

## Limiter l'impact écologique

### A. Impacts des activités humaines

Lorsque l'on conçoit un produit, il faut veiller à ce qu'il ait un impact le plus faible possible sur l'environnement.

Les activités humaines génèrent principalement trois types d'impacts :

- l'épuisement des ressources naturelles,
- la pollution,
- la destruction des habitats.

Ces trois types d'impacts sont souvent liés les uns aux autres.

<p>• <b>L'augmentation de l'effet de serre</b></p> <p>Les gaz à effet de serre (par exemple le CO<sub>2</sub>, le méthane, les CFC...) bloquent le rayonnement infrarouge. Leur augmentation participe ainsi au réchauffement climatique, qui entraîne la fonte des glaces, et donc l'augmentation du niveau des mers.</p> <p>Les gaz ont des pouvoirs de contribution à l'effet de serre différents, donc pour les comparer, on les exprime en kilogrammes équivalents de CO<sub>2</sub> (kg éq CO<sub>2</sub>).</p>	
<p>• <b>La dégradation de la couche d'ozone</b></p> <p>La couche d'ozone nous protège des rayons ultraviolets du Soleil. Certains gaz, comme le fréon (utilisé pendant des années comme gaz propulseur dans les aérosols et encore aujourd'hui comme agent frigorigène), dégradent cette couche, avec pour conséquence une réduction de la photosynthèse qui peut entraîner une diminution des rendements et de la qualité des cultures, et la disparition du plancton.</p>	
<p>• <b>L'acidification</b></p> <p>La combustion du pétrole et du charbon produit du dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>). Le SO<sub>2</sub> réagit avec l'eau et produit de l'acide sulfurique. Cet acide sulfurique est responsable de pluies acides qui perturbent l'écosystème.</p>	
<p>• <b>L'eutrophisation</b></p> <p>La concentration excessive, notamment dans les milieux aquatiques, d'azote et de phosphore, produits utilisés dans l'agriculture comme engrais, a pour conséquences les marées vertes (prolifération excessive d'un type d'algues) et un appauvrissement de la biodiversité.</p>	
<p>• <b>L'épuisement des ressources</b></p> <p>Nous sommes actuellement très dépendants, à l'échelle mondiale, de certaines ressources non renouvelables comme le pétrole ou le charbon. Ces ressources diminuant, il est nécessaire de trouver des moyens de s'en passer.</p> <p><b>L'épuisement des réserves de métaux rares</b></p> <p>Les métaux rares (lithium, antimoine, gallium, niobium, germanium, tantale...) sont très utilisés dans les secteurs technologiques de pointe (batteries, cartes électroniques, laser, LED...). L'expansion de ces secteurs pose des problèmes d'approvisionnement en métaux rares.</p>	
<p>• <b>La diminution de la biodiversité</b></p> <p>La modification rapide du climat, la disparition des habitats naturels et les pollutions industrielles et agricoles entraînent une diminution de la biodiversité.</p>	

## B. Le développement durable

Le développement durable est un « développement qui répond aux besoins des générations du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs » (1987, Nations Unies, rapport Brundtland).

Le développement durable doit être à la fois économiquement efficace, socialement équitable et écologiquement tolérable. Le social doit être un objectif, l'économie un moyen et l'environnement une condition.

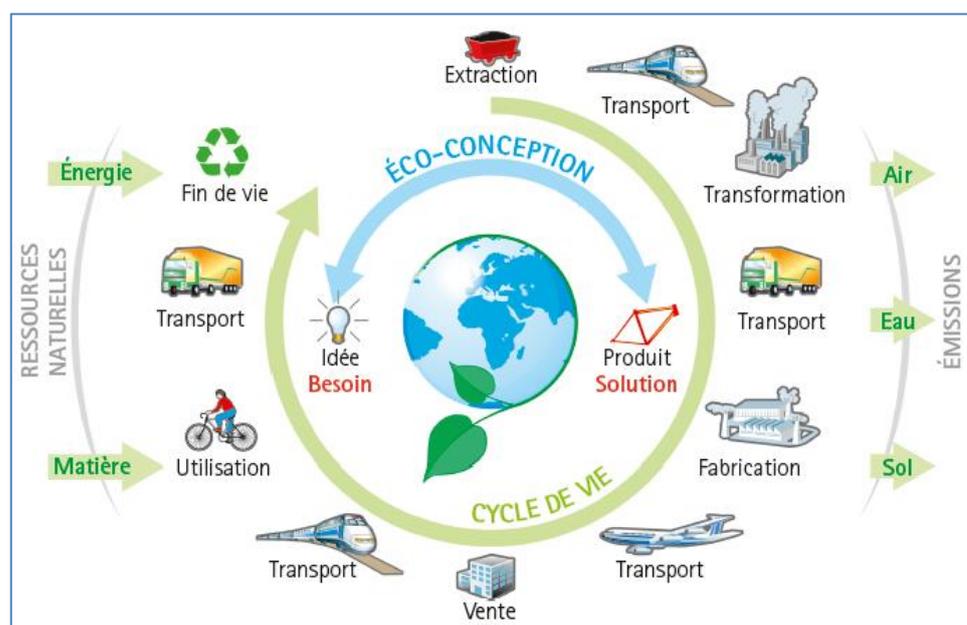
### Les 3 piliers du développement durable



## Outils d'analyse des impacts environnementaux

L'écoconception consiste à prendre en compte les aspects environnementaux d'un produit dès sa conception.

Différents outils et normes ont été créés pour aider (ou contraindre) les concepteurs à réaliser des produits qui ont un impact limité sur l'environnement.



## A. L'analyse du cycle de vie d'un produit

L'analyse du cycle de vie d'un produit permet de quantifier ses impacts environnementaux (pollution de l'eau, de l'air, des sols, utilisation d'énergies non renouvelables ou de métaux rares...) tout au long de son cycle de vie.

L'analyse du cycle de vie d'un produit est composée de quatre étapes

### 1. La définition précise de ce que l'on cherche à analyser

Il est parfois complexe d'étudier l'impact global d'un produit, surtout lorsqu'il est composé d'éléments achetés dans le commerce ou réalisés par des sous-traitants.

En effet, les informations concernant les lieux d'extraction des matières premières ou la succession des moyens de transport qui ont permis l'acheminement de certains composants sont parfois difficiles à trouver.

C'est pour cette raison qu'il est essentiel de bien définir la partie du produit sur laquelle on va réaliser l'analyse du cycle de vie.

Ensuite, pour pouvoir comparer votre produit et des alternatives, il faut définir l'unité fonctionnelle qui servira de référence.

**L'unité fonctionnelle (UF)** est l'unité de mesure utilisée pour évaluer le service rendu par le produit. L'UF doit répondre aux questions : Quoi ? Combien ? Comment ? Combien de temps ?

Exemples d'unités fonctionnelles :

- pour une ampoule : éclairer avec une luminosité de 450 lumens pendant 1000 heures.
- pour un stylo : écrire sur une distance de 20 km.
- pour de la peinture : couvrir 1 m<sup>2</sup> de mur en plâtre avec un degré d'opacité de 0,98 et pour une durée de vie de 10 ans.

### 2. L'inventaire du cycle de vie (ICV)

Dans cette étape, on inventorie les flux entrants et les flux sortants de chaque processus élémentaire au cours de la vie du produit, ou de la partie du produit étudiée.

### 3. L'évaluation des impacts

Dans cette étape, on traduit l'inventaire des flux en impacts environnementaux grâce à une modélisation sur un logiciel d'analyse du cycle de vie.

### 4. L'interprétation des résultats

Dans cette étape, on interprète les résultats obtenus, afin de les traduire en conclusion.

**L'analyse du cycle de vie peut être étendue au développement durable** en prenant également en considération les aspects sociaux (exemple : des conditions de travail respectueuses des travailleurs et de leur santé lors de la fabrication et du recyclage du produit) et les aspects économiques (exemple : l'activité de l'entreprise génère un renforcement de l'économie locale, la fabrication des produits crée des emplois de qualité).

## B. Outils de comparaison de solutions

### Le Bilan Carbone®

Bilan Carbone® est une marque déposée par l'Ademe (Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie). Ce logiciel permet d'évaluer l'empreinte carbone d'un produit (émission de CO<sub>2</sub>) au cours des différentes étapes de son cycle de vie.

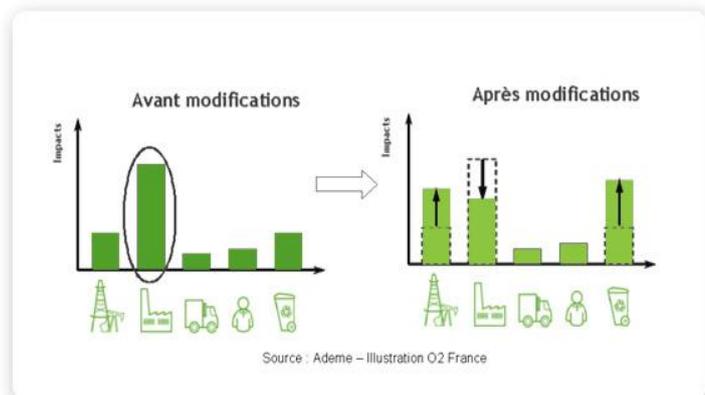
### SolidWorks® Sustainability

SolidWorks® Sustainability permet, à partir d'une maquette numérique, d'établir un bilan de l'impact environnemental en termes de bilan carbone, de consommation des ressources naturelles en eau, de pollution de l'air...

Ce bilan évolue en fonction du matériau, du mode de transport, du lieu de fabrication...

## Transferts d'impacts

Un impact peut se déporter d'une phase à une autre ou d'un critère à un autre.



Exemples :

### Le rasoir BIC écolution

La société BIC ne communique que sur le CO<sub>2</sub>, l'ACV complète met en évidence un transfert d'impact :

- + Réduction de 27% du CO<sub>2</sub>
- Acidification +88.89%
- Ecotoxicité +52%

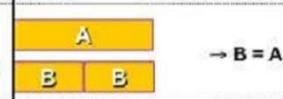


## Comparaison de deux peintures

1 kg de peinture A a des consommations et des rejets deux fois plus importants que 1 kg de B lors de la production.



Mais, pour peindre 1 m<sup>2</sup>, il faut utiliser deux fois plus de peinture B que de A.



Enfin, la durée de vie de la peinture B est deux fois moindre que celle de la peinture A, il faut donc consommer deux fois plus de B pour couvrir la même surface, pendant une même durée.

