



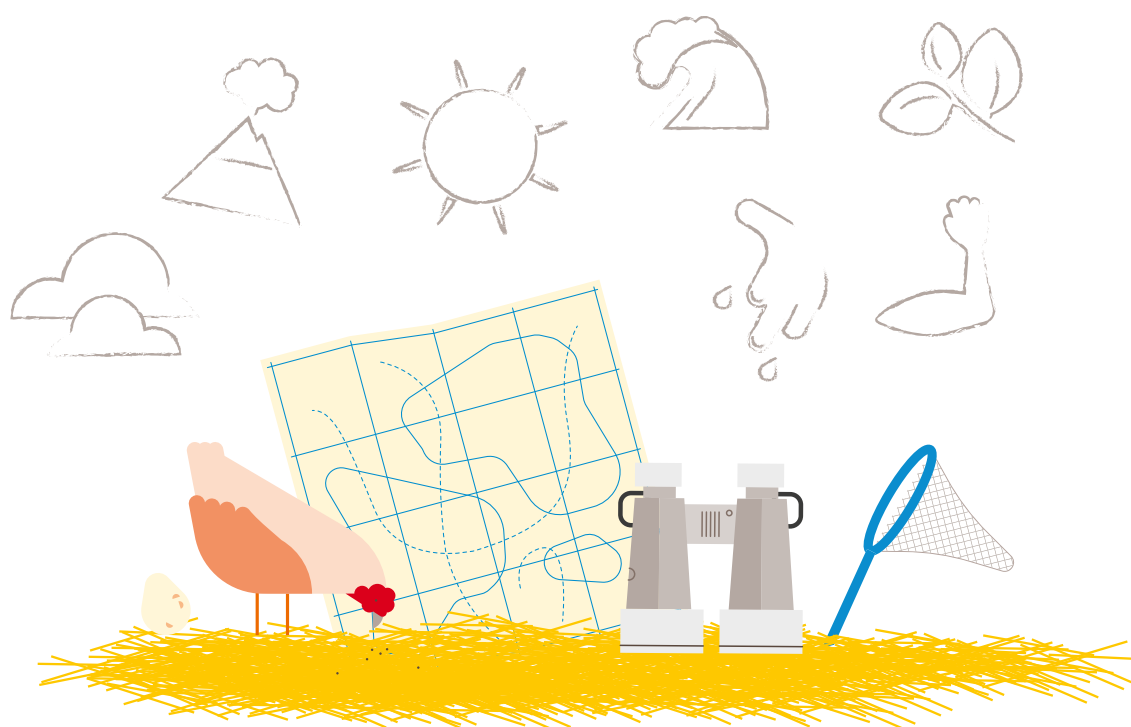
LES EXPLORATEURS DE L'ÉNERGIE

À la découverte
des centrales hydrauliques



Bienvenue dans le monde fascinant des énergies !

Les Explorateurs de l'Énergie	3
L'énergie, c'est quoi ?	4
La transition énergétique	5
Les éco-gestes	6
Les énergies renouvelables.....	7
L'énergie hydraulique	11
Nos centrales hydrauliques	16
Expériences	20
Jeux	23
Dictionnaire	27



Les Explorateurs de l'Énergie

Les Explorateurs de l'Énergie, c'est un programme ludo-pédagogique créé par Romande Energie en 2004. Il comprend principalement deux volets : un site internet et un grand concours intercantonal.

Un site web plein de ressources

Le site internet des Explorateurs de l'Énergie regorge d'informations sur l'énergie en général, les principales sources d'énergie et les éco-gestes. Il permet de développer ses connaissances sur ces sujets et de les tester grâce à un contenu interactif : des jeux et des quiz, des animations didactiques, des rubriques pour aller plus loin ainsi que des propositions d'activités et de sorties pédagogiques.

Un concours pour les classes

Le Challenge des Explorateurs de l'Énergie s'adresse aux classes de 7^e et 8^e année HarmoS de Suisse romande. Il réunit chaque année quelque 200 classes. Après une épreuve de sélection en janvier, dix classes sont invitées à la grande finale, qui prend la forme d'un immense rallye des énergies. Un rendez-vous festif et animé !

Nos centrales ouvrent leurs portes

Souhaitant sensibiliser le grand public aux enjeux énergétiques et valoriser la production d'énergies renouvelables, Romande Energie s'est engagée pour que la transition énergétique soit l'affaire de toutes et tous : c'est pourquoi nos visites vous sont offertes.



L'énergie, c'est quoi ?

L'énergie est le moteur du monde ! Si elle est la plupart du temps invisible, ses effets sont partout. Les Explorateurs de l'Énergie te proposent de partir à la découverte de la transition énergétique en explorant 6 sources d'énergies renouvelables, en particulier l'énergie hydraulique, mais aussi en se rappelant les gestes pour économiser l'énergie au quotidien !

Des sources multiples et précieuses

Les sources d'énergie sont nombreuses ! Le Soleil, le vent, l'eau, le bois que l'on fait brûler ; les actions, les mouvements, la chaleur et même le petit déjeuner que nous prenons chaque matin, tout cela c'est de l'énergie !

Pour quoi les utilisons-nous ?

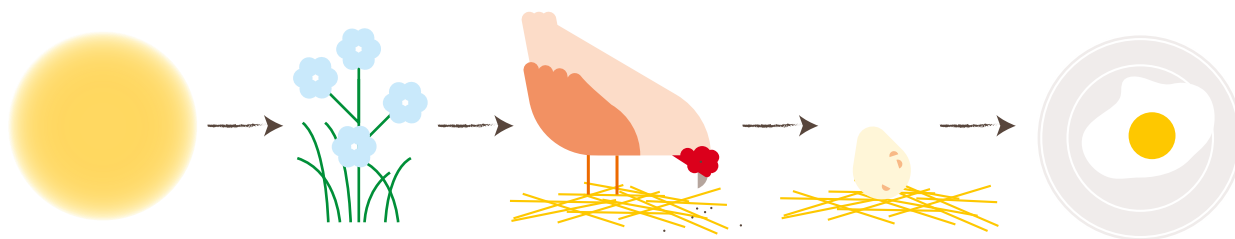
Depuis toujours, l'humanité utilise l'énergie pour vivre mieux. Aujourd'hui, notre confort et nos besoins ont beaucoup augmenté. Mais les trois utilisations principales de l'énergie restent les mêmes : se chauffer, se déplacer et faire fonctionner des outils.

L'énergie se transforme sans cesse

L'énergie se présente sous différentes formes, 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... À chaque étape, l'énergie s'est transformée, mais rien ne s'est ajouté et rien n'a disparu. La quantité totale d'énergie dans l'univers est ainsi toujours la même. C'est le cycle de la vie de l'énergie !

L'énergie se mesure

L'énergie se mesure en joule (J) ou en wattheure (Wh). Le watt (W) permet 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.



La transition énergétique

Depuis 1900, la population mondiale a été multipliée par 4. 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.

Le dérèglement climatique

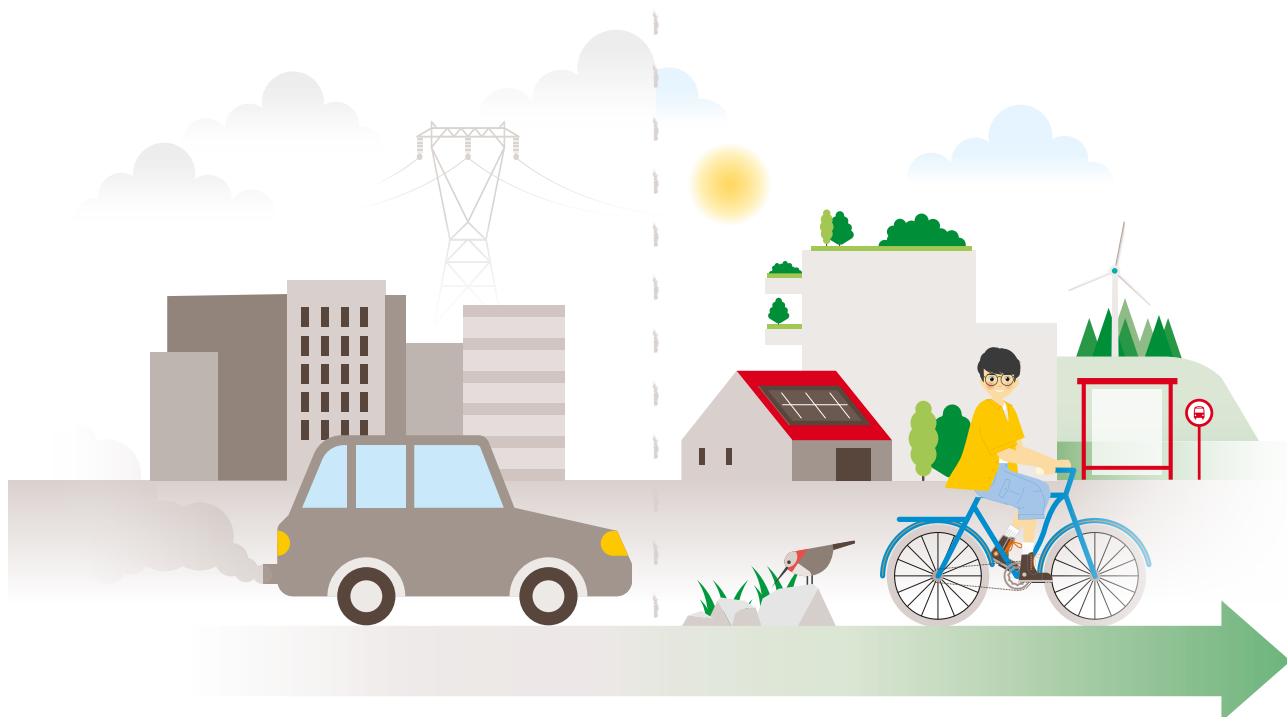
Nos modes de vie actuels génèrent une importante pollution, notamment en raison de l'utilisation des énergies fossiles (pétrole, gaz, charbon) dans l'industrie, le transport et la production d'électricité. Leur combustion libère des gaz et des particules qui aggravent l'effet de serre, augmentant ainsi la température mondiale et nuisant à la qualité de l'air, de l'eau, de la biodiversité et au climat. Les effets négatifs, visibles partout, y compris en Suisse, incluent la fonte des glaciers, la montée du niveau des mers, la disparition d'espèces, la propagation des maladies et la multiplication des phénomènes climatiques extrêmes (sécheresse, inondations...). C'est dans ce contexte que le climat sur Terre change et qu'il faut agir.

Accélérer la transition 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 consistant à sortir du nucléaire, à promouvoir la production d'énergies renouvelables, à 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 CO₂, ainsi qu'à encourager l'efficacité énergétique, l'innovation et les installations de production d'énergies renouvelables.

Ces actions visent à nous rendre moins dépendants des importations d'énergies fossiles, à construire (ou rénover) des bâtiments et à fabriquer des objets qui demandent moins d'énergie. Nous pourrions ainsi limiter nos émissions de gaz à effet de serre et consommer moins et mieux.



Les éco-gestes : comment économiser l'énergie ?

Comme nous l'avons vu, la « Stratégie énergétique 2050 » vise à économiser l'énergie. Il est donc important de ne pas la consommer inutilement. Les éco-gestes sont des gestes simples pour y parvenir, tout en réduisant notre empreinte carbone individuelle jusqu'à 25 % !

Circuler

Le bon moyen pour le bon trajet

Lorsque l'on effectue de courts trajets, marcher ou prendre le vélo, c'est pratique et bon pour la santé. Pour aller plus loin, les transports en commun (trains et bus) sont plus adaptés.

Éclairer

Des idées simples et lumineuses

Quand on quitte une pièce, c'est un réflexe : éteignons la lumière ! Il est également recommandé d'utiliser des ampoules LED, qui consomment 80 % d'énergie en moins que les ampoules à incandescence.

Utiliser des appareils électroniques

Débrancher, c'est branché

Quand nous n'utilisons pas un appareil électrique, pensons à le débrancher pour éviter toute consommation de courant. Pratique et malin : utilise une multiprise pour éteindre en un seul geste tous tes appareils électriques !

Chauffer

Chauffer futé

En hiver, réglons le chauffage sur 19-20°C, voire 18°C dans les chambres à coucher. Et pour aérer, il vaut mieux ouvrir grand les fenêtres trois fois par jour pendant quelques minutes plutôt que de laisser les fenêtres en imposte toute la journée ou toute la nuit !

Laver

Stop aux gouttes inutiles

Lorsqu'on se brosse les dents, l'eau du robinet peut être arrêtée ! Il existe aussi de petits économiseurs d'eau qui permettent de réduire le débit de l'eau, et donc d'économiser cette précieuse ressource.

Le savais-tu ?

“ Le chauffage représente deux tiers de notre consommation d'énergie. Chaque degré en moins équivaut à 6 % d'économie d'énergie ! Le deuxième poste le plus important est l'eau chaude, puis, en troisième place, viennent les appareils électroménagers. ”



Scanne le code pour accéder à tous les éco-gestes



Les énergies renouvelables

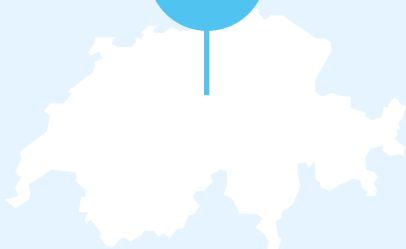
Pour accélérer la transition énergétique, nous devons favoriser la production d'énergies renouvelables, c'est-à-dire des énergies non polluantes dont la source se renouvelle naturellement. Voici leurs cartes d'identité, avec les chiffres de l'année 2023.



L'énergie hydraulique

Les rivières et les fleuves sont une source très utilisée d'énergie propre ! L'énergie hydraulique utilise la force de l'eau en mouvement pour produire de l'électricité, au moyen de turbines idéalement placées.

705



Impact sur l'environnement

Impact sur le paysage et parfois sur l'écosystème



Production

Disponible toute l'année, mais dépend des conditions météorologiques (température, pluie, etc.)



Rendement

Très bon, entre 70 et 90 %

Source

Précipitations, eau de la fonte des neiges et des glaces, fleuves et rivières

Utilisation

Production d'électricité

Installations

Centrales à accumulation

Centrales au fil de l'eau

Centrales de pompage-turbinage

Catégorie

Énergie renouvelable



Espérance de vie

Très longue (plus de 100 ans)



Signe distinctif

Première des énergies renouvelables de Suisse, elle représente près de 60 % de la production d'électricité du pays





L'énergie éolienne

Le vent est une puissante source d'énergie et l'une des premières à avoir été utilisée par l'humanité. Il fait naviguer les bateaux à voile, voler les cerfs-volants et tourner les moulins. Depuis la fin du 19^e siècle, on s'en sert aussi pour produire de l'électricité.

47

Avec le premier parc vaudois à Sainte-Croix, il y a désormais sur le sol suisse 47 éoliennes qui produisent 168 GWh, soit la consommation de plus de 67'200 ménages.

Source

Le vent

Utilisation

Production d'électricité
Production d'énergie mécanique
(p.ex. pour faire fonctionner un moulin)

Installations

Éoliennes
Parcs éoliens
Éoliennes offshore (en mer)

Catégorie

Énergie renouvelable



L'énergie géothermique

La chaleur naturellement présente dans le sous-sol de notre planète représente une formidable source d'énergie. Plus on creuse profondément, plus on atteint des températures élevées. La géothermie utilise cette chaleur pour le chauffage et la production d'électricité.

32

En Suisse, il existe 32 projets géothermiques, dont 3 de géothermie profonde.

Source

La chaleur du sous-sol

Utilisation

Chauffage et climatisation, production d'électricité

Installations

Pompes à chaleur
Installations hydrothermales
Installations pétrothermales

Catégorie

Énergie renouvelable





L'énergie solaire

Le Soleil se trouve à la base de toutes les énergies. Il produit la chaleur et la lumière nécessaires à la vie sur Terre. Le rayonnement solaire est utilisé pour se chauffer et pour produire de l'électricité.

327'000

En Suisse, il existe environ 187'000 installations photovoltaïques et 140'000 installations thermiques.

Source

Le Soleil

Utilisation

Chauffage, eau sanitaire chaude et production d'électricité

Installations

Panneaux thermiques
Panneaux photovoltaïques
Centrales thermodynamiques

Catégorie

Énergie renouvelable



La biomasse

On appelle « biomasse » les matières issues des végétaux et des animaux. Le bois, lorsqu'il brûle, dégage de l'énergie sous forme de chaleur ; le biogaz, dégagé lors de la décomposition de matières organiques et également brûlé, permet de produire de la chaleur et de l'électricité ; enfin, les biocarburants peuvent alimenter les véhicules.

100

En Suisse, il existe une centaine de centrales de biomasse humide (production de biogaz).

Source

Matières organiques (issues des végétaux et des animaux)

Utilisation

Chauffage, production d'électricité
et fabrication de carburants

Installations biomasse sèche

Chaudières et centrales électriques

Installations biomasse humide

Digesteurs (biogaz)

Catégorie

Énergie renouvelable

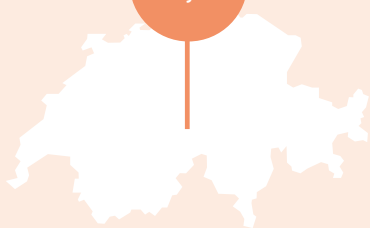




L'énergie musculaire

L'être humain trouve l'énergie pour vivre dans la nourriture ; les aliments sont notre carburant ! Cette énergie se répartit dans notre corps, notamment dans nos muscles. Pendant longtemps, l'humanité s'est développée à la seule force des muscles : ceux des femmes, des hommes et des animaux.

8,8



En Suisse, la population a atteint 8,8 millions de personnes. Cela représente autant d'individus qui utilisent leur énergie musculaire au quotidien !

Source

Les glucides, les lipides et les protéines

Utilisation

Se réchauffer, bouger et réfléchir

Installations

Le corps humain et ses organes

Catégorie

Énergie renouvelable



L'énergie hydraulique

Maintenant, voyons de plus près l'énergie que vous allez découvrir lors de votre visite de la centrale : l'énergie hydraulique utilise la force de l'eau en mouvement pour produire de l'électricité, au moyen de turbines idéalement placées.

L'eau : une ressource puissante et renouvelable

De l'eau, on en trouve beaucoup sur notre planète. C'est pour cette raison d'ailleurs que l'on appelle la Terre « la planète bleue ». L'eau poursuit un cycle sous différentes formes :

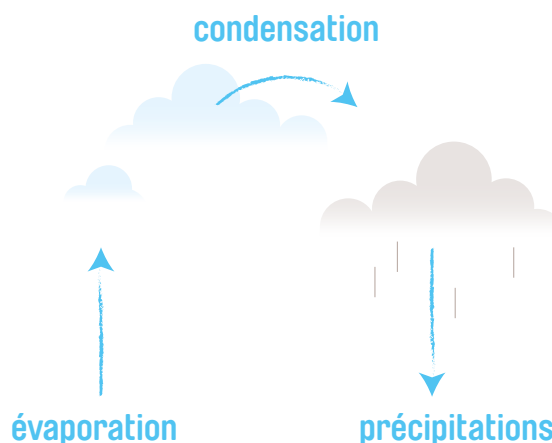
1. Elle s'évapore du sol et des océans
2. Elle se condense en nuages
3. Elle retourne sous forme de pluie sur les continents, et alimente les rivières, les fleuves, les lacs, les mers et les océans

Pour produire de l'électricité, on exploite le mouvement de l'eau, son débit. Ce mode de production d'énergie est l'un des plus propres et des plus efficaces. Il s'appuie sur une ressource puissante et durable qui n'a pas besoin d'être transformée.

Débit

n. masculin

Quantité d'eau, ou volume, qu'un cours d'eau véhicule par seconde. Par exemple, le débit du Rhône lors de son passage à Sion (VS) est en moyenne de 93,3 m³ par seconde.





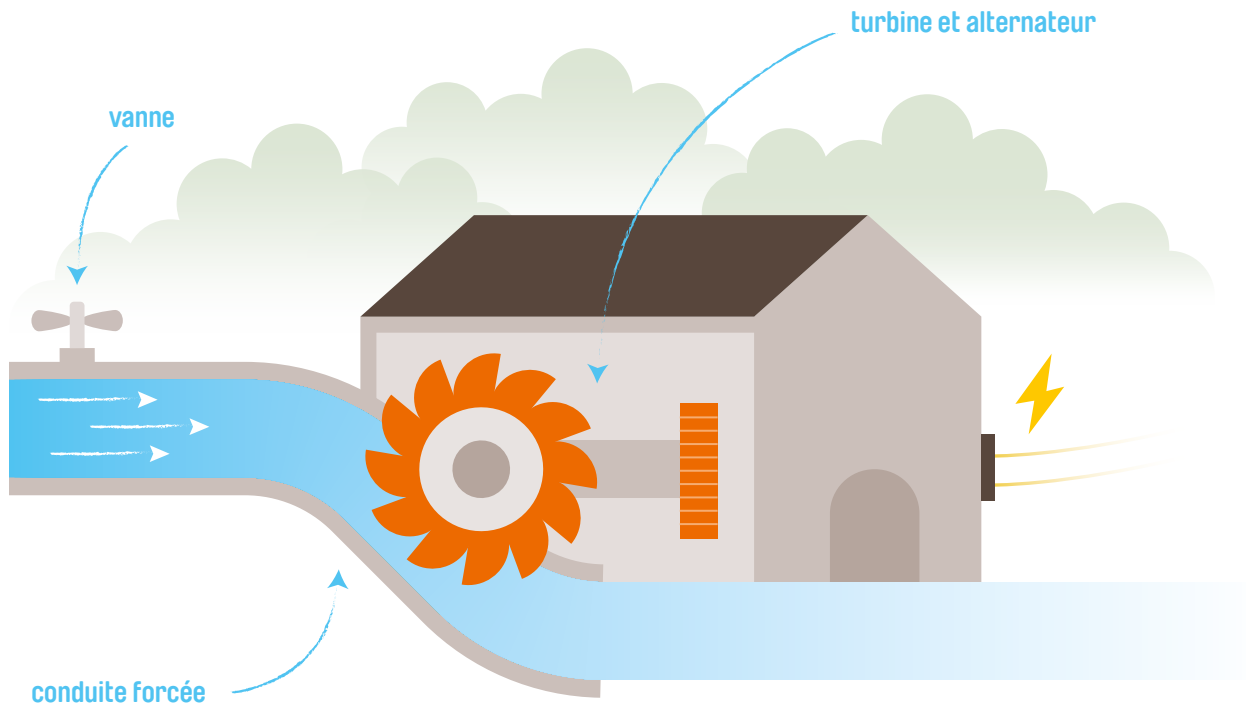
Les centrales hydroélectriques exploitent la force de l'eau pour faire tourner une turbine et produire de l'électricité.

1

Les centrales à accumulation : profiter de la hauteur des montagnes

Un barrage retient l'eau d'un lac naturel ou artificiel en hauteur. La production d'électricité se fait dans une centrale à proximité, en ouvrant une vanne qui laisse l'eau s'écouler dans une conduite et entraîne une turbine installée en dessous. Plus la quantité d'eau et la différence de hauteur entre le barrage et la turbine sont grandes, plus la pression de la chute d'eau est forte. Ainsi, l'énergie produite sera d'autant plus importante ! C'est pourquoi ce type d'installation hydroélectrique est fréquent dans les régions montagneuses. Le barrage permet aussi de réguler le débit des cours d'eau, ce qui est très utile lors de fortes pluies, et de stocker de l'eau. Cette réserve représente une importante source d'énergie disponible à tout moment.





2

Les centrales au fil de l'eau : utiliser le débit des cours d'eau

Les centrales au fil de l'eau utilisent l'énergie des rivières et des fleuves. On les appelle aussi centrales « à basse chute », contrairement aux centrales à accumulation, dites « à haute chute ». L'eau des rivières ou des fleuves est dirigée vers des turbines à travers des conduites. Elle est ensuite restituée intacte, sans avoir été retenue ni stockée. Avec ce type de centrale, il n'est pas possible de choisir le moment ou la quantité d'électricité produite. C'est le dénivelé et la quantité d'eau disponible qui influencent la production. Cela dépend donc des événements climatiques (pluies, sécheresse, saisons, etc.) : la production est maximale au printemps, lorsque la neige fond et qu'il pleut souvent.

Le savais-tu ?

“ La centrale de La Dernier
a été construite en 1903 pour répondre
à deux besoins : l'électrification de
la région et la régulation des lacs. ”

2 à 3 m

Dans les centrales au fil de l'eau, l'énergie hydraulique peut être exploitée à partir d'une hauteur de deux à trois mètres.

3

Les centrales de pompage-turbinage : pomper et réutiliser l'eau

Le pompage-turbinage, c'est comme une grande batterie d'eau. On l'utilise comme méthode de stockage. Quand il y a trop d'électricité sur le réseau national, cette énergie sert à pomper de l'eau vers un réservoir en hauteur. Quand on a besoin d'électricité, il suffit de laisser l'eau redescendre pour faire tourner des turbines et produire de l'électricité. Cela permet de stocker et d'utiliser l'énergie en cas de besoin, équilibrant ainsi la production et la consommation d'électricité dans la région !





Notre centrale hydraulique de Rivaz

Sa production permet de fournir de l'électricité à environ 840 familles de Lavaux.



Prise d'eau à Sembrancher (VS)

En Suisse romande, la plupart des centrales se trouvent sur le Rhône ou ses affluents. Il y en a notamment dans la région genevoise (Verbois, Chancy-Pougny et Seujet), et à la frontière entre les cantons de Vaud et du Valais (Lavey).



Notre centrale au fil de l'eau, Pont de la Tine, Le Sépey (VD)

Ces centrales sont nombreuses en Suisse, qui compte beaucoup de rivières au débit important, comme le Rhône, le Rhin ou encore l'Aar.



Le barrage de l'Hongrin (VD)

Les barrages produisent de grandes quantités d'électricité.

Leur fonctionnement permet aussi de contrôler le moment où l'on souhaite produire de l'énergie, ce qui est très intéressant : en effet, nos besoins ne sont pas réguliers. Par exemple, nous consommons beaucoup d'électricité en fin de journée, pour nous éclairer et cuisiner, et très peu au milieu de la nuit, quand tout le monde dort.



Turbine Pelton

Inventée en 1879 par l'Américain Lester Allan Pelton, la turbine Pelton est encore fréquemment utilisée dans les centrales hydroélectriques.

Le savais-tu ?

“ Romande Energie compte près de 40 centrales hydrauliques dans son patrimoine de production ! ”

Dès l'Antiquité

Les premières roues hydrauliques

Les premières roues hydrauliques dans l'Empire romain sont datées du 1^{er} siècle avant notre ère. Ces roues ont permis, partout dans le monde, de remplacer la force des bras par celle de l'eau. Posée sur une rivière, la roue hydraulique actionne, en tournant, un mécanisme qui permet de moudre des céréales, pomper de l'eau, scier du bois, et bien d'autres usages encore !



Benoît Fourneyron

1878

C'est l'année où l'on a commencé à produire de l'électricité grâce à la force hydraulique, en Angleterre.

Fin du 18^e siècle

Les turbines : du mécanique à l'électrique

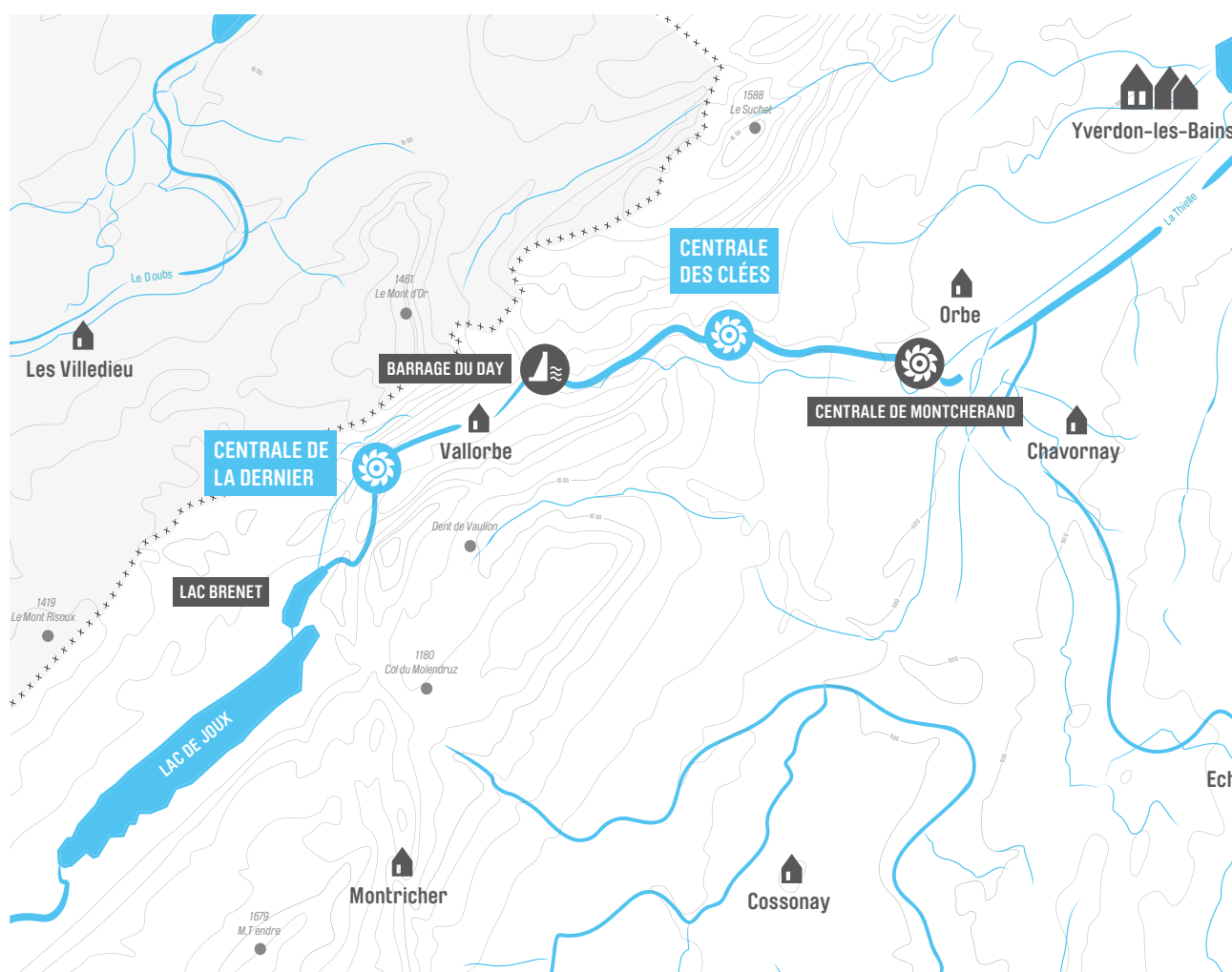
Dès la fin du 18^e siècle, le Bâlois Leonhard Euler conçoit une turbine capable d'exploiter à la fois la pression exercée par l'eau, la vitesse du courant (énergie cinétique) et la hauteur de chute de l'eau (énergie potentielle). Au milieu du 19^e siècle, le Français Benoît Fourneyron invente la première turbine hydraulique utilisée pour produire de l'électricité. Par la suite, de nombreux chercheurs améliorent le système en fonction des caractéristiques du lieu où il est utilisé.

La Suisse exploite l'énergie hydraulique depuis longtemps. Dans les années 1970, cette source représentait même 90 % de l'électricité produite par notre pays. Le développement des centrales nucléaires a fait baisser ce pourcentage autour de 60 % en 1985. Aujourd'hui, environ 57 % de notre production d'électricité est d'origine hydraulique.



Deux de nos centrales hydrauliques ouvrent leurs portes

Aujourd'hui, Romande Energie produit de l'énergie uniquement à partir de sources renouvelables, c'est-à-dire des sources qui ne polluent pas l'environnement ! Elle gère plus de 170 sites de production, dont près de 40 centrales hydrauliques, plus d'une centaine d'installations solaires, un parc éolien et plusieurs centrales de biomasse. Pour que cette énergie arrive dans chaque maison, Romande Energie supervise le réseau électrique de la région 24h/24 et 7j/7.



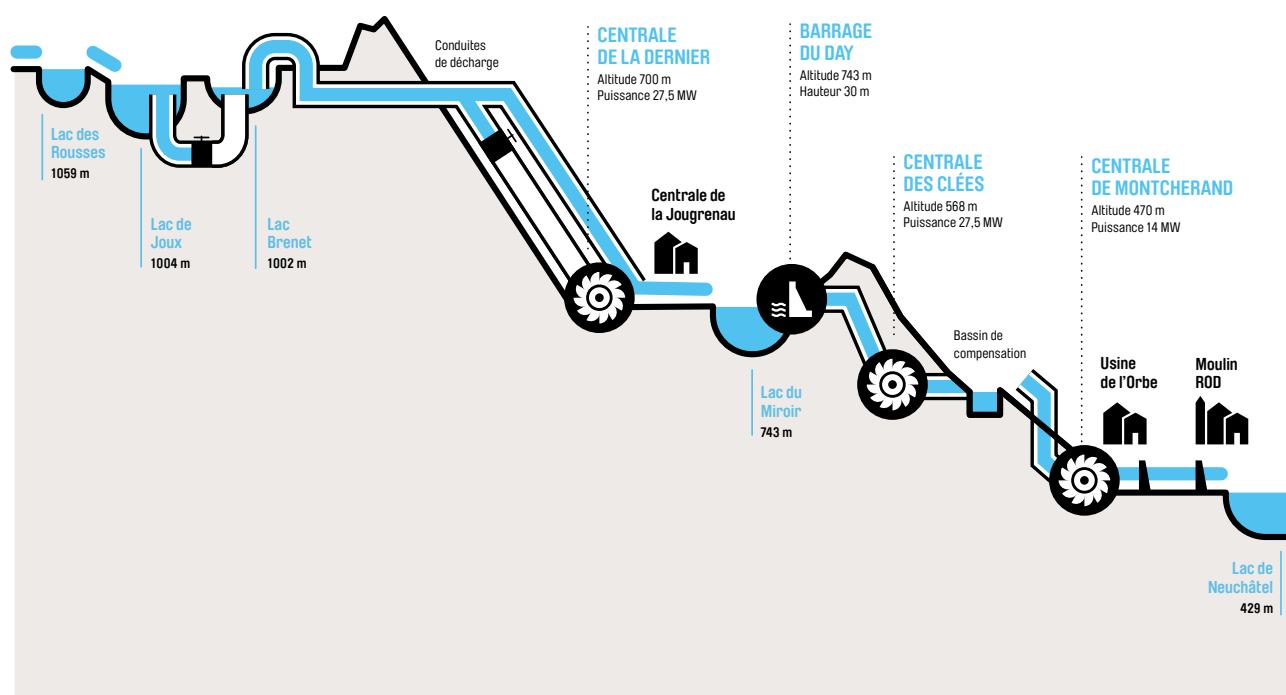
Fonctionnement

Comme tu l'en doutes, de nombreuses personnes travaillent pour faire fonctionner tout ça ; on compte plus de 1400 collaborateurs et collaboratrices qui exercent plein de métiers différents. Leur objectif commun, c'est de nous aider à **consommer moins et mieux les ressources énergétiques**, grâce à des conseils simples, mais aussi par l'installation de panneaux solaires ou de pompes à chaleur, qui sont bien plus écologiques que des chaudières à mazout pour chauffer les habitations par exemple ! Avec leur travail et leur volonté de diminuer la pollution dans notre région, ils et elles contribuent à **un avenir plus durable**.

Le savais-tu ?

“ C’est en 1887 que les ancêtres de Romande Energie ont construit la première centrale hydraulique de la région, à Montreux ! Grâce à elle, il devenait possible de s’éclairer et d’utiliser une électricité produite sur place. ”

Une exploitation des eaux de l'Orbe en cascades



Centrale des Clées

Notre centrale souterraine des Clées est notre plus puissante installation hydroélectrique. Construite en 1955 sur le cours de l'Orbe, elle abrite d'incroyables infrastructures souterraines, accessibles grâce à son célèbre funiculaire !

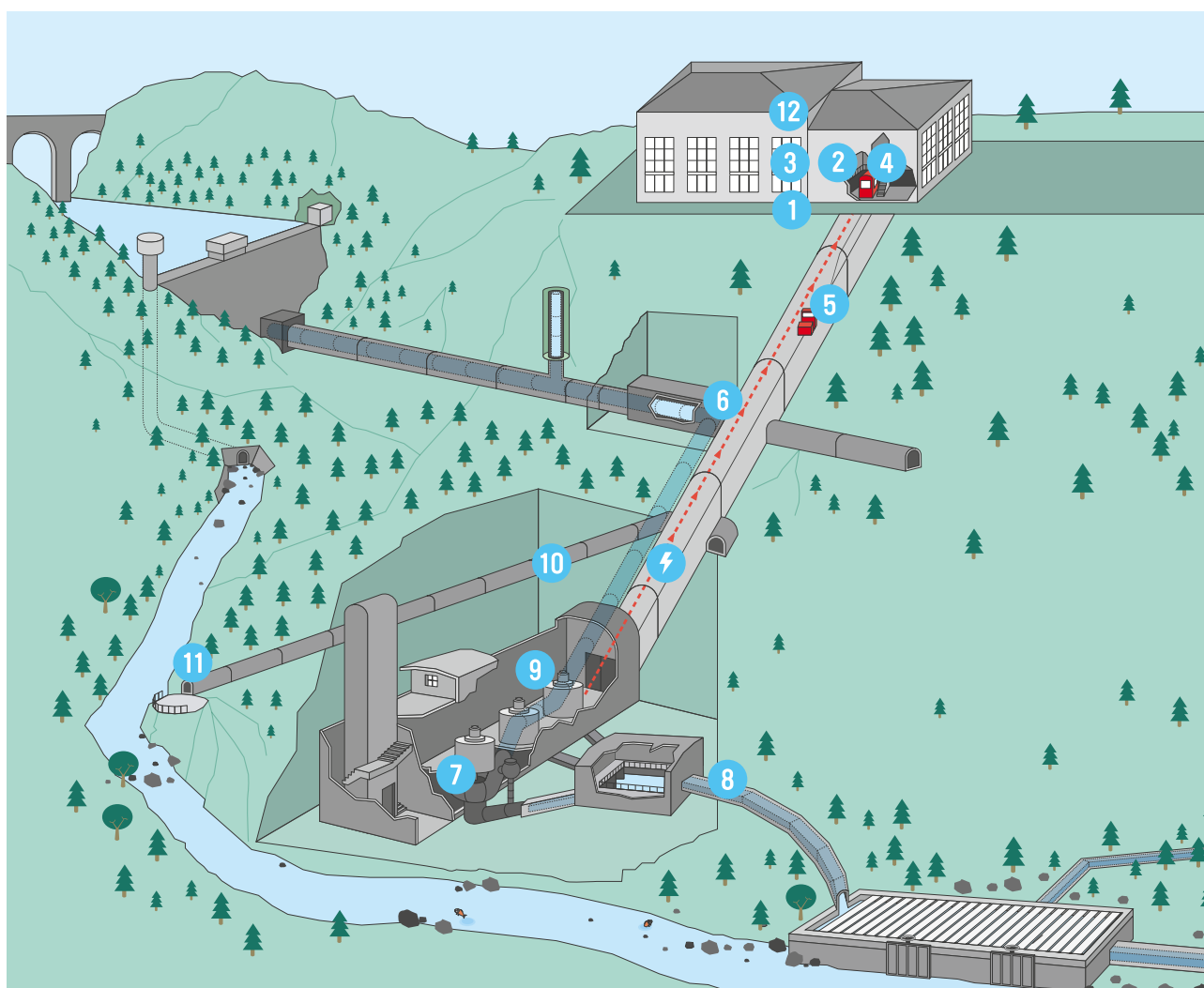


Parcours de visite

- | | |
|----------------------------|----------------------------|
| 1 L'ACCUEIL | 8 LE CANAL DE FUITE |
| 2 LA SALLE D'ORIENTATION | 9 LA SALLE DES MACHINES |
| 3 LA SALLE ROMANDE ENERGIE | 10 LE TUNNEL D'EXPLORATION |
| 4 LA GARE | 11 LE BALCON SUR L'ORBE |
| 5 LE FUNICULAIRE | 12 ESPACE HISTORIQUE |
| 6 L'ARRIVÉE DE L'EAU | ⚡ ÉLECTRICITÉ |
| 7 LES TURBINES | |

57 %

C'est la part de la production suisse d'électricité issue de l'énergie hydraulique, ce qui fait de l'eau la première source d'énergie renouvelable utilisée dans notre pays !



Centrale de La Dernier

Mise en service en 1903, la centrale de La Dernier a contribué au développement électrique de la région tout en répondant aux besoins de régulation du lac de Joux. Située près des Grottes de Vallorbe, elle marque l'Histoire du patrimoine hydraulique de la région !

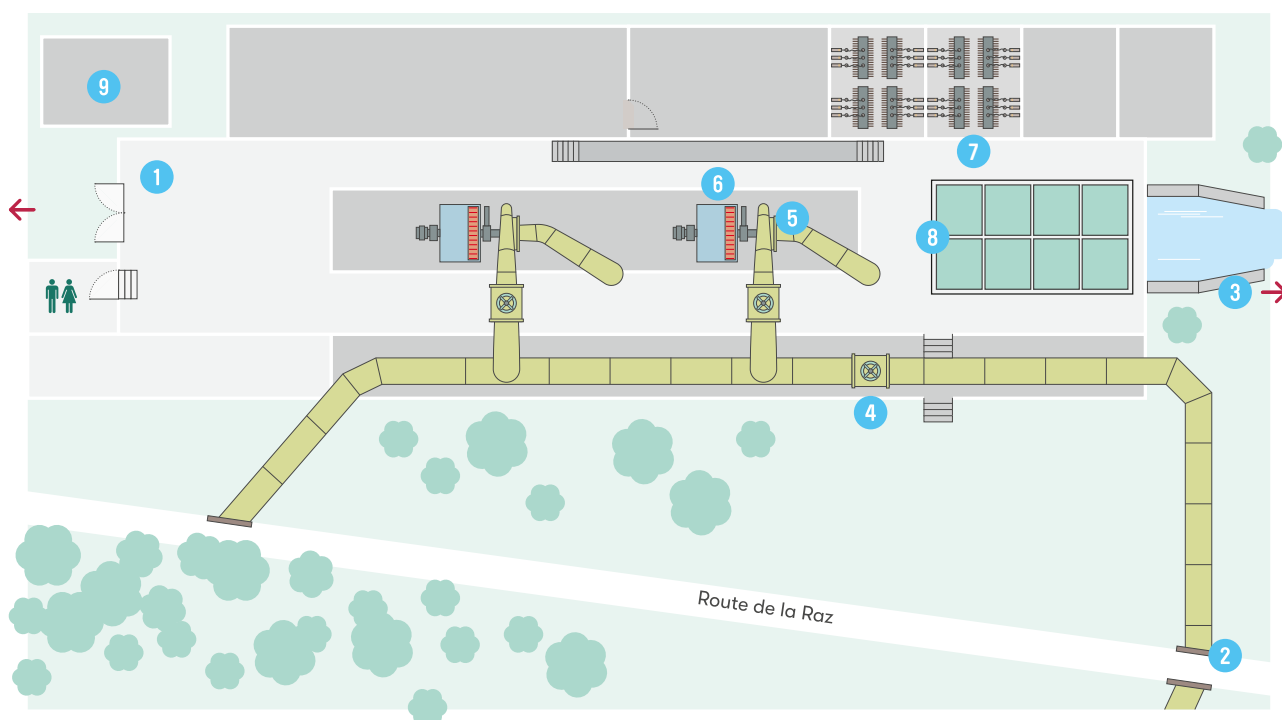


Le savais-tu ?

“ Un barrage et une centrale au fil de l'eau peuvent produire la même quantité d'électricité. La capacité de production dépend uniquement de la pression de l'eau et de son volume (quantité d'eau qui passe dans les turbines). ”

Parcours de visite

- | | |
|------------------------------------|---------------------------|
| 1 SALLE ROMANDE ENERGIE | 5 TURBINE |
| 2 CONDUITES FORCÉES ET DE DÉCHARGE | 6 ALTERNATEUR |
| 3 CANAL DE FUITE | 7 TRANSFORMATEURS |
| 4 VANNES ET CONDUITES | 8 POSTE DE COUPLAGE |
| | 9 ATELIERS DE LA CENTRALE |



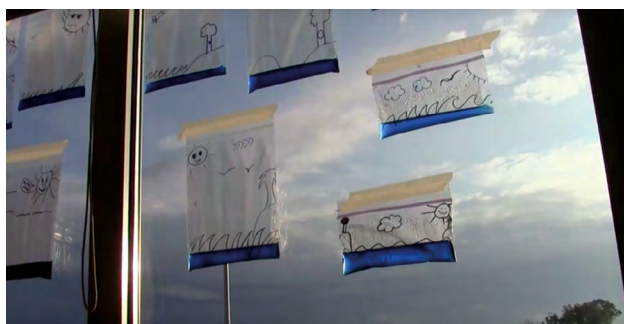
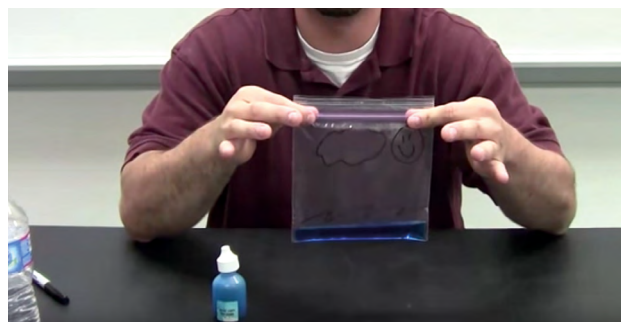
L'eau, source d'expérience !

La visite de la centrale des Clées ou de La Dernier t'a permis de comprendre comment l'eau en mouvement peut être transformée en électricité. Ce chapitre te propose trois expériences qui feront de toi un expert ou une experte de l'énergie hydraulique !

Expérience n°1

L'éternel cycle de l'eau

L'eau recouvre 70 % de la surface de la Terre sous forme d'océans, de rivières, de fleuves, mais aussi sous forme de pluie ou de nuages. L'eau est ainsi sans cesse renouvelée. Ce phénomène naturel s'appelle le cycle de l'eau.



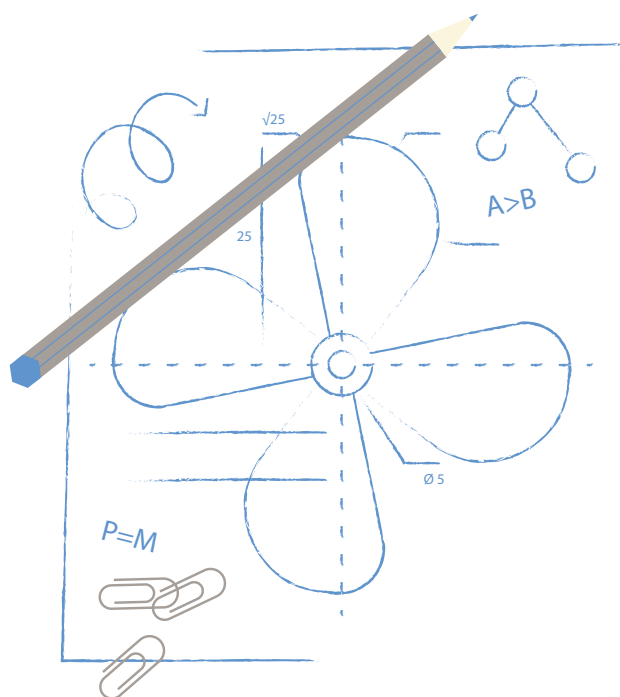
Scanne le code
pour voir la vidéo
de l'expérience !



Expérience n°2

Le moulin à eau

Depuis plus de 2'000 ans, l'humanité utilise la force de l'eau pour faire fonctionner des outils. Ainsi, le principe du moulin à eau est connu depuis l'Antiquité. Il consiste à poser une roue sur une rivière. En tournant, cette roue actionne un mécanisme qui produit un mouvement régulier. Pratique pour moudre des céréales, pomper de l'eau, scier du bois, et bien d'autres usages encore ! **C'est l'ancêtre de la roue à aubes, qui permet aujourd'hui de produire de l'électricité à l'intérieur de l'alternateur !**



Scanne le code
pour [voir la vidéo](#)
de l'expérience !

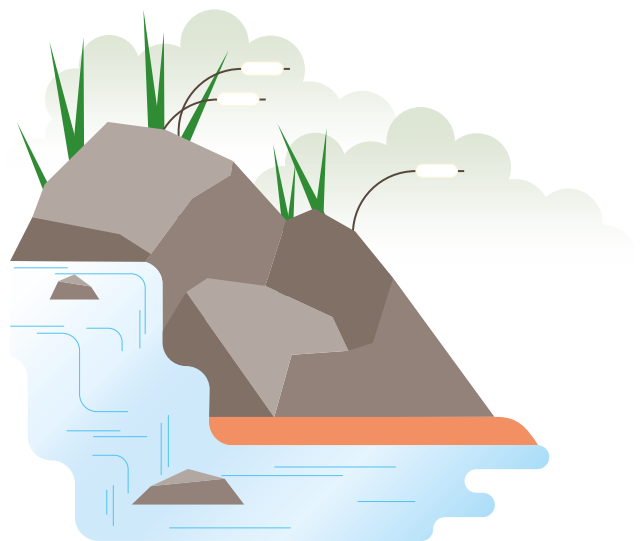


Expérience n°3

La dénivellation, c'est puissant !

La puissance de production d'une installation hydroélectrique dépend de la différence de niveau entre le lac et la turbine, et de la quantité d'eau à disposition. À la centrale des Clées, la dénivellation est de 174 mètres, tandis qu'à La Dornier, elle atteint 240 mètres !

Comme la Suisse est un pays de montagnes, elle peut profiter de l'important dénivelé de ses paysages. **Notre pays compte une quarantaine de grands barrages, principalement situés dans les Alpes.** D'ailleurs, le plus haut barrage d'Europe est celui de la Grande-Dixence, en Valais. Situé à 2'365 mètres d'altitude, il forme un lac de plus de 200 mètres de profondeur. Le mur du barrage mesure 285 mètres de haut, soit l'équivalent d'un immeuble de plus de 70 étages ! La dénivellation est de 1'883 mètres, car les turbines se trouvent dans la vallée, à Bieudron, dans la commune de Nendaz.



Scanne le code
pour voir la vidéo
de l'expérience !



À toi de jouer !

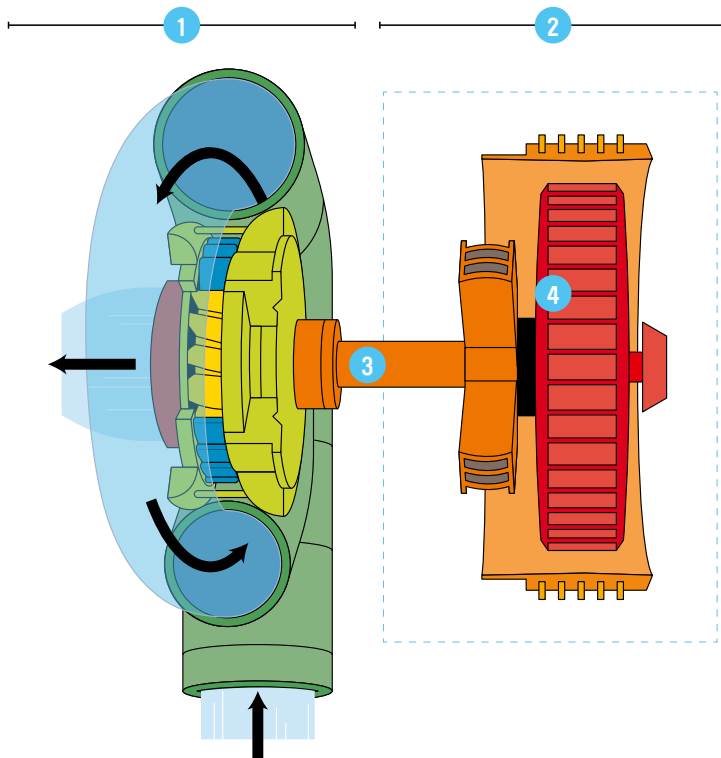
Maintenant que tu as visité notre centrale, teste tes connaissances à travers ces jeux.

Entre dans la légende

Le schéma ci-dessous a perdu sa légende.
À toi de la compléter à l'aide des mots suivants :

- ALTERNATEUR
- ROTOR
- TURBINE
- ARBRE

- 1 _____
- 2 _____
- 3 _____
- 4 _____



Pêle-mêle

Te souviens-tu de ce que tu as vu durant la visite ? Mets ta mémoire au défi avec les questions suivantes.

1. Le lac du Miroir est un lac naturel.

☐ Vrai ☐ Faux

2. Quel est le diamètre de la galerie d'amenée d'eau ?

☐ 1,45 mètres
☐ 2,65 mètres

3. Quel est le type de turbine utilisé aux centrales des Clées et La Dernier ?

☐ Turbine Francis
☐ Turbine Pelton
☐ Turbine Kaplan

4. Durant la visite, le guide a montré une turbine qui tournait. Quelle était sa position ?

☐ Horizontale ☐ Verticale



Texte à trous

Retrouve les 6 mots qui ont été emportés par le courant !

L'énergie hydraulique exploite le _____ de l'eau. Source d'énergie renouvelable, l'eau existe en cycle fermé : elle s'évapore du sol et des océans, forme des nuages et redescend sous forme de _____.

Il existe trois types d'installations hydrauliques :

- Les installations au fil de l'eau, placées à proximité des fleuves et des rivières, exploitent le _____ **B** _____ de l'eau pour produire de l'électricité ;
- Les centrales à _____ **C C** _____, construites en-dessous d'un _____ qui contrôle le débit souhaité grâce à une vanne ;
- Les centrales de pompage-turbinage, qui utilisent le surplus d'électricité pour _____ l'eau déjà turbinée vers le lac supérieur.

Portrait chinois

Entoure le chiffre des affirmations qui s'appliquent à l'énergie hydraulique.

Renouvelable	1
Polluante	2
Technologie bien maîtrisée	3
Rendement moyen	4
Installation de très longue durée	5
Dépend des conditions météo	6
Pas d'impact sur le paysage	7

Vrai ou faux ?

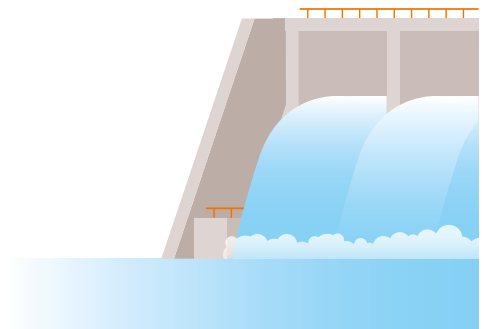
Ces affirmations sont-elles justes ? À toi de démêler le vrai du faux.

1. Lors de son passage dans une centrale hydraulique, l'eau ne subit aucune transformation. Elle peut donc retourner dans la rivière ou le fleuve d'où elle vient directement après avoir fait tourner des turbines.

☐ Vrai ☐ Faux

2. Les centrales au fil de l'eau permettent de choisir la quantité d'électricité que l'on souhaite produire.

☐ Vrai ☐ Faux



La bonne définition

Entoure la bonne définition parmi ces deux propositions.

Centrale à accumulation

n. féminin

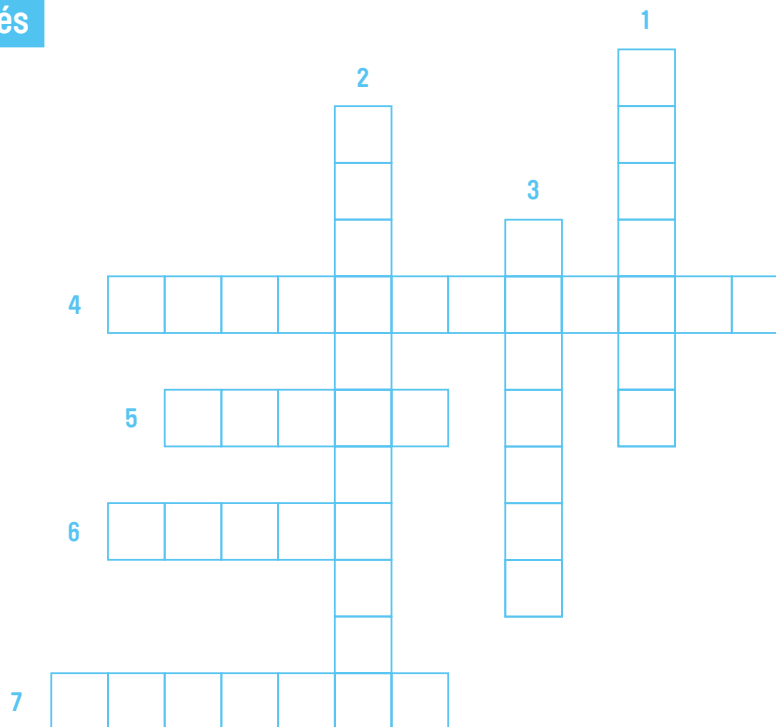
Installation dite « au fil de l'eau ».
Cette centrale dirige l'eau des fleuves
et des rivières vers des turbines
qui permettent de produire de l'électricité.

Centrale à accumulation

n. féminin

Installation qui exploite la différence
de hauteur entre un barrage et
des turbines placées en dessous.
En chutant de plusieurs dizaines de mètres,
l'eau fait tourner les turbines
qui font fonctionner un alternateur
pour produire de l'électricité.

Mots croisés

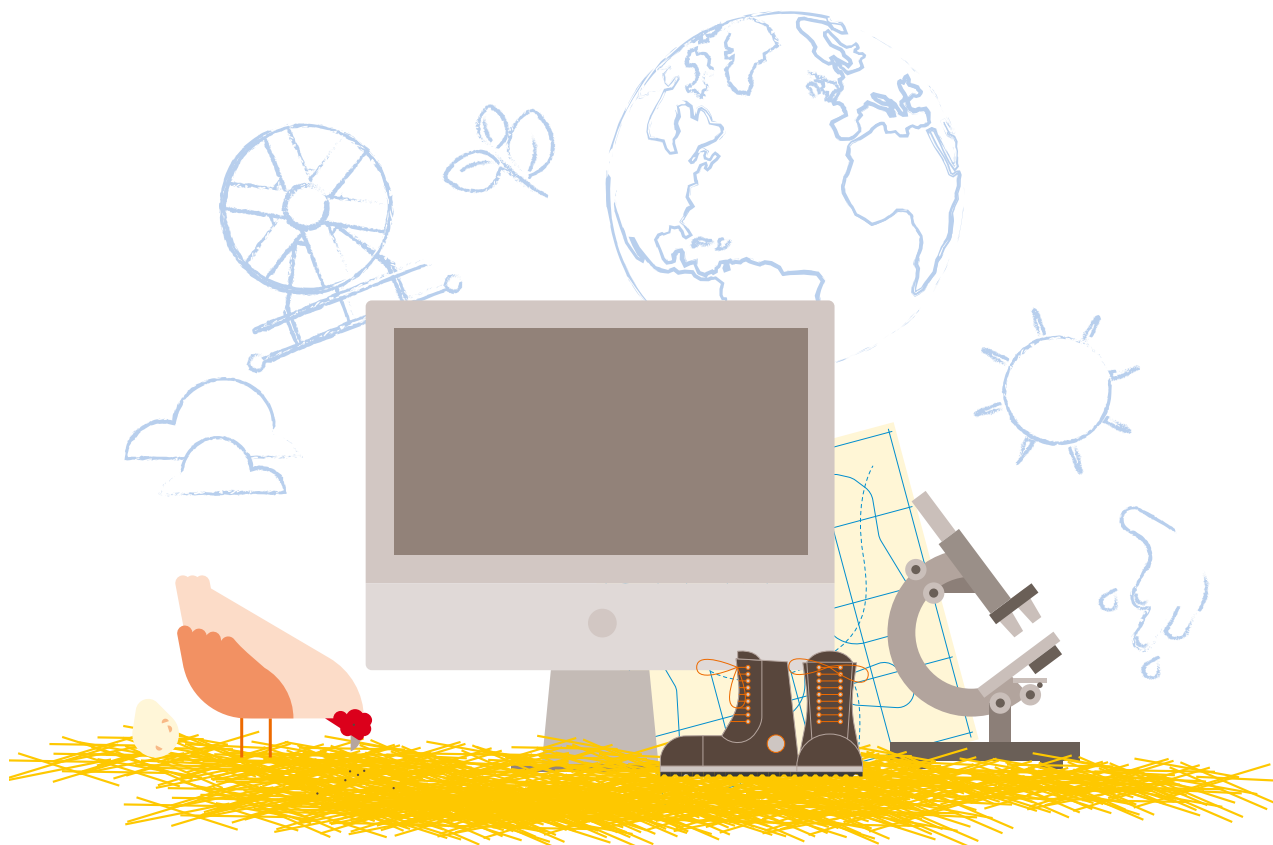


- 1 Composée d'une roue à godets ou à ailettes, elle tourne grâce à la force de l'eau, de la vapeur ou encore du gaz.
- 2 Cette machine permet de transformer une forme d'énergie en énergie électrique.
- 3 Cette grande installation accumule l'eau derrière un mur.
- 4 Phénomène par lequel l'eau forme les nuages.
- 5 Elle s'ouvre pour faire s'écouler l'eau depuis le barrage.
- 6 Quantité d'eau, ou volume, qu'un cours d'eau véhicule par seconde.
- 7 Les centrales au fil de l'eau sont souvent placées à proximité de ce cours d'eau.



Pour aller plus loin

Teste tes connaissances des énergies en tentant de répondre aux questions de notre quiz en ligne !



Rends-toi sur l'Exploquiz :
<https://quiz.explorateurs-energie.ch>



Ton petit dictionnaire

Atomes

Les atomes sont des particules infiniment petites qui composent la matière. Un atome est formé d'un noyau entouré d'électrons. Le noyau, lui, contient des protons et des neutrons.

Alternateur (ou générateur électrique)

Un alternateur est une machine qui transforme l'énergie en électricité. Elle fonctionne grâce à la rotation d'un aimant qui attire les électrons. Le déplacement des électrons produit le courant électrique.

Biomasse

On appelle « biomasse » les matières issues des végétaux (comme le bois) et des animaux (déjections). La biomasse est donc la matière qui compose les êtres vivants et leurs résidus. C'est une source d'énergie tirée de ce qui pousse et de ce qui vit. En effet, le bois, par exemple, est une matière organique qui, lorsqu'il brûle, dégage de l'énergie sous forme de chaleur.

CO₂

Le CO₂ est un gaz à effet de serre. Il est naturellement présent dans l'atmosphère. Par exemple, tous les organismes vivants en produisent lorsqu'ils respirent. Il est aussi émis lorsqu'on brûle une matière qui contient du carbone. Par exemple : du bois, du gaz naturel, du sucre ou du pétrole. Le CO₂ est aussi appelé dioxyde de carbone ou gaz carbonique.

Débit

Quantité d'eau (ou volume) qu'un cours d'eau véhicule par seconde. Par exemple, le débit du Rhône lors de son passage à Sion (VS) est en moyenne de 93,3 m³ par seconde.

Électron

L'électron est l'un des composants de l'atome. Il gravite autour du noyau. Selon la nature de l'atome, il peut y avoir un ou plusieurs électrons autour du noyau.

Énergie

L'énergie est la capacité de modifier un état, de produire un mouvement, de la lumière ou de la chaleur. Son unité de mesure est le joule (J). Le wattheure (Wh) permet quant à lui de mesurer la quantité de puissance. On parle de kilowattheures (kWh) ou de mégawattheures (MWh) lorsque l'on mesure la consommation d'une maison ou d'une entreprise. En Suisse, la consommation moyenne d'un ménage est d'environ 4'000 kWh par an.

Énergie cinétique

L'énergie cinétique est celle qui est « contenue » dans une masse (une certaine quantité de matière) pendant qu'elle se déplace. C'est l'énergie du mouvement. Par exemple, les énergies éolienne et hydraulique utilisent l'énergie cinétique de l'air et de l'eau.

Énergie potentielle

L'énergie potentielle est celle qui est « contenue » dans un objet avant qu'il ne soit en mouvement. Par exemple, on sait que la gravitation fait tomber les objets. Avant de tomber, l'objet a donc le pouvoir (le potentiel) de tomber. Et lorsqu'il tombe effectivement, c'est l'énergie cinétique (celle qui déplace les choses) qui l'amène jusqu'au sol.

Gaz à effet de serre

L'effet de serre est un phénomène naturel qui permet à la Terre de conserver sa chaleur. Certains gaz sont dits « à effet de serre » parce qu'ils augmentent ce phénomène et accélèrent le réchauffement climatique.

Générateur électrique (ou alternateur)

Un générateur électrique est une machine qui transforme l'énergie en électricité. Elle fonctionne grâce à la rotation d'un aimant qui attire les électrons. Le déplacement des électrons produit le courant électrique.

Gravité

La gravité, ou pesanteur, désigne l'attraction qui s'exerce sur tous les corps matériels (qui ont une masse) à proximité de la Terre ou d'une autre planète. Sur la Terre, la force de gravitation est de 9,81 m/s² (mètre par seconde carrée).



Mix énergétique

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, l'énergie nucléaire.

Molécule

Une molécule est un assemblage d'au moins deux atomes. C'est la structure de base de la matière.

Pression

La gravité est à l'origine de la pression mesurée dans une conduite d'eau. Plus la différence de niveau de l'eau est importante (dénivellation), plus la pression est élevée. La pression du réseau d'eau de la maison est d'environ 3 bars (= 30 mètres de hauteur d'eau).

Rendement

Exprimé en pourcentage, le rendement permet de calculer la part d'énergie utilisable par rapport au total d'énergie fournie. Par exemple, avec un rendement de 15 %, les panneaux solaires photovoltaïques « utilisent » 15 % de l'énergie qu'ils ont reçue du Soleil pour la transformer en électricité.

Renouvelables

Les énergies renouvelables sont celles qui ne détruisent pas leur source, ou s'appuient sur un stock de matière qui peut se transformer rapidement (à l'échelle humaine). Elles se différencient des ressources non renouvelables qui se recréent très lentement et peuvent donc s'épuiser.

Réseau (électrique)

Un réseau électrique sert à transporter de l'électricité de l'endroit où elle est produite jusqu'au lieu où elle est utilisée. Il est constitué de lignes électriques exploitées à différents niveaux de tension, connectées entre elles dans des postes électriques. Les postes électriques permettent de répartir l'électricité et de la faire passer d'un niveau de tension à un autre grâce aux transformateurs.

Sobriété

La sobriété consiste à consommer moins pour vivre mieux. Par exemple : moins chauffer son intérieur pour être en bonne santé et avoir moins froid dehors, prendre le vélo au printemps pour faire de l'exercice et s'aérer, etc.

Transition énergétique

C'est le remplacement des énergies fossiles par des énergies renouvelables. En d'autres termes, il s'agit de changer nos modes de production et de consommation d'énergie pour réduire notre impact sur l'environnement. Les énergies renouvelables, la sobriété et l'efficacité énergétique sont les trois piliers de la transition énergétique.

Turbine

La turbine est une machine composée d'une roue à aubes ou à ailettes (sorte d'hélice) qui tourne grâce à la force de l'eau ou du gaz (vapeur d'eau). Reliée à un générateur, elle permet de produire de l'électricité.

Vapeur

La vapeur est l'état gazeux de l'eau. Elle apparaît lorsque l'eau est chauffée et s'évapore.



Solutions des jeux

Entre dans la légende (p. 23)

1. ALTERNATEUR
2. TURBINE
3. ROTOR
4. ARBRE

Pêle-mêle (p.23)

1. Faux
2. 2,65 mètres
3. Turbine Francis
4. Horizontale

Texte à trous (p.24)

MOUVEMENT
PLUIE
DÉBIT
ACCUMULATION
BARRAGE
REMONTER

Vrai ou faux ? (p.24)

1. Vrai
2. Faux

Portrait chinois (p.24)

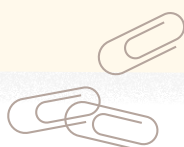
Les chiffres à entourer sont 1,3,5,6

La bonne définition (p.25)

La bonne définition à entourer est celle de droite

Mots croisés (p.25)

1. TURBINE
2. ALTERNATEUR
3. BARRAGE
4. CONDENSATION
5. VANNE
6. DÉBIT
7. RIVIÈRE



IMPRESSUM

Édition
Romande Energie

Rédaction
Romande Energie
Plates-Bandes communication

Graphisme
Plates-Bandes communication

Contact
E-mail : info@explorateurs-energie.ch

Octobre 2024



Tu as aimé cette plongée dans le monde des énergies ?

Tu souhaites continuer le voyage ?
Retrouvre-nous sur le site des Explorateurs
de l'Énergie pour plus d'infos, de jeux
et des vidéos.



<https://www.explorateurs-energie.ch>

