

Les enjeux énergétiques

Identifier les sources d'énergie et leur origine, relier photosynthèse, respiration et combustibles fossiles, et raisonner sur les choix de la transition énergétique.

1 Sources d'énergie

- **Non renouvelables** (stocks) : pétrole, charbon, gaz (fossiles, $\approx 80\%$ de l'énergie mondiale), uranium.
- **Renouvelables** (flux) : solaire, éolien, hydraulique, géothermie, biomasse, marées ; $\approx 15\%$.
- Unités : joule ; 1 kWh = 1 000 W pendant 1 h = 3,6 millions de J.

2 Le vivant et l'énergie

- **Photosynthèse** : $6\text{ CO}_2 + 6\text{ H}_2\text{O} + \text{lumière} \rightarrow \text{glucose} + 6\text{ O}_2$ (chloroplastes, à la lumière) : stocke l'énergie solaire.
- **Respiration cellulaire** : $\text{glucose} + 6\text{ O}_2 \rightarrow 6\text{ CO}_2 + 6\text{ H}_2\text{O} + \text{énergie}$ (toutes les cellules, jour et nuit).
- Chaînes alimentaires : $\approx 10\%$ de l'énergie passe au maillon suivant.
- Fossiles = photosynthèse ancienne, matière organique enfouie des millions d'années : du soleil stocké.

3 Impacts

- Combustion $\rightarrow$ **CO₂** (35 milliards de t/an), effet de serre ; 1 L d'essence = 2,3 kg de CO₂.
- g CO₂/kWh : charbon 820, gaz 490, solaire 45, hydraulique 24, nucléaire 12, éolien 11.
- Pollution de l'air, marées noires, méthane, déchets nucléaires, épuisement.
- **Bilan carbone** : un Français $\approx 9\text{ t CO}_2/\text{an}$; objectif $\approx 2\text{ t}$ en 2050.

4 Renouvelables et nucléaire

- Solaire et éolien : bon marché mais **intermittents** $\rightarrow$ stockage (barrages, batteries), sources combinées.
- Hydraulique : pilotable, première renouvelable en France ; biomasse : neutre en carbone si la forêt repousse.
- Nucléaire : 65 % de l'électricité française, bas carbone, mais uranium non renouvelable, déchets, risque.

5 Transition énergétique

1. **Sobriété** : consommer moins.
2. **Efficacité** : isolation, pompe à chaleur, LED.
3. **Substitution** : fossiles $\rightarrow$ bas carbone, électrification des transports et du chauffage.

Accord de Paris (2015) : bien en dessous de 2°C ; France : neutralité carbone en 2050.

6 Pièges à éviter

- Nucléaire : bas carbone mais pas renouvelable.
- Les plantes respirent aussi le jour ; le bilan mesuré est photosynthèse moins respiration.
- Une voiture électrique n'est propre que si l'électricité l'est.
- « 50 ans de réserves » est un rapport stock $\div$ consommation, pas une prédiction.

L'ESSENTIEL

- L'humanité consomme de plus en plus d'énergie, à 80 % fossile : du soleil ancien stocké par la photosynthèse.
- Photosynthèse stocke, respiration libère ; brûler un fossile rend en un siècle un carbone enfoui en des millions d'années.

- Chaque source a un coût : CO₂ par kWh, pollution, intermittence, déchets.
- La transition repose sur la sobriété, l'efficacité puis la substitution par des sources bas carbone.
- Objectif : de 9 à 2 tonnes de CO₂ par personne et par an d'ici 2050.