

# Qu'est-ce que l'énergie ?

L'énergie est le moteur du monde ! Si elle est la plupart du temps invisible, ses effets sont partout.

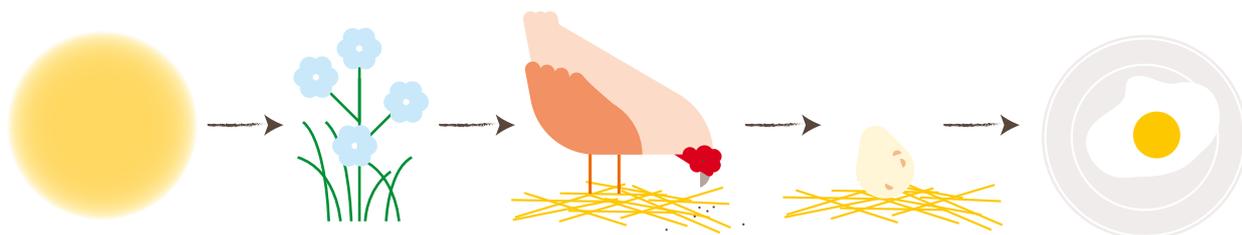
## Les sources de l'énergie

Les sources d'énergie sont multiples ! Le Soleil permet aux plantes de pousser, le vent fait avancer le voilier, en brûlant dans la cheminée le bois nous réchauffe et nous éclaire, la force de l'eau retenue par le barrage produit de l'électricité... Les actions, les mouvements, la chaleur, et même le petit déjeuner que nous prenons chaque matin, tout cela c'est de l'énergie !

L'énergie que nous utilisons provient donc de différentes sources présentes dans la nature. À l'aide de machines, de technologies, de techniques, nous valorisons les forces qui se trouvent dans le monde pour produire du chauffage, de l'électricité, du combustible, de la force mécanique. Les Explorateurs de l'Énergie t'invitent à explorer 9 sources d'énergie et t'expliquent comment nous les transformons pour les utiliser.

## L'énergie se transforme sans cesse

C'est l'un des points essentiels à retenir ! En effet, l'énergie se présente sous différentes formes (mouvement, chaleur, action, etc.) qui se transforment sans arrêt. Par exemple, l'énergie du Soleil fait pousser les végétaux que la poule mange ; la poule pond des œufs ; les enfants mangent les œufs et vont ensuite jouer, courir, sauter, réfléchir... À chaque étape, l'énergie s'est transformée, mais rien ne s'est ajouté et rien n'a disparu. C'est le cycle de la vie de l'énergie !



# 67,6 %

C'est la part d'énergie importée en Suisse pour combler les besoins notamment durant les mois d'hiver (OFEN, 2024).

## L'énergie se mesure

L'énergie se mesure en joule (J) ou en wattheure (Wh). Le watt (W) permet quant à lui de déterminer la puissance. On parle de kilowattheure (kWh) ou de mégawattheure (MWh) lorsque l'on mesure la consommation d'une maison ou d'une entreprise. Par exemple, en Suisse, la consommation moyenne d'un ménage est d'environ 2'500 kWh par an. Notre pays doit importer une part importante d'énergie (environ 73%), car nous n'en produisons pas suffisamment pour satisfaire les besoins de la population, en particulier en hiver, lorsque les radiateurs chauffent à plein régime.

**L'énergie ne peut être ni créée, ni détruite ! Elle peut seulement se transformer et passer d'une forme à une autre. La quantité totale d'énergie dans l'univers est ainsi toujours la même.**



Énergie



Biomasse



Éolienne



Solaire



Nucléaire



Hydraulique



Musculaire



Géothermique



Marines



Fossiles



Éco-gestes

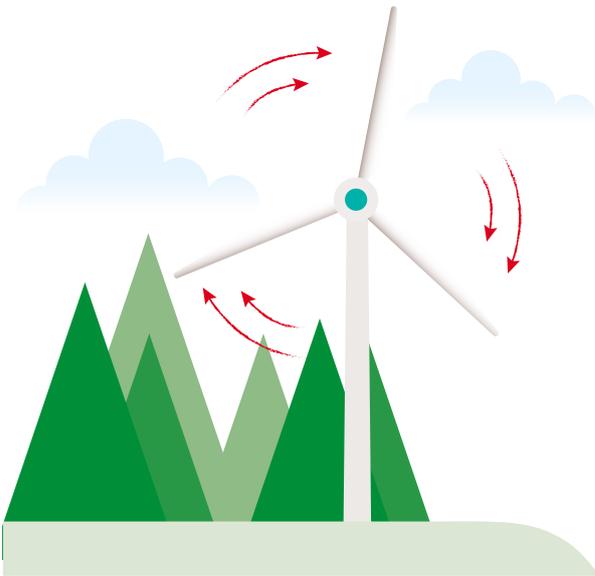


# Les formes d'énergie

L'énergie existe sous plusieurs formes : mouvement, chaleur, lumière... Elle peut aussi se transformer, comme quand le vent fait tourner une éolienne pour produire de l'électricité. Voici les principales formes d'énergie du point de vue de la physique.

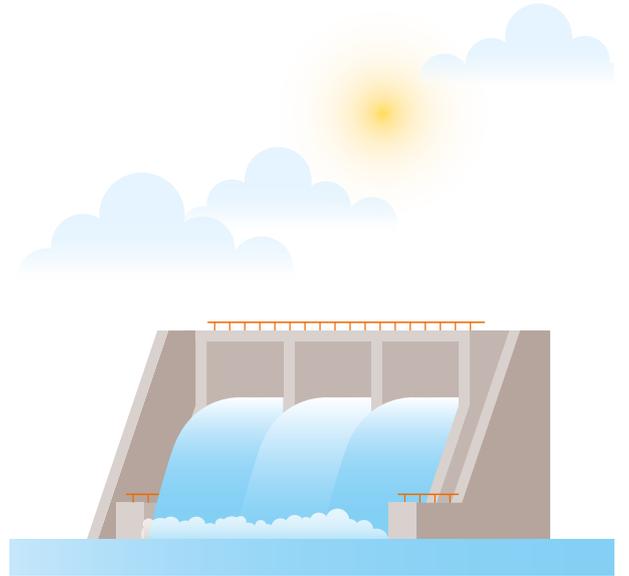
## Énergie cinétique

Liée au mouvement, l'énergie cinétique dépend de la masse et de la vitesse d'un objet. Un ballon qui roule, un train en pleine vitesse, un fleuve qui s'écoule : tous possèdent de l'énergie cinétique. Le vent, par exemple, peut être utilisé pour faire tourner les pales d'un moulin afin de broyer des grains, ou celles d'une éolienne pour produire de l'électricité.



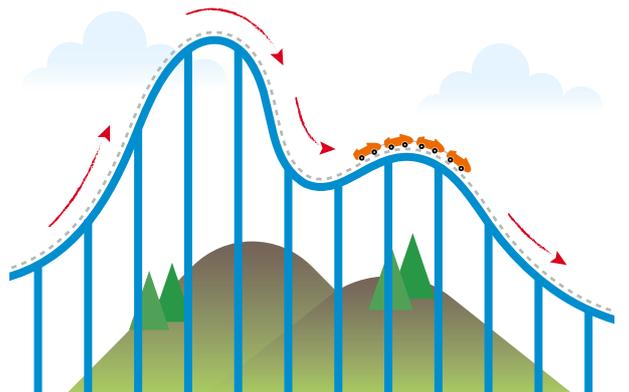
## Énergie potentielle

C'est une énergie en réserve, liée à la position d'un objet par rapport à la Terre. Plus il est en hauteur, plus il possède de l'énergie potentielle qu'il peut libérer en tombant. L'eau retenue par un barrage représente une grande énergie potentielle qui pourra ensuite être transformée en électricité dans une centrale hydroélectrique.



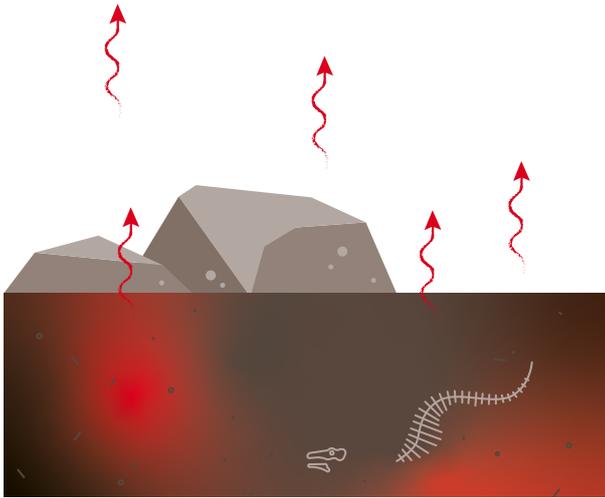
## Énergie mécanique

Elle regroupe l'énergie cinétique (mouvement) et potentielle (position). Une balle lancée en l'air a de l'énergie mécanique pendant tout son trajet. Elle ralentit en montant (elle perd de l'énergie cinétique) mais prend de l'altitude (elle gagne de l'énergie potentielle). Puis elle redescend, et tout s'inverse. C'est un bon exemple de transformation d'une forme d'énergie à une autre !



## Énergie thermique

Elle vient du mouvement désordonné des atomes. Plus ça bouge, plus c'est chaud ! On ressent l'énergie thermique (la chaleur) lorsqu'on se frotte les mains, mais elle peut aussi venir d'une réaction comme la combustion (brûler du bois) ou simplement du sous-sol de la Terre. On parle alors de géothermie, une énergie qui peut par exemple chauffer des maisons grâce à des pompes à chaleur.



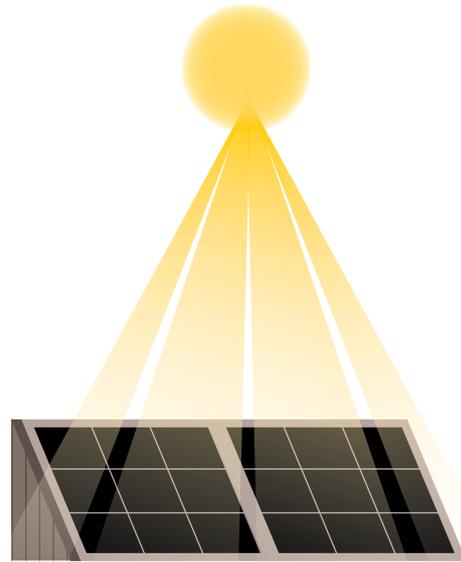
## Énergie chimique

Elle est stockée dans les liaisons entre les atomes des molécules. Quand ces liens sont cassés, par exemple en brûlant du bois ou en digérant un repas, l'énergie se libère. Dans notre corps, nous utilisons cette énergie pour bouger, penser, respirer...



## Énergie rayonnante

C'est l'énergie transportée par des ondes, comme la lumière et la chaleur du Soleil. L'énergie rayonnante ne se voit pas mais elle est partout autour de nous. Grâce aux panneaux solaires photovoltaïques et thermiques, on peut la transformer en électricité, produire de l'eau chaude ou chauffer un bâtiment.



## Énergie nucléaire

Très puissante, cette énergie se trouve au cœur des atomes. Dans une centrale nucléaire, on brise les noyaux des atomes de l'uranium pour libérer une énorme quantité de chaleur. Celle-ci sert à chauffer de l'eau et produire de la vapeur pour faire tourner des turbines. C'est ainsi que les centrales nucléaires peuvent fabriquer de l'électricité.



Énergie



Biomasse



Éolienne



Solaire



Nucléaire



Hydraulique



Musculaire



Géothermique



Marines



Fossiles



Éco-gestes



# L'utilisation de l'énergie

Depuis toujours, l'humanité utilise l'énergie pour vivre mieux. Aujourd'hui, notre confort et nos besoins ont beaucoup augmenté. Mais les trois utilisations principales de l'énergie restent les mêmes : se chauffer, se déplacer et faire fonctionner des outils.

## Se chauffer

L'été ne dure pas toute l'année. Et même dans les pays chauds, les nuits peuvent être fraîches. C'est pourquoi les feux de cheminée, les chaudières à charbon, à mazout ou à bois, les radiateurs et les pompes à chaleur nous sont bien utiles !

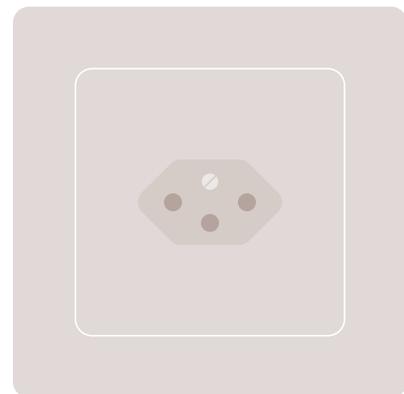


## Se déplacer

Que ce soit pour aller à l'école, travailler ou voyager, nous passons énormément de temps à nous déplacer : à pied, en train, en voiture, en tram, à cheval, en bateau ou en avion.

## Faire fonctionner des outils

Des milliers d'appareils ayant besoin d'énergie pour fonctionner nous entourent. Chez nous, nous allumons la lumière, nous utilisons un frigidaire pour garder les aliments au frais, nous lavons notre vaisselle dans une machine... Sans parler des téléphones portables, tablettes et ordinateurs qui doivent sans cesse être rechargés !



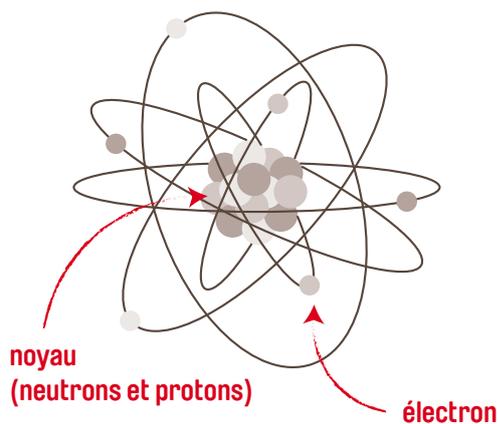
# L'énergie électrique

L'électricité est un phénomène physique présent dans la nature. La foudre, en particulier, pourvue d'une très grande puissance, n'a pas encore pu être contrôlée par les humains. L'électricité est aussi l'une des formes sous laquelle nous parvenons à acheminer l'énergie.

## L'électricité

Pour comprendre le phénomène de l'électricité, il faut se plonger dans le monde de l'infiniment petit. La matière est composée d'atomes. Les atomes sont eux-mêmes composés d'un noyau central autour duquel gravitent des électrons. Quand les électrons se déplacent d'un atome à un autre, ils produisent de l'électricité! L'électricité est un déplacement d'électrons à l'intérieur d'un conducteur. C'est donc une question de mouvement.

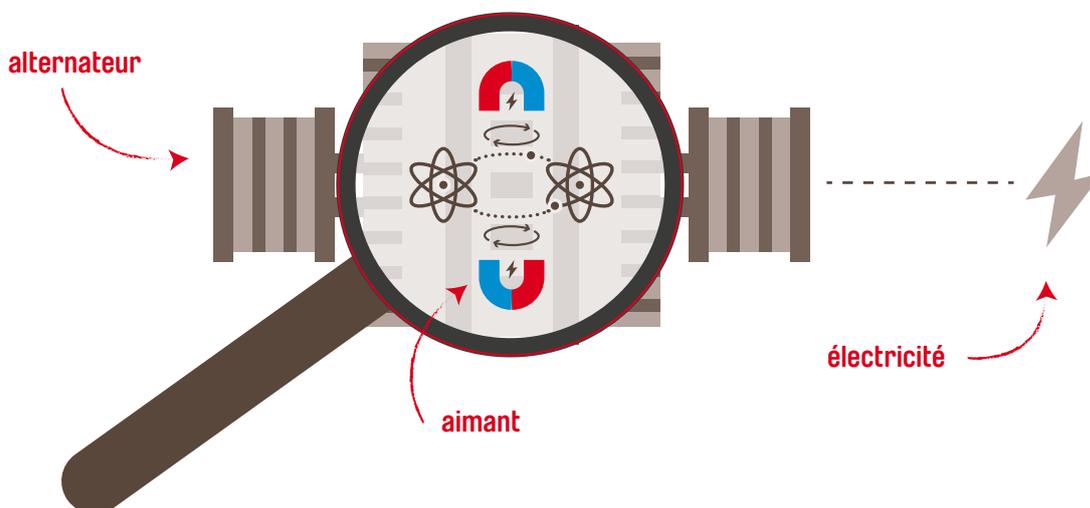
Schéma d'un atome



## Les turbines

Turbine éolienne, hydraulique ou turbine à vapeur: ce dispositif joue un rôle-clé dans la transformation d'une source d'énergie à l'énergie électrique. Le principe reste toujours le même: sous l'effet de la force d'une source d'énergie (le vent, l'eau, la vapeur produite par de l'eau très chaude), la turbine tourne. Attachée à l'alternateur, elle l'entraîne dans sa rotation. Ce dernier contient des aimants qui vont également tourner et ainsi forcer les électrons à se déplacer d'un atome à l'autre pour produire de l'électricité.

À l'intérieur de l'alternateur, la rotation des aimants force les électrons à se déplacer d'un atome à l'autre pour produire de l'électricité.



Énergie



Biomasse



Éolienne



Solaire



Nucléaire



Hydraulique



Musculaire



Géothermique



Marines



Fossiles



Éco-gestes



# Le transport de l'énergie

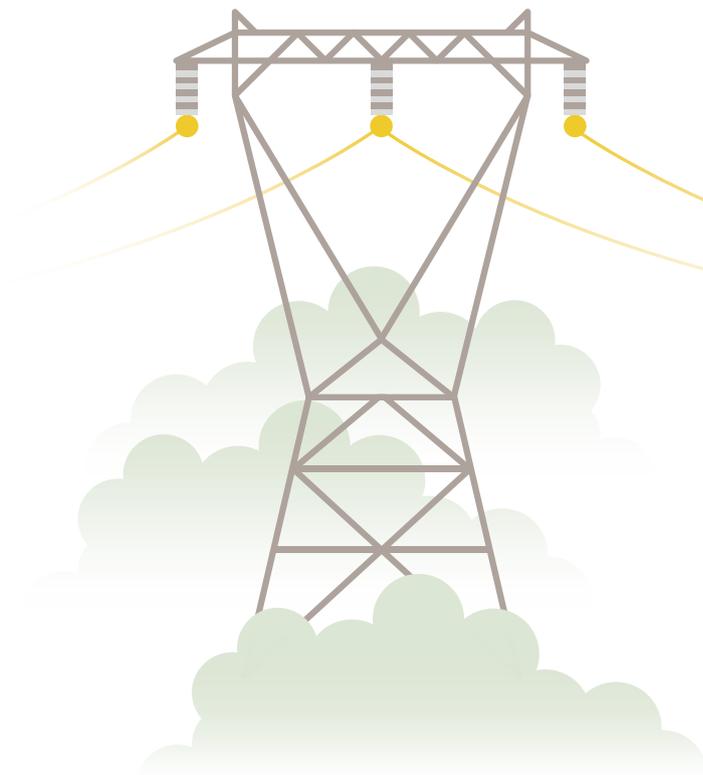
Amener l'énergie depuis l'endroit où elle est produite jusqu'à l'endroit où elle sera consommée demande une grande organisation ! Ce sont les réseaux de l'énergie. Ils permettent de distribuer l'électricité, le gaz et le pétrole... à travers le monde.

## Le réseau électrique

En Suisse, le réseau électrique fonctionne comme un grand circuit. Une fois l'électricité produite (dans des centrales ou sur des toits équipés de panneaux solaires par exemple), elle voyage à travers des câbles pour arriver jusqu'à nos maisons. Il y a plusieurs sortes de lignes selon les niveaux de tension (très haute, haute, moyenne et basse tension), et elles peuvent être aériennes ou souterraines. Des transformateurs aident à changer la force de l'électricité pour passer d'un niveau de tension à un autre et la rendre sûre pour notre utilisation !

## Pétrole, gaz naturel et charbon

Il existe différentes manières de transporter les combustibles. Le transport du pétrole et du gaz naturel se fait à travers de grands tubes (conduites) sur la terre ou sous l'eau. Appelés « oléoducs » pour le pétrole et « gazoducs » pour le gaz, ils permettent de transférer ces produits depuis le lieu de leur extraction. Ensuite, ils sont transportés, souvent par bateaux, camions ou trains, vers le lieu de consommation. Quant au charbon, il n'existe pas de système de conduite pour le transporter. Son acheminement se fait donc par la mer, la route ou le rail. Le transport de combustibles nécessite une grande logistique et provoque une importante pollution.



# 250'000

C'est le nombre de km du réseau électrique en Suisse.

# 1'284

C'est le nombre de km que traverse l'immense oléoduc Trans-Alaska pour acheminer le pétrole du nord au sud de l'Alaska, jusqu'au port de Valdez.

# Le stockage de l'énergie

Aujourd'hui, l'un des défis de l'humanité consiste à produire plus d'énergie, mais surtout à trouver des solutions de stockage efficaces.

## Conserver l'énergie : le principal défi

Pour le moment, aucune solution à grande échelle n'a été trouvée pour conserver l'énergie lorsqu'elle est produite et pour en disposer au moment souhaité, sans avoir trop de pertes d'énergie. En attendant, le mieux est d'utiliser, par exemple, l'électricité produite par l'énergie solaire uniquement lorsque le ciel est dégagé et qu'il fait jour, ou par l'énergie éolienne uniquement lorsque le vent souffle. Ces sources d'énergie pourraient pourtant combler tous nos besoins si nous pouvions stocker l'énergie produite plus efficacement.

## Les réserves d'eau

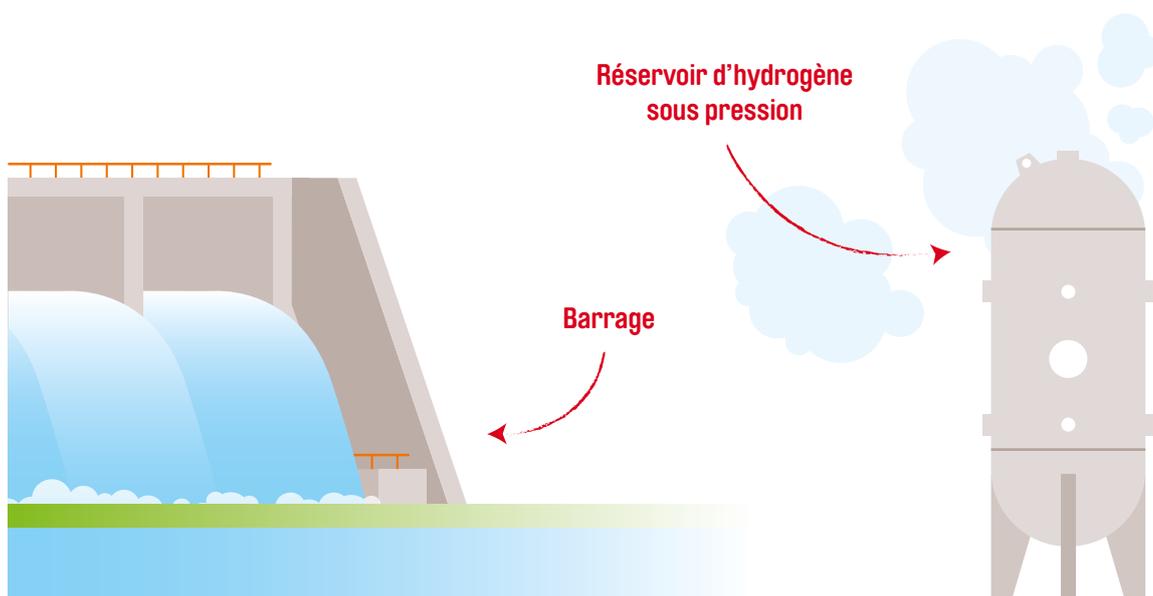
L'eau retenue dans les lacs formés derrière les barrages est un moyen de stocker l'énergie ! En effet, on peut décider du bon moment pour ouvrir les vannes afin de faire circuler l'eau dans des turbines et produire de l'électricité. Actuellement, c'est le moyen le plus performant pour stocker l'énergie. La capacité de production dépend toutefois de la quantité d'eau retenue.

## Les piles, les batteries

Les piles et les batteries sont des moyens que tu connais pour stocker l'électricité et la libérer lorsque nous en avons besoin. Le problème, c'est qu'elles ne peuvent contenir que des petites quantités d'énergie, que leur durée de vie est courte ou qu'il faut les recharger fréquemment.

## L'hydrogène

La recherche s'oriente vers la production d'hydrogène, notamment pour stocker l'énergie solaire et l'énergie éolienne. L'hydrogène est un gaz léger que l'on décrit aussi comme un combustible renouvelable : il ne pollue pas contrairement au charbon, au pétrole ou au gaz naturel. On peut l'utiliser par exemple dans une pile à combustion qui produit de l'électricité. Mais l'hydrogène est assez compliqué à conserver, car il n'est pas très dense et doit être compressé à très haute pression. De plus, sa production reste chère et encore peu stable. L'hydrogène est donc une option qui doit encore être développée.



Énergie



Biomasse



Éolienne



Solaire



Nucléaire



Hydraulique



Musculaire



Géothermique



Marines



Fossiles



Éco-gestes



# La transition énergétique

Depuis 1900, la population mondiale a été multipliée par 4 : le seuil des 8 milliards de personnes a été dépassé fin 2022. Dans le même temps, la consommation d'énergie a été multipliée par... 20 ! Or, les besoins énergétiques de l'humanité sont couverts à 80 % par les énergies fossiles qui sont polluantes. C'est dans ce contexte que le climat sur Terre change et qu'il faut agir.

## Le dérèglement climatique

Nos modes de vie ont beaucoup changé et se trouvent à l'origine d'une importante pollution. Les énergies les plus utilisées aujourd'hui sont aussi les plus polluantes : le pétrole, le gaz et le charbon sont brûlés pour les besoins de l'industrie, du transport, du chauffage des maisons et pour produire de l'électricité.

En les brûlant, ces énergies fossiles rejettent des gaz et des poussières dans l'air. Ceci accentue l'effet de serre, qui participe à l'augmentation de la température moyenne sur Terre, mais impacte aussi la qualité de l'air, de l'eau, la biodiversité et le climat. Les conséquences négatives se font déjà sentir, à l'étranger mais aussi en Suisse :

- Les glaciers et les banquises fondent, et font monter le niveau des mers ;
- Des espèces animales disparaissent, la biodiversité est menacée ;
- Les maladies se développent et se répandent plus facilement ;
- Les phénomènes climatiques extrêmes sont toujours plus nombreux : sécheresses, inondations, cyclones...

## Une stratégie énergétique

En 2017, le peuple suisse a voté en faveur de la « Stratégie énergétique 2050 ». Il s'agit d'une révision de la loi sur l'énergie qui consiste à :

- Sortir du nucléaire ;
- Promouvoir la production d'énergies renouvelables afin de rendre le mix énergétique plus propre ;
- Économiser l'énergie et augmenter l'efficacité énergétique.

Cette stratégie s'est renforcée grâce à l'adoption de la Loi sur le climat (en 2023) et de la Loi sur l'électricité (en 2024) qui visent à :

- Réduire les émissions de CO<sub>2</sub> afin d'atteindre la neutralité carbone en 2050, c'est-à-dire garantir un état d'équilibre entre nos émissions de CO<sub>2</sub> et leur absorption par les forêts, les sols et les océans ;
- Encourager l'efficacité énergétique, l'innovation et les installations de production d'énergies renouvelables tout en respectant la biodiversité et le paysage.

### Mix énergétique

n. masculin

Le mix énergétique, c'est l'ensemble des énergies primaires utilisées par un pays ou une région pour les transports, le chauffage ou encore l'industrie. Les énergies primaires sont : le pétrole, le gaz naturel, le charbon, l'énergie hydraulique, l'énergie éolienne, la biomasse, le rayonnement solaire, la géothermie et l'énergie nucléaire.

## Tout pour la transition

Ces actions ont pour ambition de nous rendre moins dépendants des importations étrangères d'énergies fossiles, ce qu'on appelle « l'indépendance énergétique », et de réduire notre consommation d'énergie afin de préserver nos ressources et notre planète.

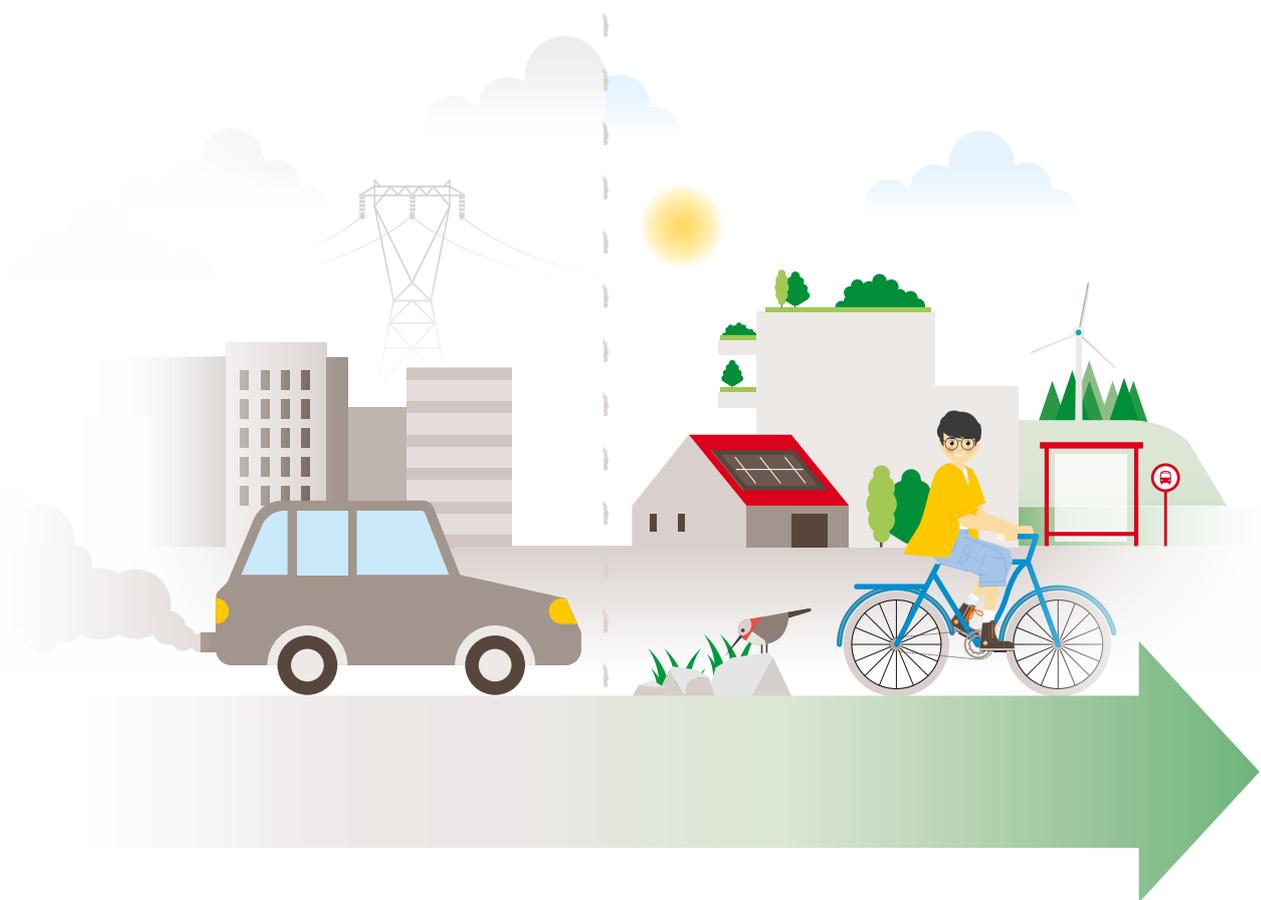
## Comment faire ?

Pour y arriver, il est par exemple prévu de remplacer les chauffages qui consomment beaucoup d'énergie par des solutions plus écologiques. De plus, la Confédération s'engage à soutenir financièrement les entreprises investissant dans des technologies respectueuses de l'environnement et encourage la production d'énergies renouvelables. À l'échelle de la Suisse, nous pourrions ainsi limiter nos émissions de gaz à effet de serre, consommer moins et mieux tout en préservant la nature.



Le savais-tu ?

“ Grâce aux éco-gestes, nous pouvons déjà faire tout notre possible pour économiser l'énergie au quotidien. Rendez-vous à la page 88 pour les découvrir! ”



Énergie



Biomasse



Éolienne



Solaire



Nucléaire



Hydraulique



Musculaire



Géothermique



Marines



Fossiles



Éco-gestes