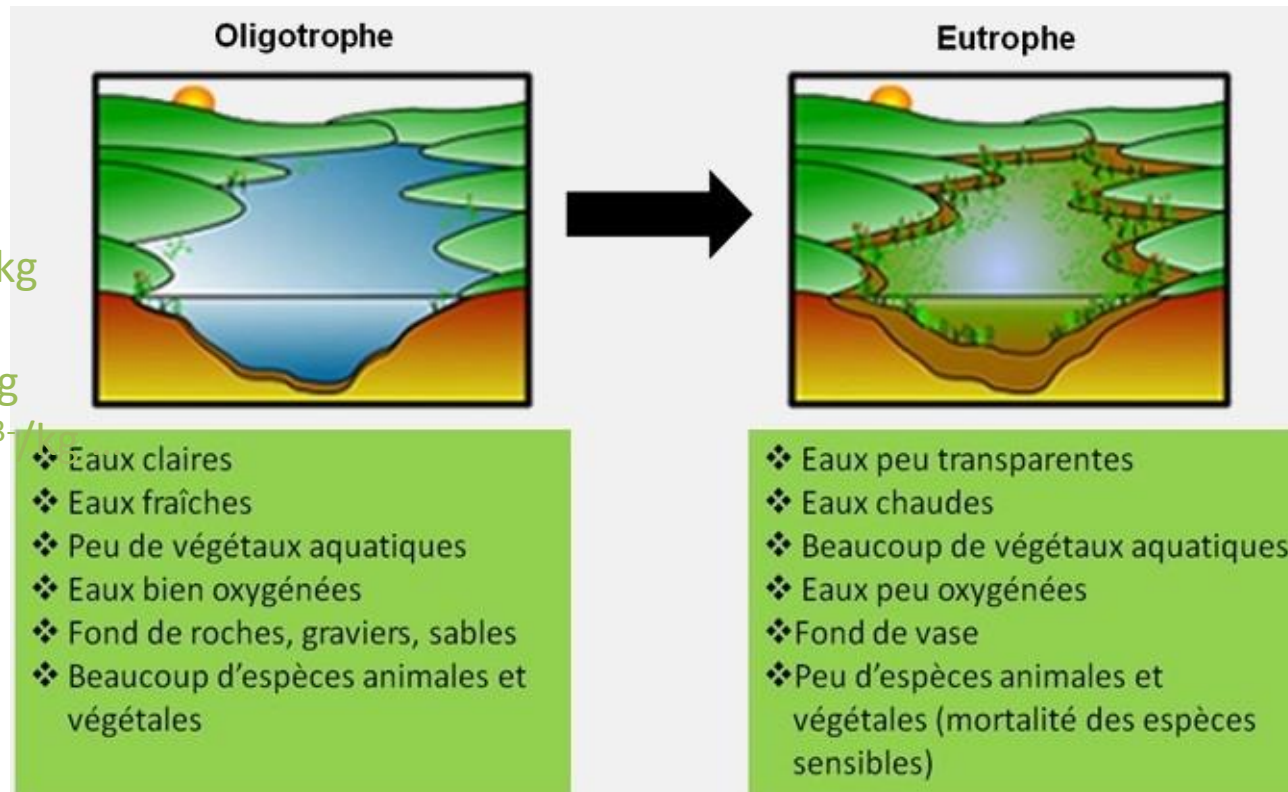
Contribution à l'eutrophisation en kg équivalent de phosphate PO_4^{3-}

Cet indicateur exprime le potentiel d'enrichissement des eaux en nutriments qu'engendre le produit considéré sur l'ensemble de son cycle de vie. L'excès de nutriments provoque une diminution de la diversité biologique des zones humiques, une baisse de la qualité de l'eau et un envasement des lacs.



Exemple :

- Aluminium 14 g PO_4^{3-} /kg
- Acier courant : 3 g PO_4^{3-} /kg
- ABS : 2 g PO_4^{3-} /kg
- Écran LCD : 366 g PO_4^{3-} /kg
- Batterie Li/ion : 50 g PO_4^{3-} /kg

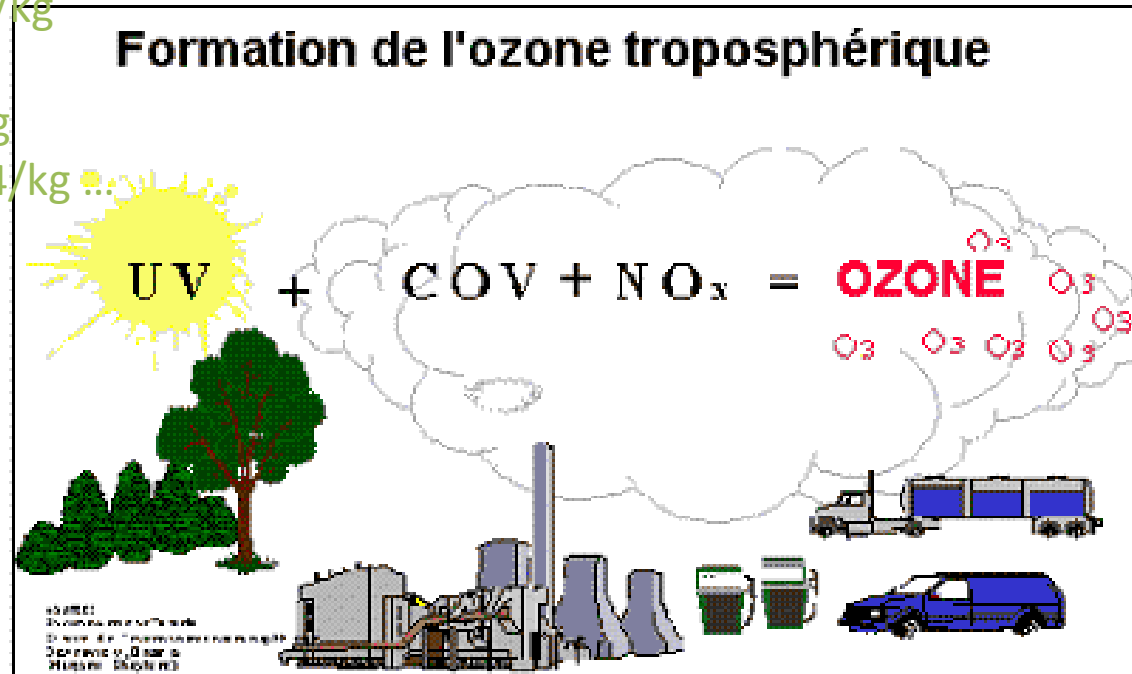


Contribution à la production d'ozone troposphérique en kg éq. d'acétylène C₂H₄

Cet indicateur exprime le potentiel de formation d'ozone troposphérique qu'engendre le produit considéré sur l'ensemble de son cycle de vie. La production d'ozone troposphérique (= au niveau du sol) engendre des problèmes sur la santé humaine notamment des difficultés respiratoires.

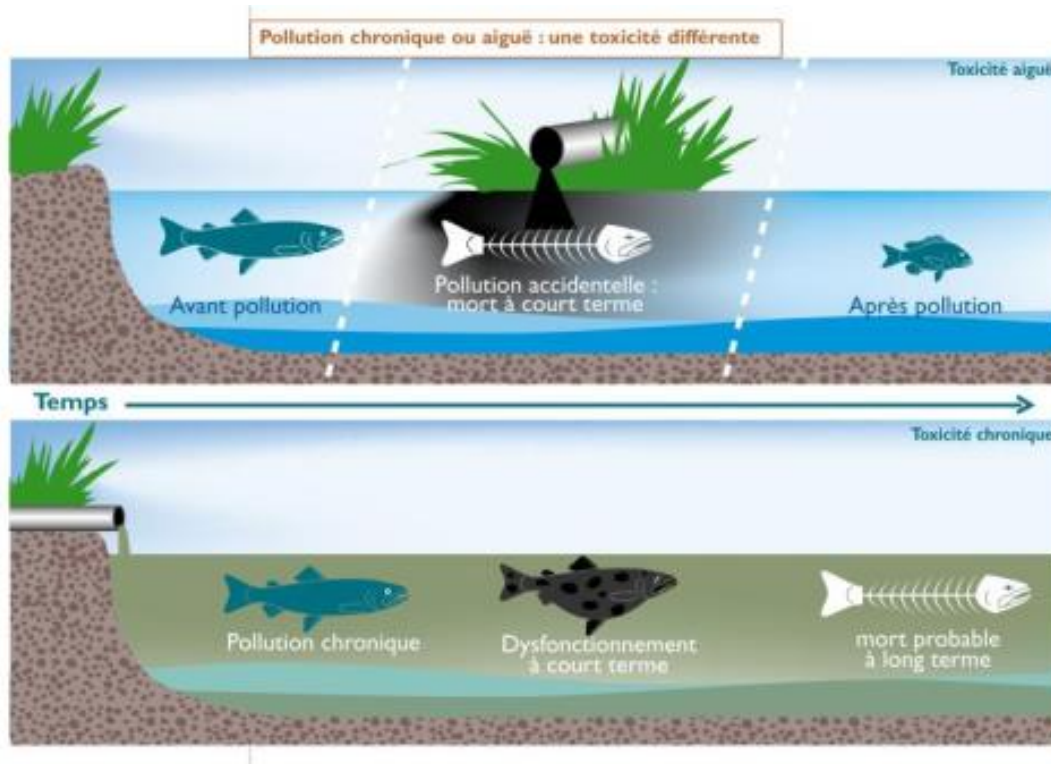
Exemple :

- Aluminium 3 g C₂H₄/kg
- Acier courant : 1 g C₂H₄/kg
- ABS : 0,7 g C₂H₄/kg
- Écran LCD : 14 g C₂H₄/kg
- Batterie Li/ion : 3 g C₂H₄/kg



Ecotoxicité aquatique en kg équivalent de dichlorobenzène DCB

Cet indicateur exprime le potentiel d'écotoxicité dans l'eau douce que génère le produit considéré sur l'ensemble de son cycle de vie. L'horizon de temps choisi est de 100 ans pour ne pas considérer les migrations des métaux lourds au travers des couches techniques des centres de stockage (qui ne résisteraient pas sur plusieurs centaines de millénaires...)



Toxicité humaine en kg équivalent de dichlorobenzène DCB


Cet indicateur exprime le potentiel de toxicité humaine que génère le produit considéré sur l'ensemble de son cycle de vie.



Exemple :

- Aluminium (mix européen) 40 kg 1,4-DB/kg
- Acier courant : 0,89 kg 1,4-DB/kg
- ABS : 0,34 kg 1,4-DB/kg
- Écran LCD : 160 kg 1,4-DB/kg
- Batterie Li/ion : 41 kg 1,4-DB/kg ...

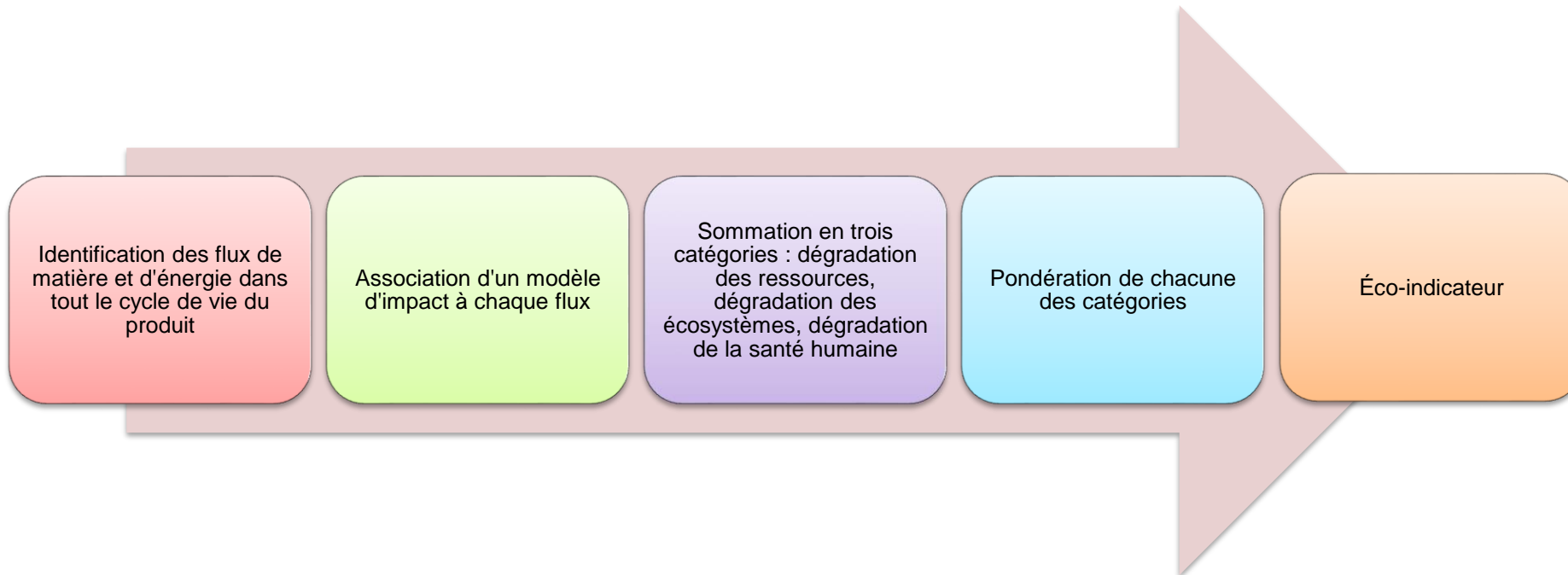
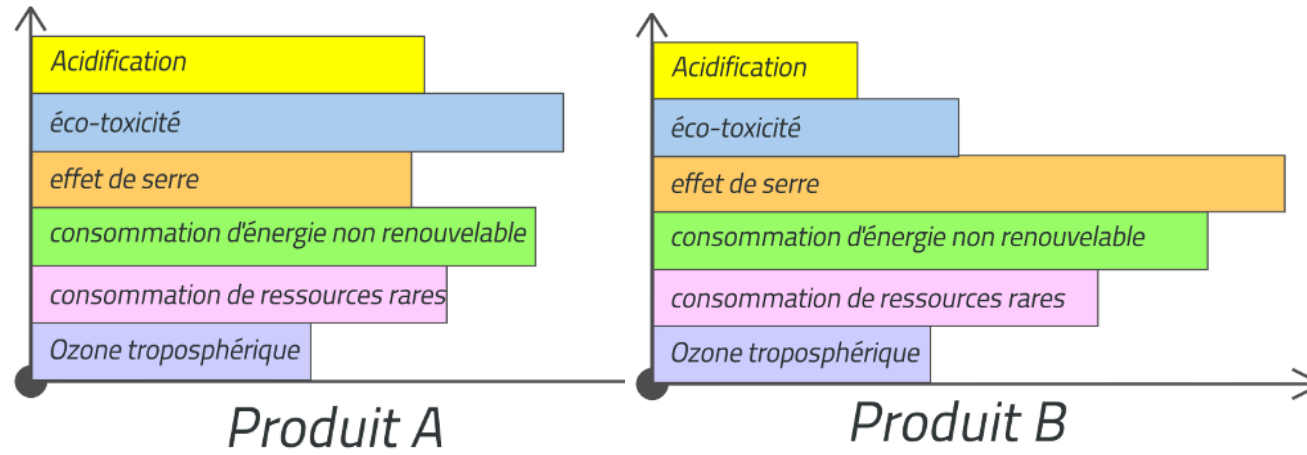




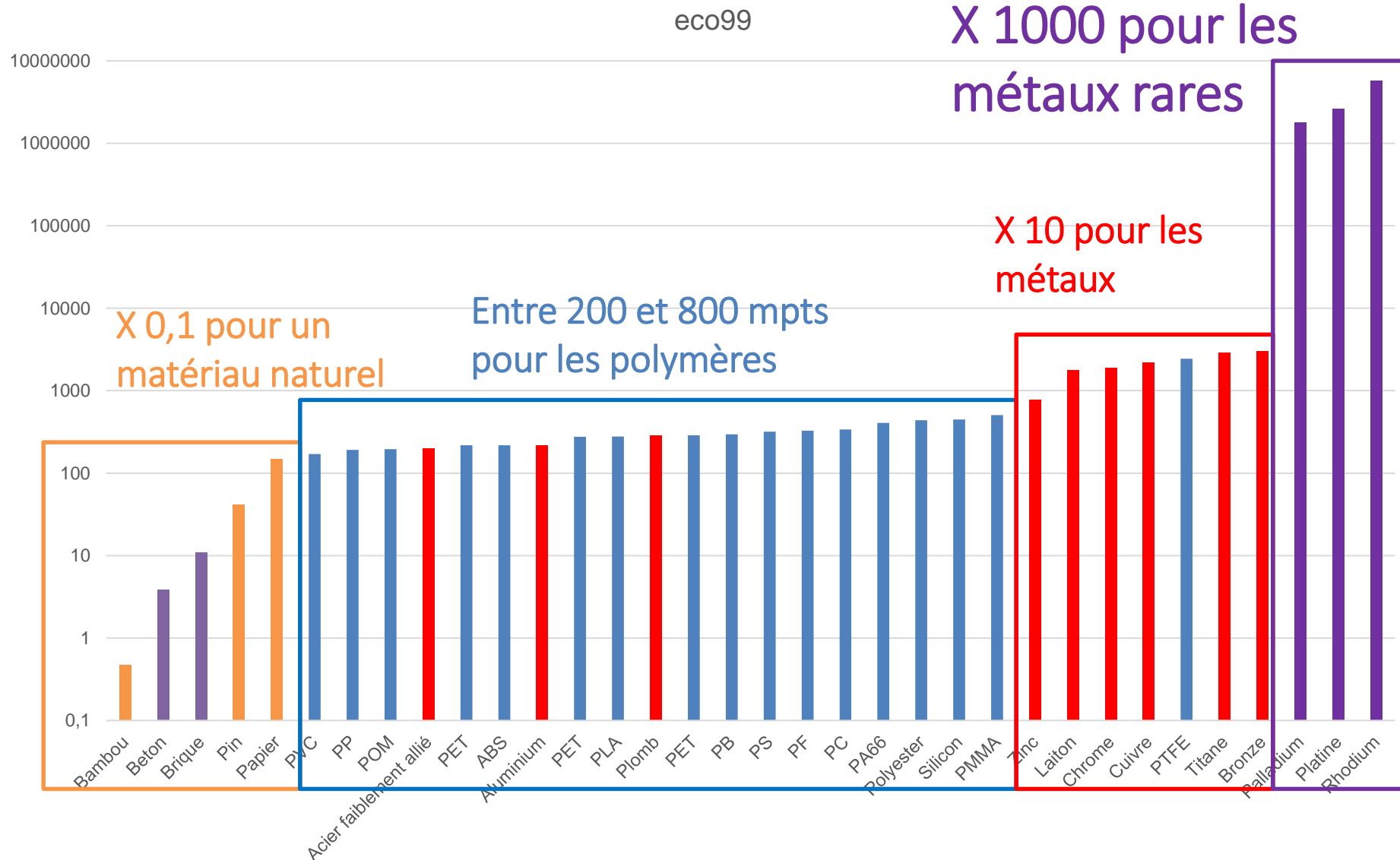
Eco indicateur 99

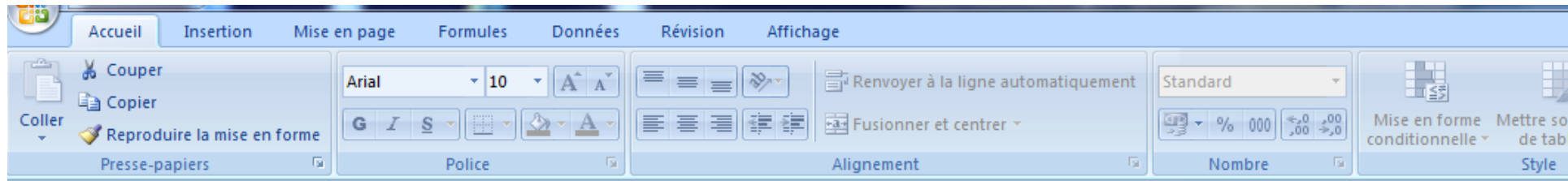
Obtenir un indicateur synthétique

Eco Indicateur 99



Eco Indicateur 99





Avertissement de sécurité Du contenu actif a été désactivé. Options...

Classeur d'Estimation des Impacts Environnementaux

DEMARRER

Bilan Produit 2008 (08.10.07)

Important:

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 qui ne doit pas substituer à une Analyse de Cycle de Vie complète. La première estimation n'est donc pas suffisante pour une communication environnementale grand public.

Ce classeur a été élaboré afin de vous assister dans vos démarches d'éco-conception. Il ne remplace en aucun cas les conseils d'un expert mais vous permet d'identifier les

Etape:1
cliquer sur option

Etape:2
Choisir activer ce contenu

Options de sécurité Microsoft Office

Alerte de sécurité - Macros & ActiveX

Macros & ActiveX

Les macros et un ou plusieurs contrôles ActiveX ont été désactivés. Ce contenu actif peut contenir des virus ou d'autres dangers pour la sécurité. N'activez pas ce contenu, sauf si vous êtes certain que la source du fichier est fiable.

Avertissement : il est impossible de vérifier que ce contenu provient d'une source fiable. À moins qu'il offre des fonctionnalités importantes et que vous approuviez sa source, laissez-le désactivé.

[Plus d'infos](#)

Chemin d'accès au fichier : C:\...\EGRANDV...

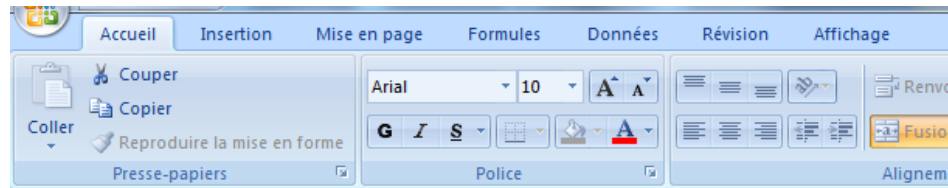
Me protéger de tout contenu inconnu (recommandé)

Activer ce contenu

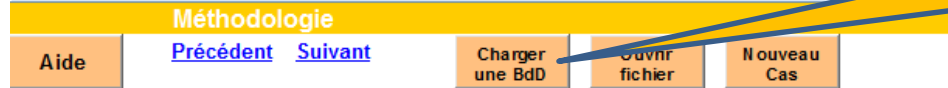
Ouvrir le Centre de gestion de la confidentialité

OK **Annuler**

Etape:3
cliquer OK



**Etape:2
cliquer sur
Charger la BDD**



Description

Projet
Cas
Date
Auteur

Cet outil permet d'approcher les principaux impacts environnementaux des produits en prenant en compte la totalité de leur cycle de vie.

Il fournit une première estimation des impacts environnementaux et ne substituer à une Analyse de Cycle de Vie (A.C.V.) complète.

Il convient de s'arrêter un moment sur de cette méthodologie qui va

L'unité fonctionnelle

Pour comparer des produits, différentes il est nécessaire de ramener toutes les d'utilisation : l'Unité d'utilité du produit. Elle ne peut se définir que par rapport à sa fonction pour l'utilisateur. Quel service La définition fonctionnelle sert donc directement alors d'**Unité Fonctionnelle**. Il faut donc apporter le plus grand soin à la détermination d'une unité "commune" d'utilité des produits et services avant de conclure sur les choix de la quantification unitaires à leur éco-conception.

Détermination de l'unité fonctionnelle

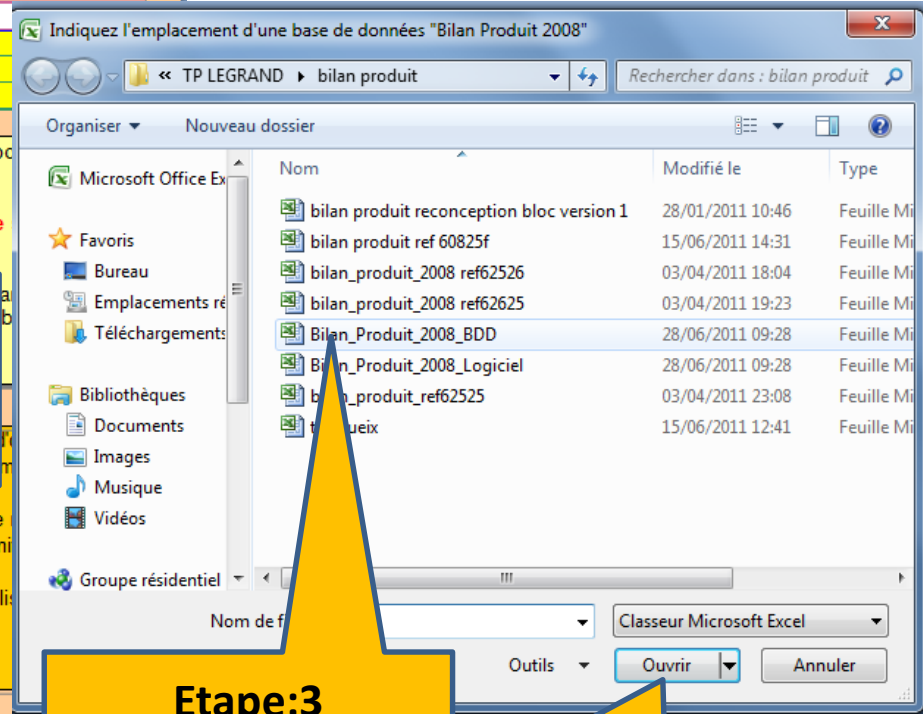
Une démarche Multi-critères & Multi-étapes

Environnement est un terme générique qui englobe des problématiques variées : réchauffement climatique, pollution des sols et des eaux, diminution de la bio-diversité... Ces questions se manifestent à des échelles géographiques variables (locale, régionale, mondiale) et pour une période temporelle spécifique.

Pour refléter ces particularités, huit indicateurs d'impacts ont été retenus parmi tous les

Crédits / Pour commencer / **Méthodologie** / Unité Fonctionnelle / Phase de Production

**Etape:1
cliquer sur
Méthodologie**



**Etape:3
Choisir Bilan
Produit 2008 BDD**

**Etape:4
cliquer sur
Ouvrir**

Etape:1
cliquer sur
Nouveau Cas

Etape:2
Renseigner le
champ **Projet**

Etape:3
Renseigner le
champ **Cas**

Etape:4
Renseigner le
champ **Auteur**

Etape:5
cliquer sur
**Unité
Fonctionnelle**

The screenshot shows a software interface with a menu bar (page, Formules, Données, Révision, Affichage) and a toolbar (Auteur, fx, bruno toueix). Below the toolbar is a 'Méthodologie' section with buttons for 'Aide', 'Précédent', 'Suivant', 'Charger une Bdd', 'Ouvrir fichier', and 'Nouveau Cas'. A table with the following data is visible:

| | |
|--------|------------------|
| Projet | BLOC DE SECURITE |
| Cas | BLOC 60825F |
| Date | |
| Auteur | bruno toueix |

Below the table is a text area with the following content:

Cet outil permet d'approcher les principaux impacts environnementaux des produits 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 (A.C.V.) complète.

Il convient de s'arrêter un moment sur les concepts-clés de l'éco-conception car c'est le suivi de cette méthodologie qui va garantir des résultats fiables et exploitables.

L'unité fonctionnelle

Pour comparer des produits, différentes solutions de conception ou des options d'optimisations, il est nécessaire de ramener toutes les quantifications (coûts, impacts...) à une même unité d'utilisation : l'Unité d'utilité du produit.

Elle ne peut se définir que par rapport à sa fonction pour l'utilisateur. Quel service rend-t-elle ? La définition fonctionnelle sert donc directement à ce choix de la quantification unitaire, on parle alors d'**Unité Fonctionnelle**.

Il faut donc apporter le plus grand soin à la définition d'une unité "commune" d'utilisation des produits et services avant de conclure sur les choix liés à leur éco-conception.

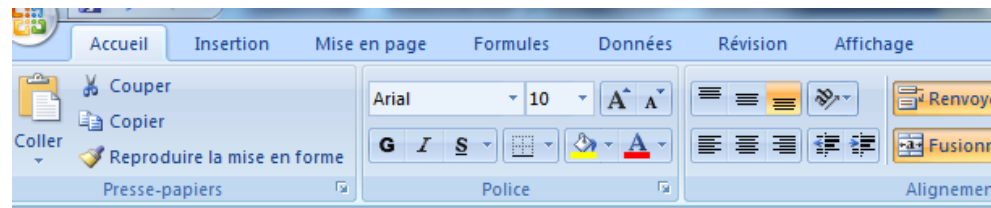
[Détermination de l'Unité fonctionnelle](#)

Une démarche Multi-critères & Multi-étapes

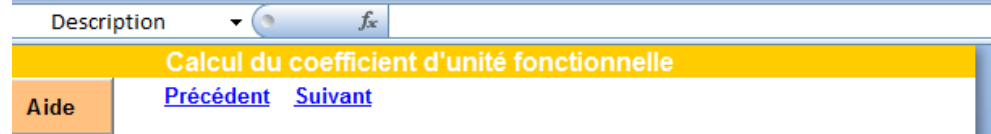
Environnement est un terme générique qui englobe des problématiques variées : réchauffement climatique, pollution des sols et des eaux, diminution de la bio-diversité... Ces questions se manifestent à des échelles géographiques variables (locale, régionale, mondiale) et à une période temporelle spécifique.

Pour refléter ces particularités, huit indicateurs d'impacts ont été retenus parmi tous ceux...

At the bottom, a navigation bar contains: Crédits, Pour commencer, **Méthodologie**, Unité Fonctionnelle, Phase de Production.



**Etape:1
Rentrer la
valeur 1**



Coefficient d'Unité Fonctionnelle (CUF)

Entrez, dans l'encadré, le coefficient d'unité fonctionnelle que vous avez déterminé :

Entrez une brève description du système modélisé :

L'unité fonctionnelle peut s'exprimer sous la forme :

- d'une durée de vie,
- d'un nombre de cycle de fonctionnement,
- d'une quantité (consommée, de production...).

- Exemple 1 : cas d'une machine à café

A\ Unité fonctionnelle : Préparer le café du petit-déjeuner pour une famille de 4 personnes durant 5 ans.
On prend comme hypothèse que cela correspond à 300 préparations par an soit 1500 pour la période retenue.

Si la machine étudiée est prévue pour 1200 cycles de préparation de café,
alors le CUF équivaut à : $1500 / 1200 = 1,25$

B\ Unité fonctionnelle évaluée pour une durée de 1 an.
Si la machine est prévue pour durer 5 ans,
Ici le CUF équivaut à : $1 / 5 = 0,2$

- Exemple 2 : comparaison entre différent conditionnement d'eau minérale

Etude de la consommation d'eau minérale d'une personne sur un an, environ 150 litres.
3 cas étudiés :

| | CUF |
|--------------------------|-----|
| Bouteille de verre de 1L | 150 |

Crédits Pour commencer Méthodologie **Unité Fonctionnelle** Phase de Production

**Etape:2
cliquer sur Phase de
Production**

Etape:1
cliquer sur
Insérer un
composant

Etape:2
Rentrer le nom
de la première
pièce

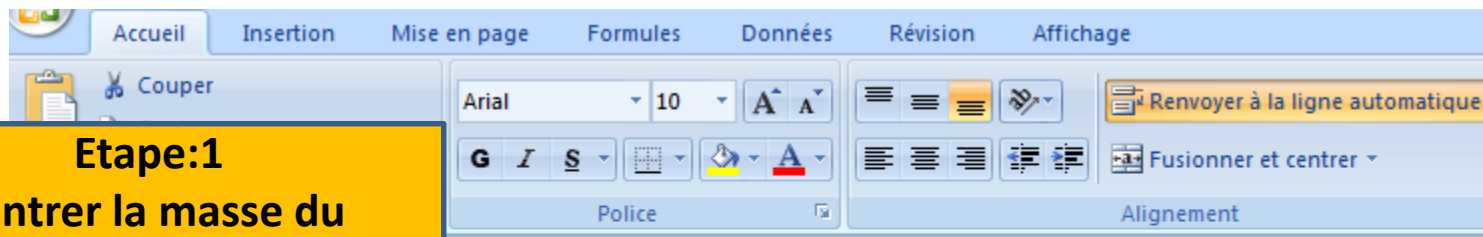
Etape:3
Choisir la
famille des
Matériaux

Etape:4
Choisir la famille
des
thermoplastiques

Etape:5
Choisir ABS

Etape:6
cliquer sur OK

| Matériaux | Unité |
|------------------|-------|
| ABS | kg |
| Amidon modifié | kg |
| EVA | kg |
| EVA feuille | kg |
| Fibre de PVF | kg |
| Film de PVF | kg |
| Film d'emballage | kg |
| PA6 | kg |
| PA6 + FV | kg |
| PA66 | kg |
| PA66 + | kg |
| PB | kg |
| PC | kg |



Etape:1
Rentrer la masse du
composant ATTENTION
C'EST EN KG et la données
est en gramme

production

[Suivant](#)

| Sous-ensemble | Nom | Quantité | Unité | Commentaires utilisateur |
|----------------|-----|----------|-------|--------------------------|
| plaque support | ABS | 0,0881 | kg | |

Etape:2
Recommencer la même
opération pour toutes les
pièces

Etape:3
cliquer sur
Enregistrer

Etape:1
cliquer sur
Enregistrer

| Sous-ensemble | Nom | Quantité | Unité | Commentaires utilisateur |
|----------------|-----|----------|-------|--------------------------|
| plaque support | ABS | 0,0881 | kg | |

Etape:2
Rentrer evaluation
environnementale ref 60825f
« votre nom »
Ex: **evaluation**
environnementale ref 60825f
durand
ATTENTION N'ENREGISTRER
JAMAIS VOTRE FICHIER AVEC
LA TOUCHE EXCEL

« ecoconception81207 » TP LEGRAND » bilan produit

Rechercher dans : bilan produit

| Nom | Modifié le | Type | Taille |
|---|------------------|-----------------------|----------|
| bilan produit reconception bloc version 1 | 28/01/2011 10:46 | Feuille Microsoft ... | 1 481 Ko |
| bilan produit ref 60825f | 15/06/2011 14:31 | Feuille Microsoft ... | 1 496 Ko |
| bilan_produit_2008_ref62526 | 03/04/2011 18:04 | Feuille Microsoft ... | 1 515 Ko |
| bilan_produit_2008_ref62625 | 03/04/2011 19:23 | Feuille Microsoft ... | 1 498 Ko |
| Bilan_Produit_2008_BDD | 28/06/2011 09:28 | Feuille Microsoft ... | 443 Ko |
| Bilan_Produit_2008_Logiciel | 28/06/2011 09:28 | Feuille Microsoft ... | 652 Ko |
| bilan_produit_ref62525 | 03/04/2011 23:08 | Feuille Microsoft ... | 1 522 Ko |
| tp toueix | 15/06/2011 12:41 | Feuille Microsoft ... | 1 482 Ko |

évaluation environnementale du bloc ref 60825f "votre nom"

Classeur Excel 97 - 2003

Auteurs : bruno Mots-clés : Ajoutez un mot-clé Titre : Ajoutez un titre

Enregistrer les miniatures

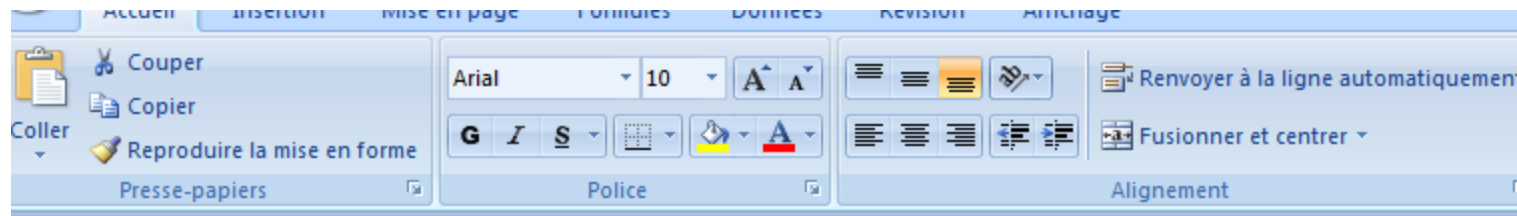
Outils: **Enregistrer** Annuler

Etape:3
cliquer sur
Enregistrer

The image shows a software interface with a menu bar at the top containing options like 'Copier', 'Reproduire la mise en forme', 'Police', 'Alignement', and 'Nombre'. Below the menu bar is a yellow header 'Phase de Transports' with buttons for 'Aide', 'Précédent', 'Suivant', 'Insérer composant', 'Effacer sélection', and 'Enregistrer'. A table below the header has columns: 'Sous-ensemble', 'Nom', 'Quantité', 'Unité', 'Commentaires utilisateurs'. A dialog box titled 'Accès à la base de données' is open, showing a dropdown for 'Sous-ensemble auquel se rattache l'élément : produit complet'. The dialog contains three panes: 'Energies', 'Aérien', and 'Tanker fluvial'. The 'Aérien' pane has 'Voie d'eau' selected. The 'Tanker fluvial' pane has 'Tanker transocéanique' selected. At the bottom of the dialog are 'Ok' and 'Annuler' buttons. Six yellow callout boxes provide instructions:

- Etape:1** cliquer sur Enregistrer (points to the 'Enregistrer' button in the top menu)
- Etape:2** cliquer sur Enregistrer (points to the 'Enregistrer' button in the top menu)
- Etape:3** cliquer sur Enregistrer (points to the 'Enregistrer' button in the top menu)
- Etape:4** cliquer sur Enregistrer (points to the 'Enregistrer' button in the top menu)
- Etape:5** cliquer sur Enregistrer (points to the 'Enregistrer' button in the top menu)
- Etape:6** cliquer sur OK (points to the 'Ok' button in the dialog box)

The bottom status bar shows tabs: 'Crédits', 'Pour comm', 'helle', 'Phase de Production', 'Phase de Transports', 'Phase Utilisation', 'Fin de vie', 'Résultats'.



H5

Phase de Transports

Aide [Précédent](#) [Suivant](#) Insérer composant Effacer sélection Enregistrer

Tableau des transports liés au produit

| Sous-ensemble | Nom | Quantité | Unité | Commentaires utilisateur |
|---------------|-----|----------|-------|--------------------------|
|---------------|-----|----------|-------|--------------------------|

Etape:1
cliquer sur
Enregistrer

Etape:2
cliquer sur
Enregistrer

Etape:3
cliquer sur
Enregistrer

Assistant

Il faut multiplier le poids de votre produit par la distance parcourue via le mode de transport sélectionné.

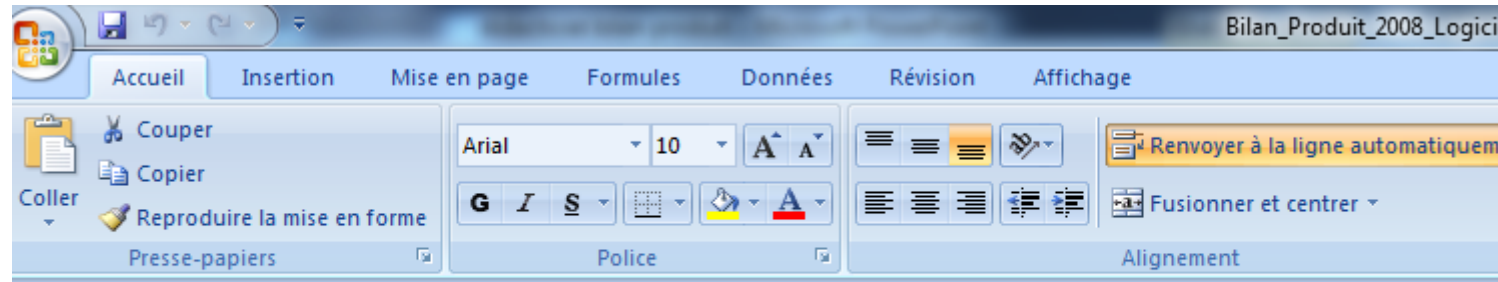
Masse transportée : 1.351 kg

Distance : 10320 km

Resultats :

Ok

Etape:4
cliquer sur
Enregistrer



H5

Phase de Transports

Aide [Précédent](#) [Suivant](#) Insérer composant Effacer sélection Enregistrer

Tableau des transports liés au produit

| Sous-ensemble | Nom | Quantité | Unité | Commentaires utilisateur |
|-----------------|-----------------------|----------|-------|---|
| produit complet | Tanker transocéanique | | t.km | Distance : 10320km Masse transportée : 1.351kg |

Etape:1
Rentrer la valeur :
Masse (attention en tonne)* nb de km parcouru

Etape:3
Recommencer cette procédure pour le transport en camion

Etape:2
cliquer sur Enregistrer

Accueil Insertion Mise en page Formules Données Révision Attachage

Arial 10

Police Alignement Nombre

Standard % 000

Renvoyer à la ligne automatiquement Fusionner et centrer

Etape:2 Insérer un composant

Aide Précédent Suivant

Inserer composant Effacer sélection Enregistrer

Tableau des éléments (Composants...) du produit

| Sous-ensemble | Nom | Quantité | Unité | Commentaires utilisateur |
|---------------|-----|----------|-------|--------------------------|
|---------------|-----|----------|-------|--------------------------|

Accès à la base de données

Sous-ensemble auquel se rattache l'élément : produit complet

| Energies | Chaleur bois | Electricité basse tension Europe | kWh |
|------------|--------------------------------|------------------------------------|-----|
| Matériaux | Chaleur charbon | Electricité basse tension France | kWh |
| Procédés | Chaleur fuel | Electricité haute tension Europe | kWh |
| Transports | Chaleur gaz | Electricité haute tension France | kWh |
| | Chaleur pompes à chaleur | Electricité moyenne tension Europe | kWh |
| | Chaleur solaire | Electricité moyenne tension France | kWh |
| | Electricité par type de source | | |
| | Electricités | | |

Commentaires

Vous pouvez...

Ok Annuler

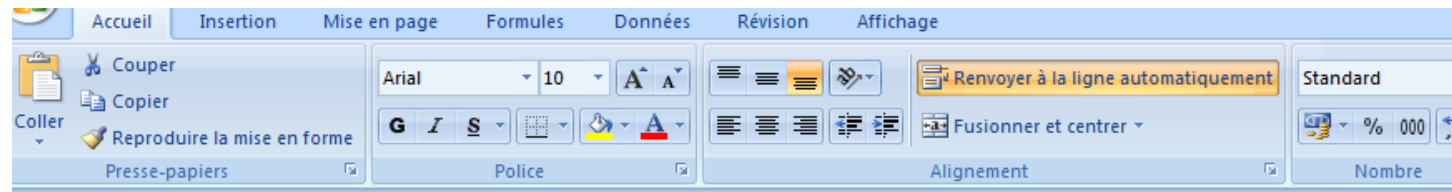
Etape:3 Choisir Energie

Etape:4 Choisir électricité

Etape:5 Choisir électricité basse tension France

Etape:6 cliquer sur OK

Etape:1 cliquer sur Phase d'utilisation



H5

Phase d'Utilisation

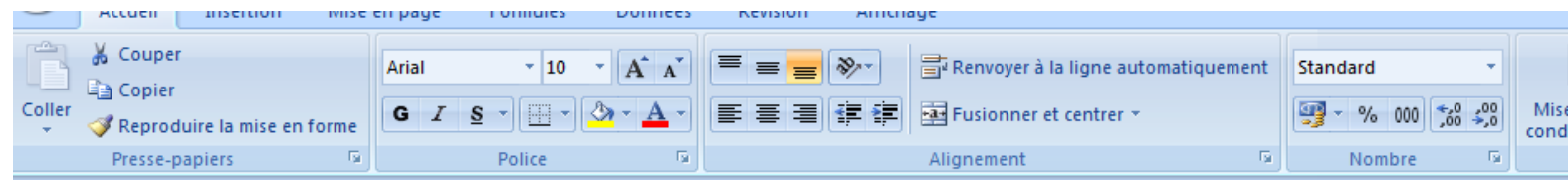
Aide [Précédent](#) [Suivant](#) Insérer composant Effacer sélection Enregistrer

Tableau des éléments (Composants...) du produit

| Sous-ensemble | Nom | Quantité | Unité | Commentaires utilisateur |
|-----------------|----------------------------------|----------|-------|--------------------------|
| produit complet | Electricité basse tension France | | kWh | |

Etape:1
Rentrer la valeur :
Puissance * temps de
fonctionnement

Etape:2
cliquer sur
Enregistrer



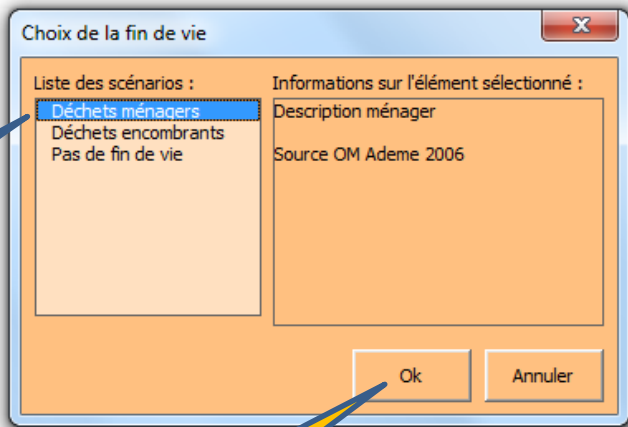
| Fin de vie | | | | | | | |
|-------------------|---------------|-----------|-------------|----------------|-----------------|--------------|------------|
| Aide | Précédent | | Suivant | | Fin de vie | Enregistrer | |
| Nom du scénario : | | | | | | | |
| Phase de vie | Sous-ensemble | Matériaux | % Recyclage | % Incinération | % Enfouissement | % Compostage | Validation |

Etape:2
cliquer sur
Fin de vie

Etape:3
cliquer sur
déchets
ménagers

Etape:4
cliquer sur OK

Etape:1
cliquer sur
Fin de vie



Couper
Copier
Coller
Reproduire la mise en forme
Presse-papiers

Arial 10

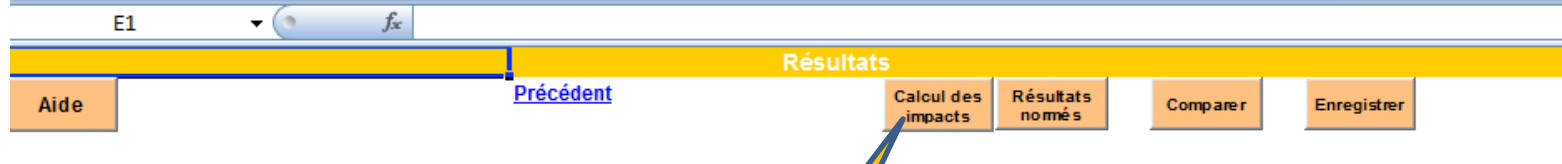
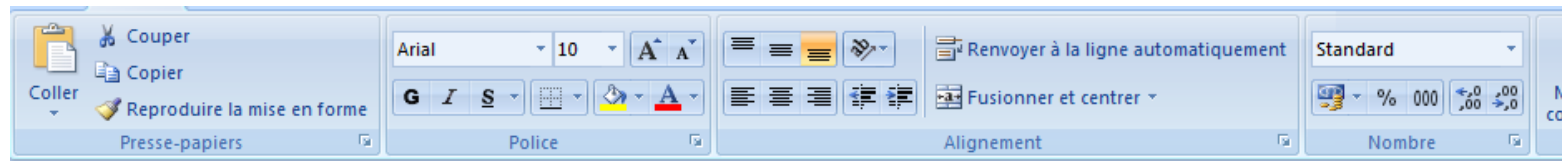
Renvoyer à la ligne automatiquement
Fusionner et centrer

Standard
% 000

Police
Alignement
Nombre

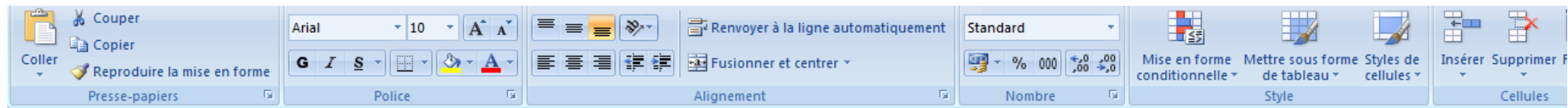
NomScenarioFinDe... Déchets ménagers

| Fin de vie | | | | | | | |
|---------------------|------------------------------------|-----------------------|-------------|----------------|-----------------|--------------|------------|
| Aide | Nom du scénario : Déchets ménagers | | Précédent | Suivant | Fin de vie | Enregistrer | |
| Phase de vie | Sous-ensemble | Matériaux | % Recyclage | % Incinération | % Enfouissement | % Compostage | Validation |
| Phase de Production | Batterie | Accumulateur NiCd | 0,00% | 50,00% | 50,00% | 0,00% | 100,00% |
| Phase de Production | Bloc de jonction | ABS | 0,00% | 50,00% | 50,00% | 0,00% | 100,00% |
| Phase de Production | Bobine | Cuivre courant | 27,00% | 0,00% | 73,00% | 0,00% | 100,00% |
| Phase de Production | Circuit imprimé | Circuit imprimé | 0,00% | 50,00% | 50,00% | 0,00% | 100,00% |
| Phase de Production | Corp | ABS | 0,00% | 50,00% | 50,00% | 0,00% | 100,00% |
| Phase de Production | diffuseur | PC | 0,00% | 50,00% | 50,00% | 0,00% | 100,00% |
| Phase de Production | Embalage | Carton rigide blanchi | 57,00% | 16,50% | 16,50% | 10,00% | 100,00% |
| Phase de Production | notice | Papier pâte de bois | 57,00% | 16,50% | 16,50% | 10,00% | 100,00% |
| Phase de Production | Patte | Acier courant | 75,00% | 0,00% | 25,00% | 0,00% | 100,00% |
| Phase de Production | Plaque support | ABS | 0,00% | 50,00% | 50,00% | 0,00% | 100,00% |
| Phase de Production | reflecteur | ABS | 0,00% | 50,00% | 50,00% | 0,00% | 100,00% |
| Phase de Production | Transfo | Acier courant | 75,00% | 0,00% | 25,00% | 0,00% | 100,00% |
| Phase de Production | Vis | Acier courant | 75,00% | 0,00% | 25,00% | 0,00% | 100,00% |



**Etape:2
cliquer sur
Calcul des
impacts**

**Etape:1
cliquer sur
Résultats**



E1 fx

Résultats

Aide Précédent Calcul des impacts Résultats només Comparer Enregistrer

Impacts par phase de vie

| Indicateurs | Phase de Production | Phase de Transports | Phase Utilisation | Fin de vie | Total |
|--|---------------------|---------------------|-------------------|------------|----------|
| Consommation énergie NR (MJ eq) | 1,24E+02 | 3,36E+00 | 1,37E+04 | -9,98E+00 | 1,38E+04 |
| Consommation ressources (kg Sb eq) | 5,70E-02 | 1,44E-03 | 7,59E-01 | -3,15E-03 | 8,14E-01 |
| Effet de serre GWP 100 mod (kg CO2 eq) | 6,75E+00 | 2,10E-01 | 1,14E+02 | 5,59E-01 | 1,21E+02 |
| Acidification (kg SO2 eq) | 4,09E-02 | 3,44E-03 | 7,15E-01 | -2,26E-03 | 7,57E-01 |
| Eutrophisation (air eau sol) (kg PO4-- eq) | 3,14E-03 | 3,19E-04 | 4,69E-02 | -1,05E-04 | 5,02E-02 |
| Pollution photochimique (kg C2H4) | 4,46E-03 | 1,09E-04 | 2,79E-02 | -1,46E-04 | 3,23E-02 |
| Ecotoxicité aquatique (kg 1,4-DB eq) | 9,72E-01 | 6,19E-03 | 8,13E+00 | -8,15E-02 | 9,02E+00 |
| Toxicité humaine (kg 1,4-DB eq) | 7,54E+00 | 9,28E-02 | 9,92E+01 | -9,97E-01 | 1,06E+02 |

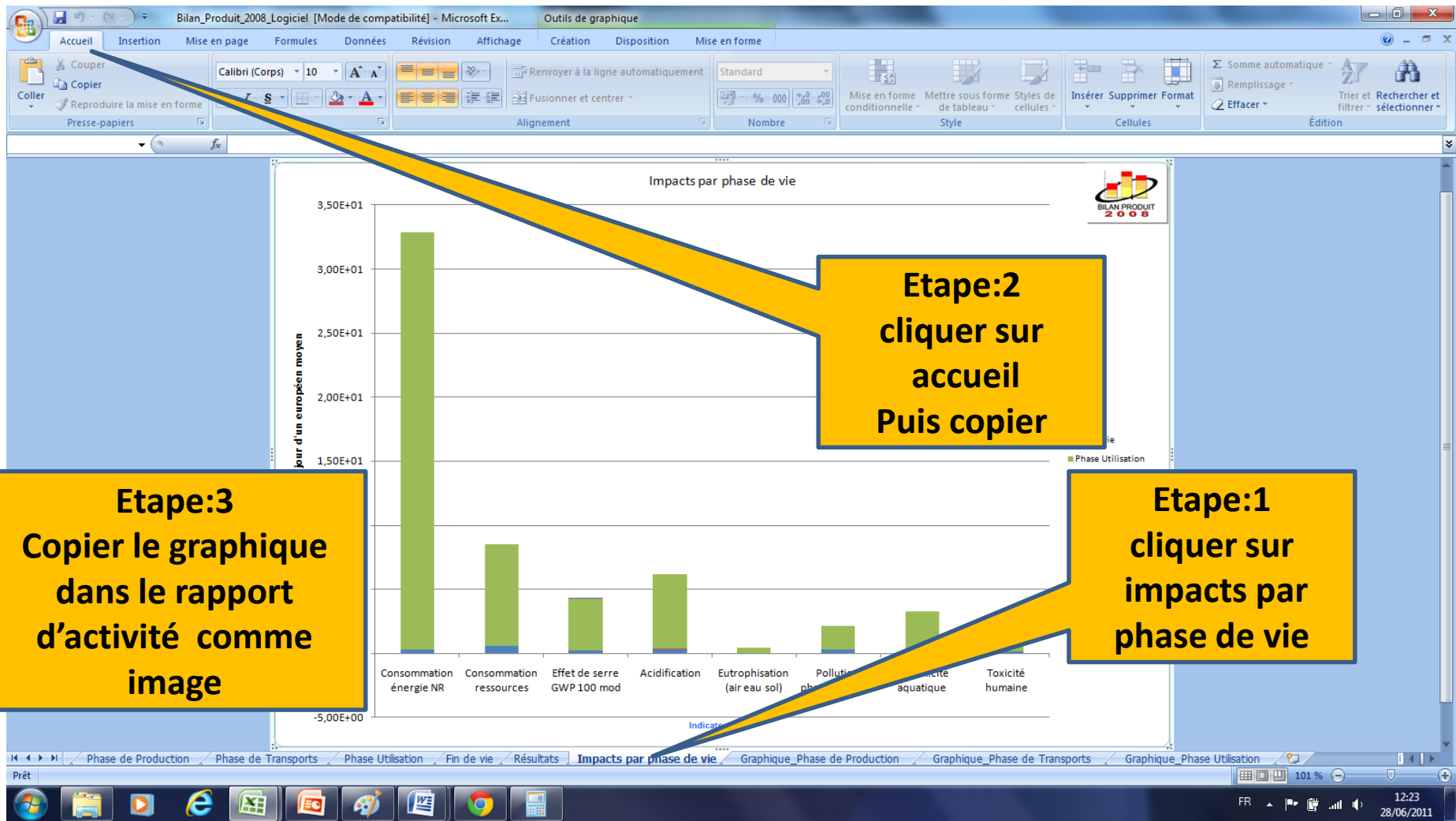
Impacts par Sous-ensemble - Phase de Production

| Indicateurs | Accumulateur NiCd (Batterie d'accumulateur) | ABS (Bloc de jonction) | Cuivre courant (Bobine) | Circuit imprimé composants traversants (masse) (Circuit imprimé) | ABS (Corp) | PC (diffuseur) |
|--|---|------------------------|-------------------------|--|------------|----------------|
| Consommation énergie NR (MJ eq) | 1,24E+00 | 9,24E-01 | 1,56E+00 | 5,88E+01 | 1,98E+01 | 1,58E+01 |
| Consommation ressources (kg Sb eq) | 1,19E-03 | 4,21E-04 | 7,70E-04 | 2,58E-02 | 9,02E-03 | 7,34E-03 |
| Effet de serre GWP 100 mod (kg CO2 eq) | 8,73E-02 | 3,66E-02 | 1,01E-01 | 3,38E+00 | 7,83E-01 | 1,13E+00 |
| Acidification (kg SO2 eq) | 3,65E-03 | 1,20E-04 | 7,00E-03 | 1,98E-02 | 2,57E-03 | 3,66E-03 |
| Eutrophisation (air eau sol) (kg PO4-- eq) | 4,26E-05 | 1,19E-05 | 2,05E-04 | 1,77E-03 | 2,55E-04 | 3,16E-04 |
| Pollution photochimique (kg C2H4) | 1,74E-04 | 7,11E-06 | 2,64E-04 | 3,31E-03 | 1,52E-04 | 2,02E-04 |
| Ecotoxicité aquatique (kg 1,4-DB eq) | 7,91E-06 | 8,22E-04 | 1,09E-01 | 6,69E-01 | | 02 |
| Toxicité humaine (kg 1,4-DB eq) | 5,66E-03 | 1,22E-03 | 4,34E+00 | 3,00E+00 | | 02 |

Ici se trouve les résultats par impact sur tout le cycle de vie

Impacts par Sous-ensemble - Phase de Transports

| Indicateurs | Transport transocéanique (baes 60825f) | Camion moyen (16 à 32T) Euro4 (baes 60825f) |
|--|--|--|
| Consommation énergie NR (MJ eq) | 2,25E+00 | 1,10E+00 |
| Consommation ressources (kg Sb eq) | 9,64E-04 | 4,76E-04 |
| Effet de serre GWP 100 mod (kg CO2 eq) | 1,44E-01 | 6,57E-02 |
| Acidification (kg SO2 eq) | 3,19E-03 | 2,51E-04 |
| Eutrophisation (air eau sol) (kg PO4-- eq) | 2,70E-04 | 4,89E-05 |
| Pollution photochimique (kg C2H4) | 1,01E-04 | 8,17E-06 |
| Ecotoxicité aquatique (kg 1,4-DB eq) | 3,54E-03 | 2,65E-03 |
| Toxicité humaine (kg 1,4-DB eq) | 8,32E-02 | 9,64E-03 |



Etape:3
Copier le graphique dans le rapport d'activité comme image

Etape:2
cliquer sur accueil
Puis copier

Etape:1
cliquer sur impacts par phase de vie

Etape:1
cliquer sur
comparer

Etape:2
Ajouter un
cas

Etape:3
cliquer sur
votre fichier

Etape:4
cliquer
Ajouter un cas

Etape:5
Choisir la
référence 62525

| Phase de Transports | Phase Utilisation | Fin de vie |
|---------------------|-------------------|------------|
| 1,37E+04 | -9,98E+00 | |
| 7,59E-01 | -3,15E-03 | |
| 1,14E+02 | 5,59E-01 | |

| | | |
|---|----------|----------|
| Eutrophication (air eau sol) (kg PO ₄ -eq) | 2,70E-04 | 4,85E-05 |
| Pollution photochimique (kg C ₂ H ₄) | 1,01E-04 | 8,17E-06 |
| Ecotoxicité aquatique (kg 1,4-DB eq) | 3,54E-03 | 2,65E-03 |
| Toxicité humaine (kg 1,4-DB eq) | 8,32E-02 | 9,64E-03 |

Fermeture du logiciel

**Etape:1
Fermer le logiciel**

**Etape:2
Cliquer sur NON**

Microsoft Excel dialog box: Voulez-vous enregistrer les modifications apportées à 'Bilan_Produit_2008_Logiciel.xls'?

Buttons: Oui, Non, Annuler

| Indicateurs | Phase de Production | Phase de Transports | Phase Utilisation | Fin de vie | Total |
|---|---------------------|---------------------|-------------------|------------|----------|
| Consommation énergie NR (MJ eq) | 1,24E+02 | 3,36E+00 | 1,37E+04 | -9,98E+00 | 1,38E+04 |
| Consommation ressources (kg Sb eq) | 5,70E-02 | 1,44E-03 | 7,59E-01 | -3,15E-03 | 8,14E-01 |
| Effet de serre GWP 100 mod (kg CO2 eq) | 6,75E+00 | 2,10E-01 | 1,14E+02 | 5,59E-01 | 1,21E+02 |
| Acidification (kg SO2 eq) | 4,09E-02 | 3,44E-03 | 7,15E-01 | -2,26E-03 | 7,57E-01 |
| Eutrophisation (air eau sol) (kg PO4--- eq) | 3,14E-03 | 3,19E-04 | 4,69E-02 | -1,05E-04 | 5,02E-02 |
| Pollution photochimique (kg C2H4) | 4,46E-03 | 1,09E-04 | 2,79E-02 | -1,46E-04 | 3,23E-02 |
| Ecotoxicité aquatique (kg 1,4-DB eq) | 9,72E-01 | 6,19E-03 | 8,13E+00 | 8,15E-02 | 9,02E+00 |
| Toxicité humaine (kg 1,4-DB eq) | 7,54E+00 | 9,28E-02 | | | 1,06E+02 |

| Indicateurs | Accumulateur NiCd (Batterie d'accumulateur) | ABS (Bloc de jonction) | ABS (Corp) | PC (diffuseur) | Carton rigide blanchi (Embalage) | Papier pâte de bois (notice) |
|---|---|------------------------|------------|----------------|----------------------------------|------------------------------|
| Consommation énergie NR (MJ eq) | 9,24E+00 | 9,24E-01 | 1,98E+01 | 1,58E+01 | 5,94E-01 | 1,51E-01 |
| Consommation ressources (kg Sb eq) | 1,19E-03 | 4,21E-04 | 9,02E-03 | 7,34E-03 | 2,44E-04 | 6,00E-05 |
| Effet de serre GWP 100 mod (kg CO2 eq) | 8,73E-02 | 3,66E-02 | 7,83E-01 | 1,13E+00 | 8,61E-02 | 7,60E-03 |
| Acidification (kg SO2 eq) | 3,65E-03 | 1,20E-04 | 2,57E-03 | 3,66E-03 | 2,17E-04 | 3,89E-05 |
| Eutrophisation (air eau sol) (kg PO4--- eq) | 4,26E-05 | 1,19E-05 | 2,05E-04 | 2,55E-04 | 3,16E-04 | 5,35E-06 |
| Pollution photochimique (kg C2H4) | 1,74E-04 | 7,11E-06 | 3,31E-03 | 1,52E-04 | 2,02E-04 | 1,17E-05 |
| Ecotoxicité aquatique (kg 1,4-DB eq) | 7,91E-06 | 8,22E-04 | 1,05E-01 | 1,76E-02 | 3,30E-03 | 5,00E-04 |
| Toxicité humaine (kg 1,4-DB eq) | 5,85E-03 | 1,22E-03 | 4,34E+00 | 3,00E+00 | 2,61E-02 | 1,47E-02 |

| Indicateurs | Euro4 (baes 60825f) |
|---|---------------------|
| Consommation énergie NR (MJ eq) | 1,10E+00 |
| Consommation ressources (kg Sb eq) | 4,76E-04 |
| Effet de serre GWP 100 mod (kg CO2 eq) | 6,57E-02 |
| Acidification (kg SO2 eq) | 2,51E-04 |
| Eutrophisation (air eau sol) (kg PO4--- eq) | 4,89E-05 |
| Pollution photochimique (kg C2H4) | 8,17E-06 |
| Ecotoxicité aquatique (kg 1,4-DB eq) | 2,65E-03 |
| Toxicité humaine (kg 1,4-DB eq) | 9,64E-03 |