Cycle de vie, bilan carbone et efficacité énergétique

Fiche méthode

(Technologie 4e · Les objets et les systèmes techniques · Comparer des objets)

La démarche pour comparer deux objets

1. Je trace le cycle de vie de chaque objet : extraction, traitement, fabrication, assemblage, utilisation, fin de vie, et les transports entre elles.

2. Je chiffre chaque étape : quantité × facteur d'émission, unités accordées (kg, kWh, t·km), puis je fais la somme en kg CO_2e.

3. Je compare à service égal (même durée, même nombre d'utilisations, même lumière), avec les autres critères : énergie, coût, durabilité, eau, sol, santé ; puis je conclus en justifiant.

Le réflexe — on ne compare jamais deux chiffres qui ne correspondent pas au même service : même durée, même nombre d'utilisations, même distance.

Cas 1 · Relier un choix aux étapes du cycle de vie

Réflexe — de quoi il est fait (extraction, traitement), comment on le fait (fabrication, assemblage), d'où il vient (transport), ce qu'il consomme (utilisation), ce qu'il devient (fin de vie).

Exemple. Un fabricant de casseroles passe de l'acier neuf à l'acier recyclé. Quelles étapes sont allégées ?

Le recyclé évite d'extraire du minerai de fer et de le transformer en acier : **extraction** et **traitement**.
L'utilisation ne change pas.

Attention — le traitement fait le matériau, la fabrication fait les pièces ; et il y a un transport entre chaque étape.

Cas 2 · Ranger un impact et convertir en CO_2e

Réflexe — air, eau, sol ou santé ? Pour un gaz : masse (en kg) × PRG.

Exemple. Un tas de déchets verts mal composté dégage 250 g de méthane (PRG environ 28). Combien de kg CO_2e ?

250 g = 0,25 kg ; 0,25 × 28 = **7 kg CO_2e**. C'est un impact sur l'**air**.

Attention — on convertit les grammes en kilogrammes, et on n'additionne jamais des kilogrammes de méthane avec des kilogrammes de CO_2.

Cas 3 · Calculer un bilan carbone

Réflexe — étape | quantité | facteur | émissions, puis la somme.

Exemple 1. Une étagère de 3 kg voyage 2 000 km en camion (0,08 kg CO_2e par t·km). Émissions du transport ?

3 kg = 0,003 t ; 0,003 × 2 000 × 0,08 = **0,48 kg CO_2e**.

Exemple 2. Elle contient 0,36 kg d'acier (2 kg CO_2e par kg) et 4 vis à 0,2 kg CO_2e chacune. Émissions des matériaux ?

0,36 × 2 + 4 × 0,2 = 0,72 + 0,8 = **1,52 kg CO_2e**.

Attention — masse en tonnes pour le transport ; Wh convertis en kWh ; utilisation × nombre d'années.

Cas 4 · Comparer l'efficacité énergétique

Réflexe — même service, puis Wh = W × h sur la même durée (veille comprise) ; lampe : lm ÷ W.

Exemple 1. Une console oubliée sur son menu consomme 9 W pendant 3 h chaque samedi, 52 samedis par an. Énergie et coût par an (0,25 € le kWh) ?

$9 \times 3 \times 52 = 1\,404$ Wh $\approx$ **1,4 kWh** ; $1{,}404 \times 0{,}25 \approx$ **0,35 €**.

Exemple 2. Deux lampes de 560 lm : 40 W et 5 W. Efficacités ?

$560 \div 40 =$ **14 lm/W** ; $560 \div 5 =$ **112 lm/W**.

Attention — W ≠ Wh ; on compare les lumens, pas les watts ; la classe énergie ne remplace pas les kWh.

Cas 5 · Comparer à service égal et choisir

Réflexe — nombre d'objets = durée ÷ durée de vie, arrondi au-dessus ; seuil = fabrication du réutilisable ÷ gain par utilisation.

Exemple. D'après un document, un sac de course réutilisable émet 1,5 kg CO_2e ; un sac jetable 0,15 kg ; on compte 0,05 kg par utilisation du réutilisable (lavage). Seuil ?

$1{,}5 \div (0{,}15 - 0{,}05) = 1{,}5 \div 0{,}1 =$ **15 utilisations** : égalité à 15, avantage au réutilisable à partir de la 16e.

Attention — au seuil exact, il y a égalité ; et un objet qui ne répond pas au besoin est éliminé, même s'il émet peu.

Les pièges

- Oublier un transport, ou ne compter que celui de l'usine au magasin.
- Laisser la masse en kg dans un calcul en t·km (5 kg = 0,005 t).
- Additionner des kg de méthane et des kg de CO_2 sans les convertir en CO_2e.
- Comparer des watts à des wattheures, ou des appareils qui ne rendent pas le même service.
- Arrondir le nombre d'objets au-dessous : 9 ans ÷ 4 ans = 2,25, il faut 3 objets.

Ce document est la propriété intellectuelle de Ben, professeur particulier (benprofparticulier.fr), protégée par le Code de la propriété intellectuelle (art. L. 111-1 et L. 122-4). Il est mis à disposition pour un usage personnel de révision. Toute reproduction, diffusion, mise en ligne ou revente, totale ou partielle, sans autorisation écrite est interdite et constitue une contrefaçon (art. L. 335-2).