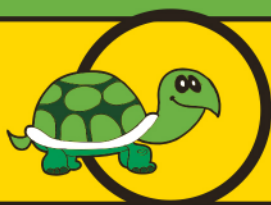


HYDRAULIQUE



ÉOLIEN



SOLAIRE



GÉOTHERMIE



BIOMASSE

LE PAVILLON DES ÉNERGIES RENOUVELABLES DU TROPIQUARIUM DE SERVION

GUIDE PÉDAGOGIQUE POUR DES CLASSES DE 5^E ET 6^E ANNÉE.

Ce dossier contient des indications pour être adapté aux 8-9 ans (3e-4e année)
selon le nouveau Plan d'études romand: cycle 2

10 - 12 ANS



Impressum

Conception et rédaction :

André Räss, Association des entreprises électriques suisses

Iva Pospisil, Enseignante primaire et secondaire

Responsable d'édition :

Romande Energie

Graphisme :

ericpitteloud@me.com

Pour plus d'informations :

www.explorateurs-energie.ch le site de Romande Energie pour sensibiliser
les enfants à l'importance de l'énergie et aux enjeux environnementaux.

©Septembre 2011

TABLE DES MATIÈRES

Pour l'enseignant-e

Qu'est-ce que le Pavillon des énergies renouvelables?	2
Thèmes abordés et investissement en temps	3
Objectifs en lien avec la visite du Pavillon	3
Scénario de cours pour l'enseignant-e	4

Pour l'élève

FICHE 1 L'énergie d'une journée	7
FICHE 2 Les types d'énergies consommés en Suisse	10
FICHE 3 Energie renouvelable – non renouvelable	12
FICHE 4 La production d'électricité en Suisse	13
FICHE 5 Ordre de grandeur de la production électrique	19
Questionnaire pour la visite du Pavillon des énergies renouvelables	20

Fiche pratique pour l'enseignant-e	23
Lettre type à la Direction	25

Pour tous et toutes

Lettre type aux parents	26
Questionnaire de satisfaction sur le Pavillon des énergies renouvelables et guide de l'enseignant-e	27





QU'EST-CE QUE LE PAVILLON DES ÉNERGIES RENOUVELABLES?

On connaît surtout le Tropicarium de Servion pour ses oiseaux tropicaux et ses reptiles rares, mais moins pour son engagement en faveur de l'environnement! Une centrale de chauffage à copeaux de bois remplace efficacement l'ancienne centrale à mazout ; les copeaux proviennent de la forêt bordant le site et permettent de chauffer les infrastructures avec un bilan neutre en CO₂. En écho à cet engagement, un partenariat a été noué entre Philippe Morel, directeur du Tropicarium, Coop et Romande Energie pour l'édification de ce pavillon. Le contenu du Pavillon des énergies renouvelables est inspiré du programme «Les Explorateurs de l'Énergie» (plus d'informations sur www.explorateurs-energie.ch), lancé en 2004 par Romande Energie, et approuvé par des scientifiques et des pédagogues. Dans l'exposition, il est possible d'apprendre à connaître cinq formes d'énergie renouvelable, dans l'ordre suivant : l'éolien, le solaire, la biomasse, l'hydraulique et la géothermie qui illustrent le savoir-faire technique de Romande Energie dans ces domaines.

Le Pavillon des énergies renouvelables propose une visite complémentaire au Tropicarium de Servion. Chacune des cinq énergies renouvelables est présentée sous une forme identique comprenant :

- une scénographie manipulable ;
- une roulette avec un QCM sur l'utilisation rationnelle de l'énergie ;
- une plaquette mettant en lien un animal et la forme d'énergie qu'il incarne ;
- un aperçu sous la forme d'une plaquette présentant les engagements de Romande Energie pour la production de cette énergie.

La présentation est complétée par la projection des épisodes de la série Les Explorateurs de l'Énergie.

Au milieu de ce pavillon circulaire, une construction permet aux plus jeunes de se faufiler en grimpant ou en rampant entre les cinq sources d'énergies renouvelables.

THÈMES ABORDÉS ET INVESTISSEMENT EN TEMPS

Ce guide est conçu pour une durée de **2 à 4 périodes** (voire plus avec les liens proposés dans le scénario), visant à préparer vos élèves pour la visite du Pavillon des énergies renouvelables. Les énergies renouvelables abordées dans le pavillon n'étant pas exhaustives, l'objectif de ce guide est de vous permettre de préparer au mieux les élèves à la visite.

En partant de l'énergie en général, ce dossier explique les différents types d'énergies consommées en Suisse. Il s'agit ensuite de se recentrer sur le thème de l'électricité, pour finalement déboucher sur le thème de la production issue des énergies renouvelables.

OBJECTIFS EN LIEN AVEC LA VISITE DU PAVILLON

Ce guide pédagogique permet de préparer l'élève au mieux pour la visite du Pavillon des énergies renouvelables. Les différentes activités et fiches de travail proposées dans ce guide ont été testées par des classes vaudoises de cette tranche d'âge et sont donc utilisables clé en main.

L'étude du thème «énergie» est recommandée par le nouveau Plan d'études romand pour le 2^e cycle dans différentes branches, en particulier dans les sciences de la nature¹, en géographie², ainsi que dans les capacités transversales³.

Dans ce guide, les activités sont en rapport avec le thème de l'énergie et exercent le calcul, le classement d'éléments par ordre de grandeur, interroge l'élève sur son rapport à son environnement proche, exerce sa capacité de réflexion, l'amène à décoder des messages extérieurs, le familiarise avec des aspects économiques, etc.

¹ Mathématiques et Sciences de la nature : MSN 26-Explorer des phénomènes naturels et des technologies à l'aide de démarches caractéristiques des sciences expérimentales, p.33.

² Sciences humaines et sociales : SHS 21- Relation homme-espace : organisation de l'espace en fonction des lieux, p.80 à 83.

³ Capacités transversales : FG 26-27 - Interdépendances (sociales, économiques et environnementales). p. 56 et 57.



5'

min.

PRÉPARATION À LA VISITE DU PAVILLON DES ÉNERGIES RENOUVELABLES

Voici les thèmes abordés qui vont du général au spécifique :

1. L'élève calcule avec des points d'énergie sa propre consommation.
2. Typologie des énergies consommées en Suisse.
3. Place de l'électricité dans le paysage énergétique.
4. La production d'électricité en Suisse.
5. Formes d'électricités renouvelables/ non-renouvelables.
6. Focalisation sur les cinq formes d'électricité d'origine renouvelable présentées au pavillon.

Pour aller plus loin, en introduction au thème de l'énergie :

Fiche 1 du dossier pédagogique

http://www.explorateurs-energie.com/explo_ens/doc/dossier1_1.pdf

45' à 90'

min.

L'ÉNERGIE D'UNE JOURNÉE

Les élèves calculent d'abord avec des points d'énergie leur consommation quotidienne d'énergie.

Dans un deuxième temps, on les amène à réfléchir sur le type d'énergie consommée, pour qu'ils prennent conscience de la dépendance de la Suisse par rapport aux énergies fossiles et importées.

Chaque rubrique porte à discussion ; il n'y a pas de juste ou de faux dans cet exercice. Les élèves vont tenter de justifier chacun de leurs choix et introduisent sans le savoir la notion d'énergie grise («Maîtresse, le livre il a bien fallu le produire!»). Pour simplifier, orientez les

élèves sur l'énergie durant l'activité. Lire ne demande que peu de dépense énergétique, contrairement à regarder la TV ou se défouler à l'extérieur.).

La rubrique «Ce que je mange en un jour» porte à discussion, car ici il s'agit d'énergie grise uniquement; l'élève doit cependant être sensibilisé au fait que sa consommation alimentaire a un impact important sur l'environnement. On considère que la production de 1 kilo de bœuf est équivalente à un trajet de 100 km en voiture en terme de CO₂.

L'énergie grise correspond à la somme de toutes les énergies nécessaires à la production, à la fabrication, à l'utilisation et enfin au recyclage des matériaux ou des produits industriels. En théorie, un bilan d'énergie grise additionne l'énergie dépensée.

Prenez en exemple l'élève ayant le plus de points et faites ressortir les éléments de sa consommation en comparaison avec celui qui en a le moins. Il est important ici de ne pas stigmatiser l'élève sur sa consommation. Le but est qu'il se rende compte par lui-même de sa dépendance énergétique et en particulier musculaire et électrique.

Méthode :

- Travail individuel ou par deux.
- Il est possible de traiter une rubrique après l'autre.
- Créez la discussion entre les élèves. Notez le total de points atteints par quelques élèves ; comparez et faites expliciter leurs résultats.

Pour aller plus loin :

Energie grise : fiche 4 du dossier pédagogique

http://www.explorateurs-energie.com/explo_ens/doc.php

Nourriture : http://www.educapoles.org/fr/education_material/teaching_dossier_detail/fiche_action_energie_la_consommation_de_viande/

Si vous disposez d'ordinateurs dans la classe :

Calcul de l'empreinte écologique www.footprint.ch

20'

min. avec corrections

LES TYPES D'ÉNERGIES CONSOMMÉES EN SUISSE

L'élève prend conscience des ordres de grandeur de la consommation énergétique en Suisse. Le texte et le graphique abordent la thématique de notre dépendance au pétrole. L'élève peut travailler seul avec la fiche : par déduction il peut trouver les mots du texte à trous. Reprenez ensemble les résultats.

Env. 78% de l'énergie totale consommée en Suisse (pétrole, gaz, uranium pour les centrales nucléaires, etc.) n'est pas disponible en Suisse et doit donc être importée. Notre style de vie actuel se base principalement sur des sources énergétiques non renouvelables et émettrices de CO₂ au détriment des générations futures.

La deuxième partie introduit la notion de «renouvelable». L'élève doit identifier les sources d'énergie. Pour aller plus loin, proposez aux élèves de réfléchir aux raisons pour lesquelles nous ne profitons pas plus de ces ressources renouvelables. Raisons : difficile à valoriser, des technologies qui ne sont pas au point, dépendance de la météo, performance des énergies fossiles énorme et facilité à transformer, etc.

Méthode : réflexion

Pour aller plus loin :

Énergies fossiles : fiche 5 du dossier pédagogique
http://www.explorateurs-energie.com/explo_ens/doc/dossier5_1.pdf

Fiche 2

Fiche 3

10'

min. avec corrections

RENOUVELABLE NON RENOUVELABLE

Il y a a priori quatre sources d'énergie à la base des énergies renouvelables exploitées à ce jour :

1. **Le soleil** est la principale source des différentes formes d'énergies renouvelables. Son rayonnement est le vecteur de transport de l'énergie utilisable (directement ou indirectement) grâce à :
 - la photosynthèse
 - le cycle de l'eau (qui permet l'énergie hydraulique)
 - le vent (énergie éolienne)
 - l'énergie des vagues (énergie houlomotrice)
 - le courants sous-marins (énergie hydrolienne)
 - la différence de température entre les eaux superficielles et les eaux profondes des océans (énergie thermique des mers)
 - la diffusion ionique provoquée par l'arrivée d'eau douce dans l'eau salée de la mer (énergie osmotique).
2. **La chaleur interne de la Terre (géothermie)** est assimilée à une forme d'énergie renouvelable.
3. **Le système Terre-lune** engendre les marées des océans et des mers, permettant la mise en valeur de l'énergie marémotrice.
4. **Les combustibles fossiles ou minéraux (matériaux fissiles)** ne sont pas des sources d'énergies renouvelables, bien que la source de base en soit le soleil. La définition de «renouvelable» se trouve dans la fiche 2 pour l'élève (texte à trous).

Méthode : Travail seul ou en groupe.

Faire réfléchir sur l'importance vitale du soleil pour notre survie sur la Terre.

45'

min.

LA PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ

Fiche 4

L'élève apprend à connaître les manières de produire de l'électricité de façon sommaire. Dans cette fiche de plusieurs pages, on l'amène à réfléchir aux avantages et inconvénients. Dans la deuxième partie, il prend conscience des ordres de grandeur de la consommation des différentes formes de productions électriques en Suisse.

Il est possible de faire cet exercice en demandant à l'élève de rechercher par lui-même les avantages et inconvénients sur internet ou de placer lui-même les réponses qui se trouvent dans le corrigé que vous aurez préalablement notés au tableau.

Méthode : comparaison

Pour aller plus loin :

Expérimentation Biomasse :

fiche 7 du dossier pédagogique http://www.explorateurs-energie.com/explo_ens/doc/dossier7_1.pdf

Fiche 5

25'

min.

ORDRES DE GRANDEUR DE LA PRODUCTION ÉLECTRIQUE EN SUISSE

Avec les ordres de grandeur proposés, l'élève doit déterminer la part de chaque mode de production à la production totale d'électricité. Pour le classement du plus grand au plus petit, il suffit de se reporter à la consigne des manières de produire de l'électricité qui sont classées dans l'ordre décroissant.

On constate fréquemment que les élèves et le grand public ont l'impression que l'énergie renouvelable se limite au solaire ou à l'éolien. Pourtant 55% de l'électricité renouvelable est produite en Suisse par turbinage de l'eau. La définition des «nouvelles énergies renouvelables» selon l'Office fédéral de l'énergie englobe l'électricité produite par les éoliennes, par le soleil, par les usines d'incinération d'ordures ménagères et boues d'épuration, par la biomasse ou encore par la géothermie.

Méthode : Travail avec des chiffres décimaux et avec des calculs.

Expérimentation pour aller plus loin :

L'AES propose des coffrets d'expérimentation

sur différentes manières de produire de l'électricité :

<http://www.strom.ch/fr/produits/jeunesse-et-ecoles/coffrets-dexperimentation.html>

Questionnaire

30' à 40'

min.

QUESTIONNAIRE POUR LA VISITE AU PAVILLON DES ÉNERGIES RENOUVELABLES

Ce document permet à l'élève de faire le tour de l'exposition de manière active. Les réponses aux questions se trouvent dans l'exposition ou demandent un peu de réflexion, si le thème n'a pas été préparé en classe.

Ce questionnaire peut aussi être utilisé comme évaluation.

Voir guide pratique pour la visite contenant :

- Informations pratiques
- Circulaire aux parents
- Lettre de demande à la Direction



FICHE 1 – L'ÉNERGIE D'UNE JOURNÉE

Voici différentes activités qui consomment de l'énergie.

0 = Consomme très peu d'énergie
6 = Consomme beaucoup d'énergie.

1. Pour chaque catégorie (1 à 4), choisis **ce que tu fais le plus souvent**.
2. Entoure l'énergie que tu penses avoir utilisée (muscle, électricité, pétrole). Au bas de la catégorie, additionne les chiffres et note le résultat.
3. Compare tes résultats avec ceux de tes camarades.

Déplacement depuis la maison à ton école:

	Du muscle	De l'électricité	Du pétrole
A pied	1	1	1
En train	3	3	3
En bus	4	4	4
En trottinette ou à vélo	2	2	2
En voiture	6	6	6
Total 1, reporte le chiffre que tu as entouré			

Ce que je mange

(produire de la nourriture en Suisse et particulièrement à l'étranger nécessite beaucoup d'énergie)

Je mange de la viande et/ou du poisson venant de l'étranger

Je mange des légumes et/ou des fruits suisses

Je bois de l'eau en bouteilles jetables

Je bois de l'eau du robinet

Je mange surtout des repas tout préparés ou surgelés

Je mange surtout des produits frais

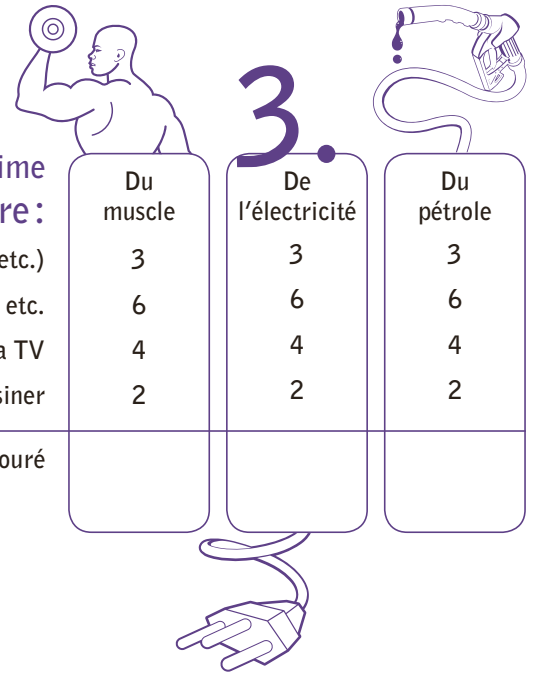
Total 2, reporte le chiffre que tu as entouré

FICHE 1.1 – L'ÉNERGIE D'UNE JOURNÉE

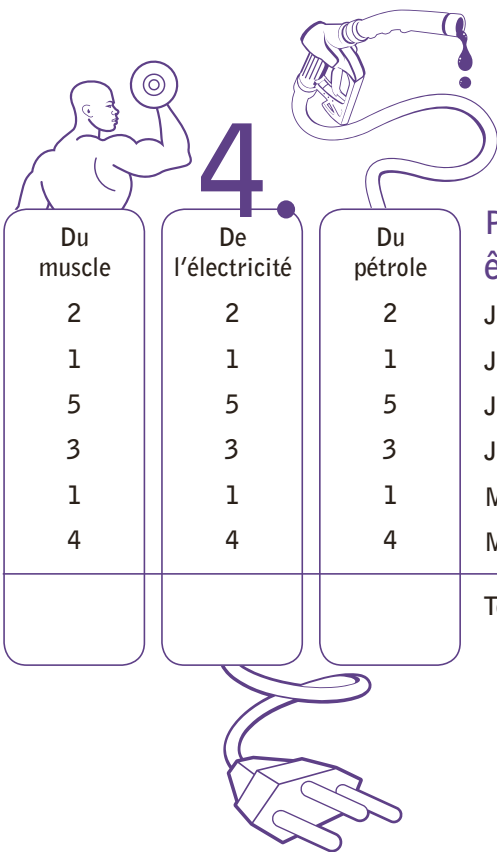
Ce que j'aime faire :

- Faire du sport où je bouge beaucoup (football, judo, basket, course à pied, etc.)
- Pratiquer des sports mécaniques comme du karting, de la moto, etc.
- Jouer sur l'ordinateur/la console, surfer sur internet ou regarder la TV
- Jouer dans ma chambre, lire, dessiner

Total 3, reporte le chiffre que tu as entouré



Du muscle	De l'électricité	Du pétrole
3	3	3
6	6	6
4	4	4
2	2	2
Total 3, reporte le chiffre que tu as entouré		



Du muscle	De l'électricité	Du pétrole
2	2	2
1	1	1
5	5	5
3	3	3
1	1	1
4	4	4
Total 4, reporte le chiffre que tu as entouré		

Pour être propre :

- Je me brosse les dents avec une brosse à dents électrique
- Je me brosse les dents avec une brosse à dents manuelle
- Je prends le plus souvent des bains
- Je prends le plus souvent des douches
- Mon linge sèche pendu à l'air libre
- Mon linge sèche dans un sèche-linge

Total 4, reporte le chiffre que tu as entouré

Additionne le total des catégories 1 à 4:

J'ai le plus de muscle, d'électricité ou de pétrole:

Constat sur la consommation:
 Selon toi, quelle est l'activité de ton quotidien qui consomme le plus d'énergie?

FICHE 1.2 – L'ÉNERGIE D'UNE JOURNÉE

Toutes les activités de ta journée consomment de l'énergie. Certaines manières de se déplacer, de se nourrir ou d'être propre demandent plus d'énergie que d'autres. Si tes parents t'amènent à l'école en voiture, la consommation d'énergie sera supérieure à celle dépensée si tu y viens à pied.

En Suisse, environ trois quart (3/4) de l'énergie dont nous avons besoin tous les jours n'est pas produite en Suisse.

Dans la catégorie «Ce que je mange en un jour», ce n'est pas toi qui a utilisé de l'énergie pour produire ta nourriture. Dans le cas d'une pizza surgelée, pense au paysan qui a eu besoin d'un tracteur pour produire le blé, puis à l'électricité utilisée pour moulinier le blé et malaxer la pâte, à l'essence nécessaire pour effectuer le transport, à l'électricité nécessaire à la congélation et à la cuisson et finalement il faut encore de l'énergie pour recycler l'emballage ou l'éliminer. Toutes ces étapes nécessitent une grande quantité d'énergie: on appelle cela l'énergie grise.

Types d'énergies

Différentes sortes d'énergies sont utilisées pour notre quotidien. Ici trois énergies sont proposées mais dans la réalité, il en existe beaucoup d'autres: le mazout, le gaz ou le bois pour le chauffage et l'eau chaude ou le soleil pour sécher le linge ou chauffer l'eau.

Dans cette fiche, tu as dû entourer l'énergie utilisée pour tes activités. Tu remarqueras que l'électricité prend une part importante dans ta vie. Un grand nombre d'objets chez toi sont là pour te rendre la vie plus simple mais consomment beaucoup plus d'énergie.

Cite 3 objets qui te simplifient la vie au quotidien mais dont tu pourrais te passer:

.....

.....

.....



FICHE 2 – LES TYPES D'ÉNERGIES CONSOMMÉES EN SUISSE

Les fiches de travail qui suivent ont pour but de te donner des ordres de grandeur de la consommation d'énergie en Suisse. Tu apprendras ensuite à mieux connaître l'électricité, et finalement tu découvriras les nouvelles formes d'électricité renouvelable. Celles-ci joueront dans le futur un rôle de plus en plus important. Nous allons donc faire un voyage du général au particulier.

Voici la répartition de l'énergie consommée en Suisse, selon les statistiques récentes de l'Office fédéral de l'énergie.

Mazout : tu as peut-être déjà senti son odeur dans la cave de ton immeuble ou de ta maison. Ce liquide noir qui vient du pétrole est brûlé pour chauffer les maisons ou produire de l'eau chaude.

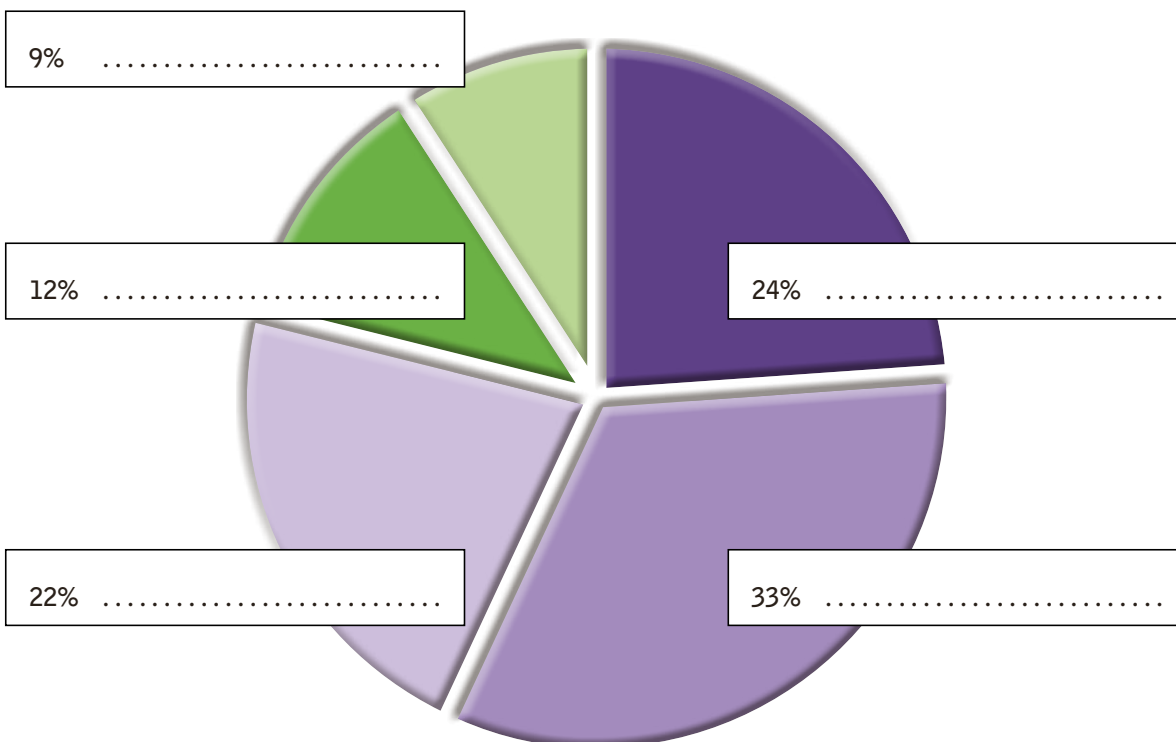
Gaz : le gaz n'est pas visible. Il est principalement utilisé pour le chauffage et pour cuisiner.

Esence : aucun doute, celle-ci tu la connais. Elle sert à faire avancer les voitures et les camions. Elle est aussi issue du pétrole.

Électricité : presque tous les appareils chez toi ou à l'école ont besoin d'électricité qui sort de la prise pour fonctionner. L'électricité permet aussi aux trains d'avancer.

Autres : le bois et le charbon, par exemple, ainsi que l'énergie du soleil pour faire de l'eau chaude font partie des autres types d'énergies consommées en Suisse.

Place le nom de l'énergie dans la case que tu penses être correcte.



FICHE 2.1 – LES TYPES D'ÉNERGIES CONSOMMÉES EN SUISSE

On constate que le et l' sont produits à partir du pétrole. Ces deux sources d'énergie sont indispensables à notre quotidien pour chauffer les immeubles et les maisons, ainsi que pour assurer le transport des marchandises et des personnes de notre pays. La Suisse est un pays où il fait froid pendant l'hiver. Le, le et les sont utilisés pour le des bâtiments. On estime qu'environ la moitié (1/2) de l'énergie en Suisse est utilisée pour chauffer les maisons et produire de l'eau chaude.

La plupart des familles disposent d'une ou plusieurs voitures, parfois même d'une moto ou d'un scooter. Ces véhicules utilisent généralement de l'..... pour avancer.

Environ un tiers (1/3) de l'énergie consommée en Suisse est utilisée pour les

La Suisse ne produit pas de pétrole car elle n'en a pas dans son sous-sol. Elle doit donc l'acheter à l'..... et ne peut pas s'en passer facilement. Le mazout, l'essence et le gaz sont aussi appelés énergies «fossiles». Les sources d'énergies fossiles proviennent de la décomposition d'..... et de enfouis dans le sol depuis des millions d'années. Les réserves de pétrole sont donc consommées à une vitesse bien supérieure à la vitesse de leur création naturelle. On parle ici d'énergies non -
.....

FICHE 3 – ÉNERGIES RENOUVELABLES – NON RENOUVELABLES

Place les mots suivants sous ces sources d'énergie et entoure celles qui sont renouvelables :

Charbon de bois • Pétrole • Géothermie • Gaz • Eau • Vent • Charbon • Bois • Uranium



**Il manque ici la principale source d'énergie renouvelable
disponible en Suisse, sauras-tu trouver laquelle?**

FICHE 4 – LA PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ EN SUISSE

En Suisse un quart (1/4) de l'énergie consommée provient de l'électricité. L'électricité peut être transportée facilement à l'endroit où elle sera utilisée, comme par exemple chez toi, à l'école ou encore pour tes loisirs. L'électricité ne peut que difficilement être stockée et doit donc être consommée au moment-même où elle est produite dans une centrale électrique. Le pétrole, par contre, peut être transporté et stocké dans des barils.

Quelles sont les possibilités de stocker de l'électricité que tu connais?

Les et les mais pour y stocker de l'électricité, il faut environ 50 fois plus d'électricité que ce qu'il est possible d'en tirer ensuite.

La manière principale de produire de l'électricité se base sur le principe de l'alternateur. Un alternateur produit de l'électricité quand un mouvement permet de le faire tourner rapidement. En fait l'alternateur transforme le mouvement en énergie électrique. Il existe de nombreuses manières d'amener un axe en mouvement. Pour l'eau, on utilise une turbine et pour le vent, une hélice.

En pédalant, tu entraînes l'axe du pédalier qui met la roue en mouvement et te fait avancer. A la place d'avancer tu pourrais très bien faire tourner l'axe d'un alternateur et ainsi produire de l'électricité.

La production électrique se base sur ce même principe dans la majorité des cas, parfois avec des étapes intermédiaires. On brûle une matière qui fait bouillir de l'eau et produit de la vapeur. Cette vapeur mise sous pression permet d'entraîner une turbine qui entraînera à son tour l'axe de l'alternateur et produira de l'électricité.

Le gaz carbonique aussi appelé le CO₂

Comme on l'a vu auparavant, notre dépendance aux produits pétroliers est très importante. Brûler du pétrole dans un moteur de voiture ou pour le chauffage émet un gaz qui contient du CO₂ qui accentue le réchauffement climatique. Les producteurs d'électricité en Suisse ont comme mission de limiter leurs émissions de ce gaz, et favorisent donc une production électrique faible en CO₂. Presque 100% de la production électrique suisse se fait sans ce gaz.

La production d'électricité par le nucléaire n'émet presque pas de CO₂. Mais suite à la catastrophe nucléaire à Fukushima au Japon, les centrales nucléaires sont remises en question pour des raisons de sécurité.



FICHE 4.1 – LA PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ EN SUISSE

Voici comment on produit de l'électricité.
Les modes de production sont classés par ordre d'importance de la quantité d'électricité produite.

A ton avis, quels pourraient être les avantages et les inconvénients de chaque mode de production électrique?

Electricité produite grâce À L'EAU

Production 1

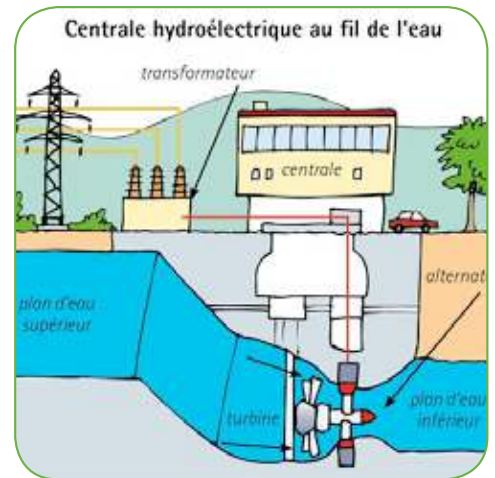
Comment ça marche?

Il existe 2 sortes de centrales hydrauliques:

- Les centrales au fil de l'eau qui turbinent en continu l'eau descendant des rivières.
- Les centrales à accumulation où l'eau est stockée dans un lac retenu par un barrage. Lorsqu'il y a un besoin d'électricité, l'eau est turbinée.

Grâce à une différence de hauteur, la force de l'eau est conduite à travers une turbine.

En tournant, la turbine fait fonctionner un alternateur ou générateur transformant la rotation en électricité.



Avantages

1.
2.
3.

Inconvénients

1.
2.
3.

FICHE 4.2

Electricité produite grâce
AU NUCLÉAIRE

Production 2**Comment ça marche?**

L'uranium est un métal qui a la particularité de produire une chaleur très importante lorsqu'il est partagé. On appelle ce procédé la fission nucléaire.

Cette chaleur permet de faire bouillir de l'eau, ce qui crée de la vapeur. Cette vapeur est ensuite dirigée vers une turbine qui entraîne un générateur produisant de l'électricité.

La fumée qu'on voit s'échapper de la grande cheminée est de l'eau qui s'évapore.

Avantages

1.
2.

Inconvénients

1.
2.

Electricité produite grâce
**À UNE CENTRALE
THERMIQUE**

Production 3**Comment ça marche?**

Les centrales thermiques fonctionnent aussi avec la chaleur produite en brûlant une matière. En Suisse l'on brûle principalement des ordures ou du gaz, mais dans d'autres pays cela peut être du charbon ou du pétrole.

Ici aussi, un alternateur est entraîné soit par la pression de la vapeur, soit directement par la flamme.

Avantages

1.

Inconvénients

1.
2.

FICHE 4.3

Electricité produite grâce **À L'INCINÉRATION DES DÉCHETS**

Production 4



Comment ça marche?

L'incinération des déchets est en quantité d'électricité produite, la première forme de nouvelle énergie renouvelable.

En Suisse, on considère que l'incinération des déchets est une énergie renouvelable car la matière première est disponible en permanence.

Le principe de production électrique est le même que pour les centrales thermiques ou nucléaires.

Avantages

1.
2.

Inconvénients

1.
2.

Electricité produite grâce **À LA BIOMASSE**

Production 5



Comment ça marche?

La biomasse désigne l'ensemble des matières organiques (animales) et végétales qu'on trouve sur Terre.

Pour produire de l'électricité, il est possible, soit de brûler les déchets de bois (comme c'est le cas dans la centrale Enerbois de Rueyres) ou encore de laisser fermenter la biomasse pour produire du gaz. Là aussi le procédé est le même que pour le thermique.

Avantages

1.
2.

Inconvénients

1.
2.



FICHE 4.4

Electricité produite grâce
AU SOLAIRE

Production 6**Comment ça marche?**

Pour produire de l'électricité, on oriente des panneaux solaires en direction du soleil. La **lumière** est transformée en électricité par des cellules photovoltaïques.

Ces panneaux deviennent de plus en plus visibles sur les toits de nos maisons, mais attention à ne pas les confondre avec des panneaux solaires thermiques noirs. Ces derniers profitent de la **chaleur** du soleil pour chauffer l'eau, par exemple celle de ta douche.

Avantages

1.
2.

Inconvénients

1.
2.

Electricité produite grâce
À L'ÉOLIEN

Production 7**Comment ça marche?**

Le vent en soufflant entraîne les pales de l'éolienne qui font tourner l'axe d'un générateur, produisant ainsi de l'électricité.

Avantages

1.
2.

Inconvénients

1.
2.

FICHE 4.5**Production 8**

Electricité produite grâce
À LA GÉOTHERMIE

Comment ça marche?

Profiter de la chaleur naturelle du sol n'est pas nouveau en soi, les bains thermaux existent depuis des siècles. Mais produire de l'électricité sera aussi possible dans le futur en Suisse. Le principe est toujours le même: profiter de l'eau bouillante contenue dans le sous-sol pour produire de la vapeur sous pression qui entraîne une turbine, puis un générateur électrique. L'eau, un peu plus froide, est toujours suffisamment chaude pour fournir de l'eau chaude au voisinage.

La chaleur de la Terre est aussi exploitée pour chauffer les maisons. Avec une pompe à chaleur on fait remonter la chaleur du sous-sol qui est ensuite utilisée pour alimenter le chauffage et l'eau sanitaire.

Avantages

1.
2.

Inconvénients

1.
2.



FICHE 5 – ORDRE DE GRANDEUR DE LA PRODUCTION ÉLECTRIQUE

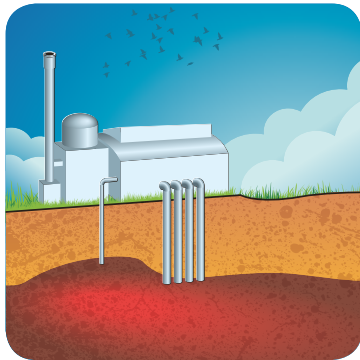
Tous ces types d'électricité représentent le 100% de notre production électrique. Tu seras surpris de constater que certaines manières de produire de l'électricité sont pour le moment presque insignifiantes.



Pour chaque image, inscris le type d'électricité qui lui correspond :

- Hydraulique
- Centrales thermiques
- Photovoltaïque
- Produite grâce à la biomasse
- Nucléaire
- Produite grâce aux déchets
- Éolienne

Relie le pourcentage d'électricité produit en Suisse à l'image qui lui correspond : (au total 100%)



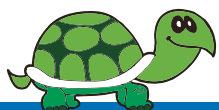
- 40%
- 0,05%
- 0,25%
- 1,6 %
- 3%
- 55%
- 0,1%

Entoure les formes d'électricité qui, selon toi, sont produites de manière renouvelable. Tu dois arriver au total de 57%

Note ici tes calculs :

.....
 +
 +
 +
 + = 57%

QUESTIONNAIRE POUR LA VISITE AU PAVILLON DES ÉNERGIES RENOUVELABLES



L'ÉNERGIE HYDRAULIQUE

1. Numérote l'ordre dans lequel l'énergie hydraulique est produite
... Production d'électricité
... Mouvement du générateur
... Entraînement de la turbine
... Eau de pluie ou neige fondue
... Mouvement de l'eau
2. Peux-tu citer les trois manières de produire l'énergie hydraulique, les indices devraient t'aider.

Indices :

- a. Les romains l'ont fait

.....

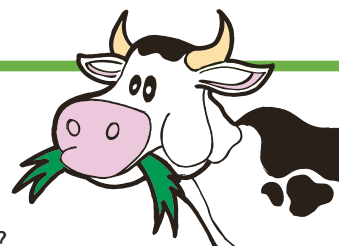
- b. Elle est petite

.....

- c. Grand mur

.....

L'ÉNERGIE BIOMASSE



3. Il y a deux manières de produire de l'électricité à base de biomasse, peux-tu dire lesquelles?

a.

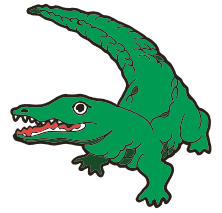
b.

L'ÉNERGIE SOLAIRE

4. Quelle énergie venant du soleil est utilisée pour faire avancer la voiture Icare?
.....

5. Combien d'heures de lumière compte une année de 365 jours?
..... X = heures dans une année

6. Sur cette base, estime le nombre d'heures **de soleil** que reçoit la Suisse par année?
.....
.....
.....



L'ÉNERGIE ÉOLIENNE

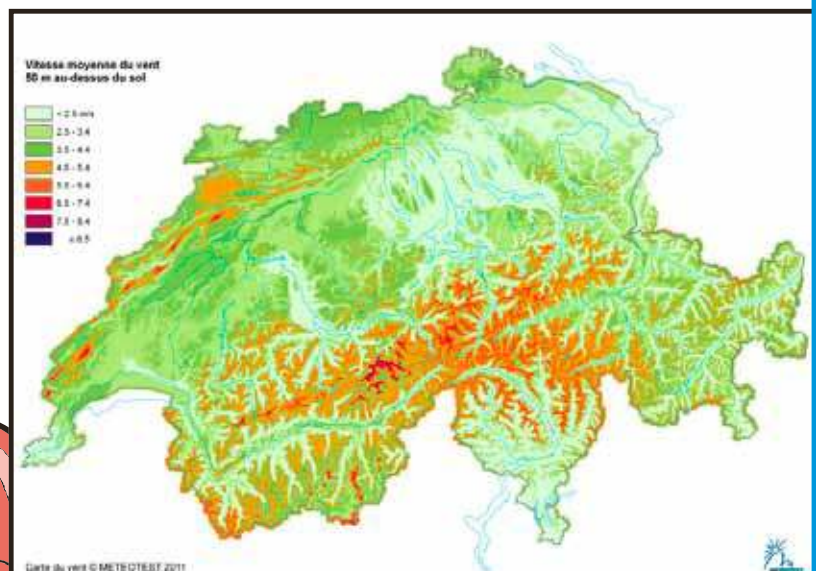
Sur cette carte des vents :

7. Indique où se situe le parc éolien prévu à Sainte-Croix?
.....

8. Si tu devais installer des éoliennes, où irais-tu les mettre en premier lieu?
.....

9. Une entreprise électrique aimerait construire des éoliennes de 100 mètres de haut à côté d'un village sur les crêtes du Jura. Peux-tu justifier son choix?
.....
.....

10. Certains habitants s'opposent à l'installation de ces éoliennes. Peux-tu nous dire pourquoi?
.....
.....





L'ÉNERGIE GÉOTHERMIQUE

11. Maintenant que tu es expert-e en énergie, que pourrais-tu conseiller en premier lieu au propriétaire de cette maison qui aimerait chauffer avec une pompe à chaleur?

.....
.....

12. A part chauffer un bâtiment, que peut-on faire d'autre avec la chaleur terrestre?
(entoure les trois bonnes réponses)

Stocker le gaz carbonique (CO₂)

Électricité

Produire du gaz

Eau chaude pour la douche

Accélérer la fonte des glaciers

Eau chaude pour des bains thermaux



QUESTIONS GÉNÉRALES:

13. Comment est chauffé le pavillon dans lequel tu te trouves?

.....
.....

14. Peux-tu nous dire qui a collaboré à la création de ce pavillon?

.....
.....

15. A ton avis, pourquoi est-ce qu'on te parle régulièrement d'énergie à l'école et au dehors?

.....
.....

FICHE PRATIQUE POUR L'ENSEIGNANT-E VISITE DU TROPIQUARIUM ET DU PAVILLON DES ÉNERGIES RENOUVELABLES

DE QUOI S'AGIT-IL?

Visite du Pavillon des énergies renouvelables (env. 30 à 45 minutes) qui se trouve dans le Tropiquarium de Servion.

Contact :
Tél. : 021 903 52 28
info@tropiquarium.ch
www.tropiquarium.ch

Ce guide pédagogique est adapté à des classes d'élèves de 8 à 12 ans, il contient des exercices variés, un scénario de cours et un questionnaire pour la visite.

Créé pour le Tropiquarium de Servion, à l'initiative de Romande Energie et réalisé par le service Jeunesse & Ecoles de l'association des entreprises électriques suisses, le guide a été rédigé conjointement par une enseignante et un spécialiste de l'électricité.

QUAND PEUT-ON VISITER?

Ouvert toute l'année :
- en été, de 9h à 18h (fin de la visite à 19h)
- en hiver de 9h à 17h (fin de la visite à 18h)

Nous recommandons aux enseignant-e-s et à leur classe de s'y rendre en matinée et à l'entre-saison, car il y a moins de fréquentation et la visite est ainsi plus agréable.

COMMENT S'Y RENDRE EN TRANSPORTS PUBLICS?

En train

Depuis Genève et Berne
Arrêt : Palézieux-Gare

Depuis Payerne et Palézieux
Arrêt : Chatillens

En bus/car postal

TL ligne 65 (depuis Lausanne)
Arrêt : Servion-Zoo

Car postal 085 (depuis Palézieux-Gare)
Arrêt : Servion-Zoo

Le car postal 085 assure une liaison depuis la gare jusqu'au Tropiquarium.



COMBIEN CELA COÛTE-T-IL?

Pour les écoles

Prix collectif dès 10 personnes :

- CHF 4.- par enfant (6 à 15 ans)
- CHF 8.- par adulte

(1 accompagnant gratuit pour 10 enfants payants)

Pour les visiteurs et familles

- CHF 5.- par enfant (6 à 15 ans)
- CHF 10.- par adulte
- CHF 8.5.- par AVS/AI/Chômeur

QUE FAIRE APRÈS LE PAVILLON DES ENERGIES RENOUVELABLES?

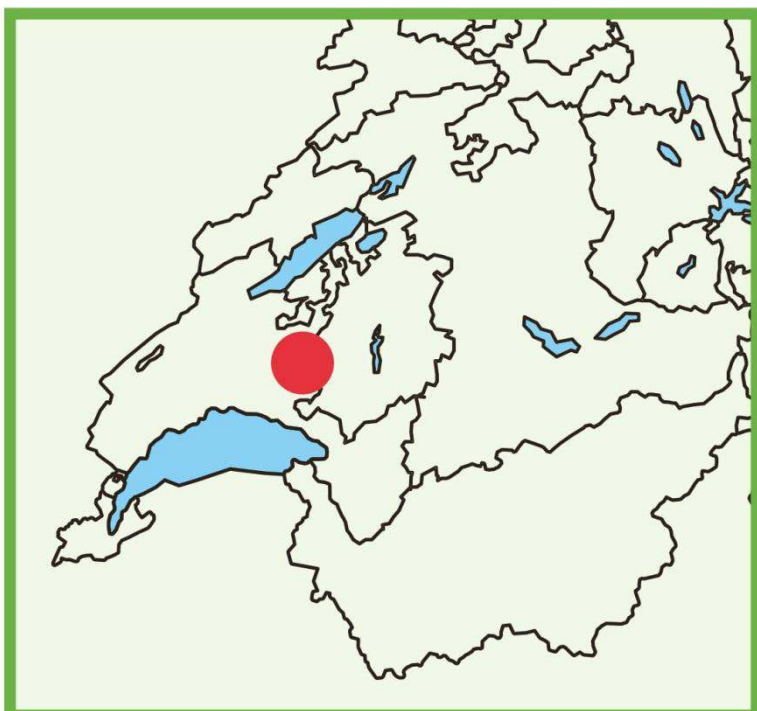
Visite du Tropicarium de Servion

Ce parc zoologique propose de nouvelles approches du règne animal. Il privilégie la découverte de spécimens rares au travers de grands biotopes naturels. Le Tropicarium de Servion participe à la sauvegarde et au maintien des espèces. Il héberge plusieurs animaux menacés, tels que le crocodile du Siam, le manchot du Cap, la tortue géante des Galapagos ou encore le martin de Rothschild. Il a aussi pour objectif de vous offrir un moment de découvertes hors de votre quotidien.

- Place de jeux à disposition.
- Possibilité de pique-niquer à l'intérieur ou à l'extérieur sans obligation de consommation.

A découvrir :

- Repas des manchots tous les jours à 11h, 14h et 16h.
- Repas des crocodiles, tortues géantes et autres reptiles : tous les mercredis dès 14h.



....., le

Mesdames, Messieurs, cher-e-s membres de la Direction,

C'est avec plaisir que je vous sou mets ma demande pour une sortie/course d'école avec la classe En effet, mon accompagnant-e et moi-même aimerions nous rendre le au Tropiquarium de Servion.

Dans un premier temps, nous visiterons le pavillon pédagogique des énergies renouvelables qui présente différents types d'énergies étudiés préalablement en classe. L'idée étant de sensibiliser les élèves à une problématique qui nous concerne désormais toutes et tous.

Dans un deuxième temps, nous nous promènerons dans les vastes serres tropicales, parcs et volières pour découvrir diverses espèces de reptiles et d'oiseaux en voie de disparition. En effet, le Tropiquarium tente de perpétuer leur reproduction.

Ces activités sont d'autant plus intéressantes qu'elles couvrent plusieurs objectifs du second cycle cités dans le nouveau plan d'études romand, activité difficiles à réaliser en classe :

- 1) Développer des démarches scientifiques par le biais de l'apprentissage des champs : forces et énergie (mécanique), forces et énergie (électricité, formes d'énergie).
- 2) Identifier les relations existant entre les activités humaines et l'organisation de l'espace (Organisation de l'approvisionnement d'un espace en eau, électricité, etc.)

Prix : CHF par élève (bus/train + entrée).

Départ : du collège

Retour : (même endroit)

Dans l'attente de votre prochaine réponse, je reste à votre entière disposition pour des informations complémentaires.

Je vous prie de recevoir, Mesdames, Messieurs, cher-e-s membres de la Direction, mes salutations distinguées.

Nom, Prénom

....., le

COURSE D'ÉCOLE

Madame, Monsieur, chers Parents,

C'est avec plaisir que je vous annonce que la course d'école de la classe aura lieu le au Tropiquarium de Servion.

Dans un premier temps, nous visiterons le pavillon pédagogique des énergies renouvelables qui présente différents types d'énergie étudiés préalablement en classe. L'idée étant de sensibiliser les élèves à une problématique qui nous concerne désormais toutes et tous.

Dans un deuxième temps, nous nous promènerons dans les vastes serres tropicales, parcs et volières pour découvrir diverses espèces de reptiles et d'oiseaux en voie de disparition. En effet, le Tropiquarium tente de perpétuer leur reproduction.



Prix: CHF par élève (bus/train + entrée)
à apporter en classe d'ici au

Horaire de rendez-vous: à

Horaire de retour: même endroit.

A prendre avec:

- 1) Pique-nique => obligatoire
- 2) Un crayon et une gomme pour répondre au questionnaire sur le pavillon des énergies renouvelables
- 3) Un K-way et un parapluie s'il pleut (la course a lieu par tous les temps)
- 4) De la bonne humeur ;-)

En cas de questions, n'hésitez pas à m'écrire un mot dans l'agenda de l'élève. Je vous répondrai volontiers.

En espérant que la classe saura tirer profit de cette agréable journée, je vous prie de recevoir, Madame, Monsieur, chers Parents, mes salutations distinguées.

....., maître-sse de classe

**QUESTIONNAIRE DE SATISFACTION
PAVILLON DES ENERGIES RENOUVELABLES
ET GUIDE DE L'ENSEIGNANT-E**

Merci de nous le retourner par fax: +41 21 802 98 49

Nom:

Prénom:

Entourez votre fonction: Élève Enseignant-e Parent Autre:

Établissement scolaire:

Email:

4= 😊 1= ☹️ Remarques

Contenu de l'exposition 4 3 2 1

Intérêt pour le thème 4 3 2 1

Sujet traité de manière
objective 4 3 2 1

Utilité du guide
pédagogique 4 3 2 1

Unité des fiches
des élèves 4 3 2 1

Liens avec la matière
étudiée en classe 4 3 2 1

Mise en page et clareté
des fiches des élèves 4 3 2 1

Plaisir à travailler avec
ce guide 4 3 2 1

Utilité des informations
pratiques pour se rendre
à Servion 4 3 2 1

Remarques générales

.....

Suggestions

.....

Merci de votre aide!

