

# Les différentes formes d'énergie

## L'énergie mécanique

L'énergie mécanique, associée aux objets, est la somme de deux autres énergies : l'énergie cinétique et l'énergie potentielle :

- L'énergie cinétique est l'énergie des objets en mouvement ; plus la vitesse d'un objet est grande, plus son énergie cinétique est importante. L'énergie des cours d'eau (énergie hydraulique) et celle du vent (énergie éolienne) sont des énergies cinétiques. Elles peuvent être transformées en énergie mécanique (moulin à eau, moulin à vent, pompe reliée à une éolienne) ou en électricité, si elles entraînent un générateur.
- L'énergie potentielle est l'énergie stockée dans les objets immobiles. Elle dépend de la position de ces derniers. Comme son nom l'indique, elle existe potentiellement, c'est-à-dire qu'elle ne se manifeste que lorsqu'elle est convertie en énergie cinétique. Par exemple, une balle acquiert, quand on la soulève, une énergie potentielle dite de pesanteur, qui ne devient apparente que lorsqu'on la laisse tomber.

## L'énergie thermique

Il s'agit tout simplement de la chaleur. Celle-ci est causée par l'agitation, au sein de la matière, des molécules et des atomes. L'énergie thermique représente donc l'énergie cinétique d'un ensemble au repos.

Dans une machine à vapeur, elle est transformée en énergie mécanique ; dans une centrale thermique, elle est convertie en électricité. Le sous-sol renferme de l'énergie thermique (géothermie), qui est utilisée soit pour produire du chauffage, soit pour générer de l'électricité.

## L'énergie chimique

L'énergie chimique est l'énergie associée aux liaisons entre les atomes constituant les molécules. Certaines réactions chimiques sont capables de briser ces liaisons, ce qui libère leur énergie (de telles réactions sont dites exothermiques).

Lors de la combustion, qui est l'une de ces réactions, le brut (pétrole), le gaz, le charbon ou encore la biomasse convertissent leur énergie chimique en chaleur – et souvent en lumière. Dans les piles, les réactions électrochimiques qui ont lieu produisent de l'électricité.

## L'énergie rayonnante

C'est l'énergie transportée par les rayonnements. L'énergie lumineuse en est une, ainsi que le rayonnement infrarouge. Les deux sont émis, par exemple, par le Soleil ou les filaments des ampoules électriques.

L'énergie des rayonnements solaires peut être récupérée et convertie en électricité (énergie photovoltaïque) ou en chaleur solaire récupérée (solaire thermique).

## L'énergie nucléaire

L'énergie nucléaire est l'énergie stockée au cœur des atomes, plus précisément dans les liaisons entre les particules (proton et neutron) qui constituent leur noyau. En transformant les noyaux atomiques, les réactions nucléaires s'accompagnent d'un dégagement de chaleur.

Dans les centrales nucléaires, on réalise des réactions de fission des noyaux d'uranium, et une partie de la chaleur dégagée est transformée en électricité.

Dans les étoiles comme le Soleil, l'énergie des atomes est libérée par des réactions de fusion des noyaux d'hydrogène.

## L'énergie électrique

L'énergie électrique représente de l'énergie transférée d'un système à un autre (ou stockée dans le cas de l'énergie électrostatique) grâce à l'électricité, c'est-à-dire par un mouvement de charges électriques. Elle n'est donc pas une énergie en soi, mais un vecteur d'énergie. Le terme est toutefois communément utilisé par commodité de langage. Les systèmes pouvant fournir ces transferts électriques sont par exemple les alternateurs ou les piles. Les systèmes receveurs de ces transferts sont par exemple les résistances, les lampes ou les moteurs électriques.

---

L'énergie se transfère d'un système à un autre, ou se convertit d'une forme en une autre ; dans tous les cas l'énergie totale d'un système isolé est conservée.

- **Transfert d'énergie d'un système à un autre.** Par exemple : il existe un transfert thermique par rayonnement entre le Soleil et la Terre.
- **Conversion d'une forme à une autre** (transformation d'énergie). Par exemple, dans une pile en fonctionnement, l'énergie chimique est convertie en énergie électrique ; dans l'alternateur, l'énergie mécanique est transformée en énergie électrique. Lorsqu'une pomme tombe, son énergie potentielle de pesanteur se transforme en énergie cinétique.
- **Conservation de l'énergie d'un système isolé** : au sein d'un système isolé l'énergie est transférée d'une partie à une autre en gardant la même forme ou en changeant de forme. L'énergie totale (c'est-à-dire qui prend en compte toutes les formes) d'un système isolé est conservée.

Source	Forme d'énergie	Utilisation
<b>Les aliments</b>	Énergie chimique	Le corps humain utilise la nourriture pour produire de l'énergie, par transformations chimiques des aliments. Elles lui permettent de maintenir une température constante (environ 37°C), de faire fonctionner les organes (le cœur, les poumons, le cerveau...) et d'accomplir des mouvements.
<b>Le Soleil</b>	Énergie solaire	Le rayonnement solaire est utilisé pour chauffer et pour produire de l'électricité.
<b>L'air en mouvement</b>	Énergie éolienne	Le déplacement de l'air est utilisé pour naviguer (voiliers), pour voler (cerfs-volants, parapentes), actionner des mécanismes (éoliennes, moulins) qui peuvent servir à produire de l'électricité.
<b>L'eau en mouvement</b>	Énergie hydraulique	Le mouvement de l'eau est utilisé pour produire de l'électricité à l'aide de barrages hydrauliques ou d'usines marémotrices.
<b>Le pétrole, le gaz, le charbon (combustibles fossiles)</b>	Énergie chimique	Pétrole, gaz, charbon sont utilisés comme combustibles, principalement pour le transport, le chauffage et la production d'électricité, par transformation chimique (combustion avec le dioxygène).
<b>L'uranium</b>	Énergie nucléaire	La fission de l'uranium5 est une transformation du noyau (transformation nucléaire) utilisée pour produire de l'électricité.
<b>Le magma</b>	Énergie thermique (géothermique)	Le magma réchauffe des sources d'eau souterraines. On peut utiliser cette eau pour le chauffage
<b>La biomasse : matières organiques (végétaux, champignons, animaux)</b>	Énergie chimique	La biomasse est transformée par voie chimique en espèces pouvant servir de carburants ou combustibles (méthane, éthanol).

## Ressources en énergie renouvelables et non renouvelables

Parmi les ressources en énergie primaire, certaines sont dites renouvelables (ou inépuisables à l'échelle humaine), d'autres sont dites épuisables car elles ne se renouvellent pas. Mais attention, scientifiquement, il faudrait parler de « ressources en énergie renouvelables » alors que dans le langage courant, le terme d'« énergie(s) renouvelable(s) » est employé.

Par définition :

- Une ressource en énergie est dite renouvelable lorsqu'elle se renouvelle assez rapidement pour être considérée comme inépuisable à l'échelle de temps humaine. Puisque la nature renouvelle sans cesse ces ressources, elles sont donc naturellement illimitées : le vent, l'eau en mouvement des cours d'eau et des océans, les matières

organiques. Le Soleil est une ressource d'énergie non renouvelée mais inépuisable à l'échelle du temps humain. Ces ressources représentent cinq grandes familles d'énergie : l'énergie solaire, l'énergie éolienne, l'énergie hydraulique, l'énergie chimique de la biomasse, l'énergie géothermique

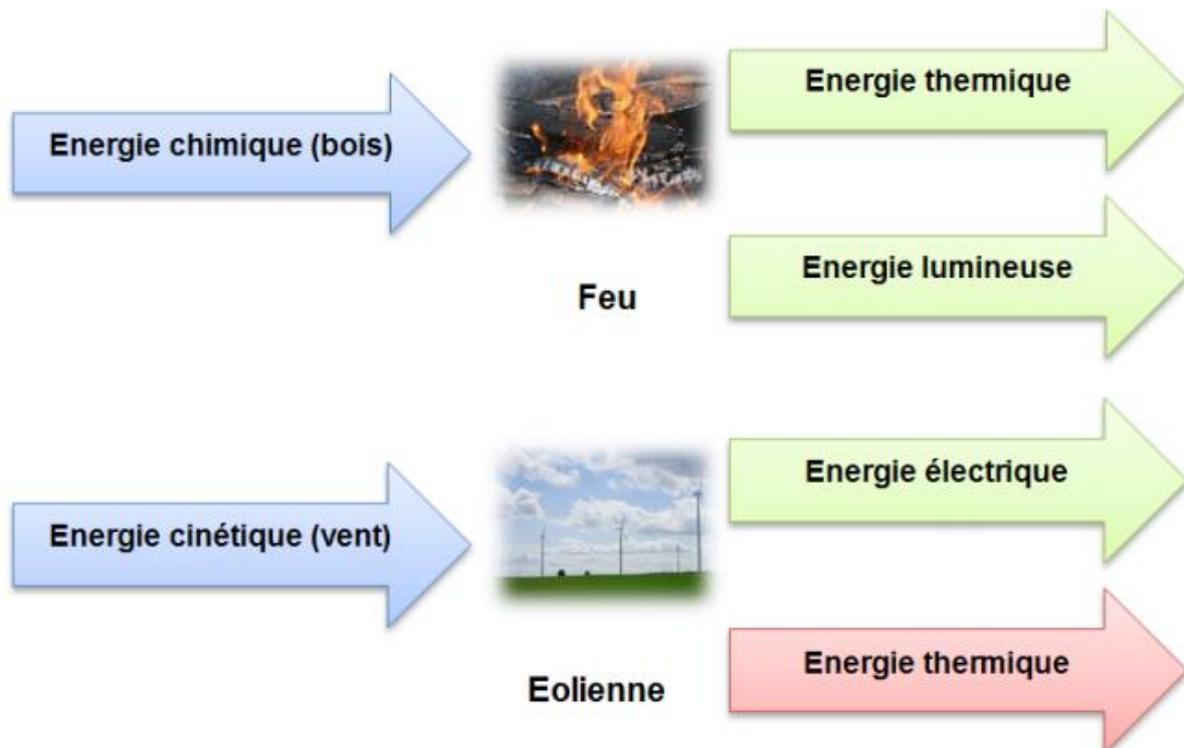
- Une ressource en énergie est dite non renouvelable lorsqu'elle se renouvelle trop lentement pour être considérée comme inépuisable à l'échelle de temps humaine. L'uranium (ressource d'énergie nucléaire), le pétrole, le gaz naturel et le charbon (ressources dites fossiles car issues de la fossilisation des végétaux et animaux) sont des ressources épuisables.

## Chaîne énergétique et conversion d'énergie

La chaîne énergétique d'un système désigne l'ensemble des conversions d'énergie qui ont lieu dans ce système.

Par exemple, un feu de bois consiste en la conversion par combustion d'une source d'énergie primaire (la biomasse, qui constitue une réserve d'énergie chimique), en énergie électromagnétique (ou lumineuse) et en énergie thermique (interne). Un moteur électrique convertit de l'énergie électrique en énergie mécanique (mouvement) et thermique (interne).

Ces chaînes énergétiques s'écrivent par un diagramme énergétique avec, à gauche, l'énergie exploitée et, à droite, l'énergie récupérée (en vert) ou dissipée (en rouge).



## Impacts de l'activité humaine sur l'environnement

Depuis la révolution industrielle, l'activité humaine a un effet croissant sur la disponibilité des ressources énergétiques et les conditions de la vie sur la Terre. En effet, le prélèvement des ressources, la fabrication et le transport de biens, le transport des personnes, l'agriculture et l'élevage, l'urbanisation ont quatre conséquences directes et interdépendantes :

- L'épuisement des ressources
- L'amplification de l'effet de serre ;
- La pollution
- La destruction d'habitats.

Les enjeux de cet enseignement sont donc aussi liés aux problématiques du développement durable :

- Diminuer la consommation d'énergie : moins consommer et mieux convertir en limitant les pertes
- Limiter l'émission de gaz à effet de serre
- Limiter les pollutions
- Retarder l'épuisement des ressources d'énergie non renouvelables
- Préparer le passage progressif des ressources fossiles et de l'uranium aux ressources d'énergie renouvelables.