

COURS

# Une diversité de sources d'énergie utilisables par l'Humanité

1<sup>re</sup>

Programme d'enseignement scientifique de première générale — BO 2023 n°25 — MENE2312806A

L'éolien, l'hydraulique, le bois, le pétrole, le photovoltaïque : ces cinq **sources d'énergie** paraissent sans rapport. Elles ont pourtant la même origine — le rayonnement solaire, actuel ou ancien. Trois seulement font exception dans tout ce que nous utilisons, et il vaut la peine de savoir lesquelles.

## 1 Presque tout vient du Soleil

### RÈGLE

Presque toutes nos **sources d'énergie** dérivent du rayonnement solaire. Le Soleil chauffe inégalement l'atmosphère, ce qui engendre les vents ; il évapore l'eau, ce qui alimente le cycle et donc l'hydraulique ; il nourrit la **photosynthèse**, donc la biomasse et les combustibles fossiles ; et il est capté directement par le photovoltaïque et le solaire thermique.

*vent, eau, biomasse, fossiles, solaire → tous d'origine solaire*

### PROPRIÉTÉ

**Trois exceptions**, et trois seulement. La **géothermie** exploite la chaleur interne de la Terre, entretenue par la désintégration d'éléments radioactifs et par la chaleur résiduelle de sa formation. L'énergie des **marées** vient de l'interaction gravitationnelle entre la Terre, la Lune et le Soleil — donc du mouvement des astres, non de leur rayonnement. Le nucléaire exploite la fission de noyaux lourds, formés bien avant le système solaire.

## 2 Stock et flux

### DÉFINITION

Une source de **flux** se reconstitue en permanence à l'échelle humaine : le vent souffle, le soleil éclaire, la pluie tombe. Une source de **stock** existe en quantité constituée, et sa reconstitution est si lente qu'elle est négligeable à notre échelle : c'est le cas des combustibles fossiles et des combustibles nucléaires. La différence tient au **rapport des temps**, pas à la nature de l'énergie.

### LE PIÈGE QUI COÛTE LE PLUS DE POINTS

**Employer renouvelable comme synonyme de « propre », ou de « sans limite ».** — Renouvelable qualifie le **rythme de reconstitution** de la ressource, pas ses effets ni son abondance. Une ressource renouvelable peut être **surexploitée** si on la prélève plus vite qu'elle ne se reconstitue — c'est arrivé à des forêts. Et son exploitation demande des installations dont la fabrication a un coût en matériaux et en énergie. Le mot dit un rythme, il ne délivre aucun certificat.

**Le réflexe** : Traduire renouvelable par « se reconstitue à l'échelle humaine », puis vérifier le **rythme de prélèvement**.

## 3 Des ordres de grandeur

### PROPRIÉTÉ

Le **flux** solaire reçu par la Terre dépasse de plusieurs ordres de grandeur la consommation humaine : la ressource n'est pas ce qui manque. Ce qui limite, ce sont la **conversion** — rendements, matériaux, surfaces —, le stockage, et le fait que le flux n'arrive ni partout ni tout le temps. Une copie sérieuse ne conclut donc pas d'une ressource abondante à un problème résolu.

Un dernier repère utile : ranger une source en **stock** ou en **flux** ne préjuge pas de son intérêt. Un stock est pilotable et concentré, ce qui est précieux ; un flux est inépuisable à notre échelle mais dispersé et variable. Les deux catégories décrivent une **contrainte**, pas une valeur, et le choix entre elles reste un arbitrage.

### CLASSER UNE SOURCE D'ÉNERGIE

- 1 Remonter la chaîne jusqu'à l'**origine physique** de l'énergie.
- 2 Déterminer si cette origine est le rayonnement solaire, **actuel ou ancien**.
- 3 Ranger la source en **stock** ou en **flux** selon son rythme de reconstitution.  
Un stock est un flux ancien accumulé : la différence tient au temps, pas à la nature.
- 4 Vérifier les trois exceptions non solaires avant de conclure.
- 5 Conclure en donnant l'**ordre de grandeur** disponible, pas seulement la catégorie.

### À VÉRIFIER

- Ai-je remonté chaque source à son **origine** ?
- Ai-je cité les trois exceptions : **géothermie**, **marées**, nucléaire ?
- Ai-je distingué **stock** et **flux** par le rythme de reconstitution ?
- Ai-je évité de traduire **renouvelable** par « propre » ?
- Ai-je dit que la ressource n'est pas ce qui limite ?

### À RETENIR

- Presque toutes les **sources d'énergie** dérivent du rayonnement solaire.
- Vent, eau, biomasse, fossiles, solaire : toutes d'origine solaire.
- Trois exceptions : **géothermie**, **marées**, nucléaire.
- Géothermie : radioactivité interne + chaleur résiduelle de formation.
- Marées : interaction gravitationnelle Terre-Lune-Soleil.
- **Flux** : se reconstitue à l'échelle humaine. **Stock** : non.
- **Renouvelable** dit un rythme, pas une absence d'impact.
- Une ressource renouvelable surexploitée s'épuise.
- Le flux solaire dépasse largement la consommation : la limite est la conversion.