



ESPACE DÉCOUVERTE ÉNERGIE

Mont-Soleil ~ Vallon de Saint-Imier ~ Mont-Crosin

Le long du sentier

Sentier des Monts

Documentation pédagogique

Document accompagnant et complétant la visite du sentier

Dossier de l'enseignant

Textes et mise en page : Moussia de Watteville

Graphiques : Id3A, Sebastian Wileczelek

Illustrations : Clin d'œil, Tony Marchand

Indications pédagogiques, remarques générales

La brochure intitulée le long du sentier accompagne les élèves (cycle 3, Harmos) lors d'une visite du sentier des Monts.

En voici la version corrigée. Celle-ci laisse une grande liberté quant aux questions à développement et aux discussions.

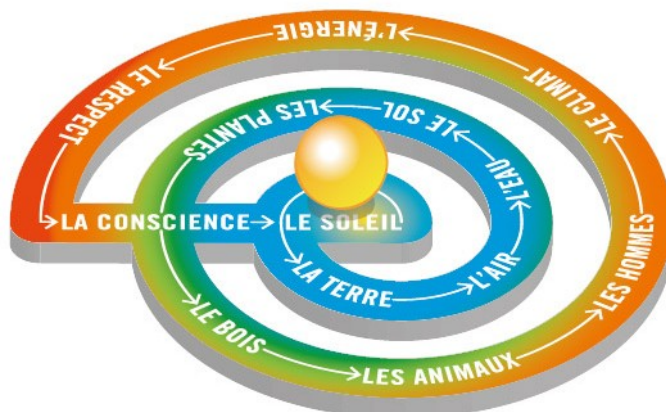
La brochure est construite de manière à être utilisée par thème et par panneau, tout faire sur place prendrait beaucoup de temps. Il est donc possible de traiter des sujets avant, sur place et après la visite.

Le logo

Le logo est omniprésent, il veut rappeler que tout est lié ! Deux ou trois éléments sont à chaque fois mis en évidence dans ce « cercle de vie ».

Il est important que les élèves gardent à l'esprit l'aspect systémique de notre environnement et de ses écosystèmes.

L'élément premier est le Soleil, puis la Terre (référence à notre planète) et les éléments essentiels à la vie : l'air – l'eau – le sol. L'évolution fait intervenir les plantes, le bois (plantes ligneuses), puis les animaux apparaissent, l'homme avec ses influences, la question cruciale et actuelle du climat, la gestion de l'énergie (sous toutes ses formes),



puis le respect envers le monde qui nous entoure et dont nous faisons partie et finalement la conscience qui nous permet de gérer au mieux la Vie sur Terre.

Tout ceci sous l'aspect du développement durable avec l'énergie comme fil rouge.

On peut commencer par une lecture de ce logo avec les élèves. Avant de le leur montrer, leur demander de quoi dépend la vie sur Terre ? Quelle est l'ordre d'importance des différents acteurs, leurs interactions ? On peut aussi leur montrer le logo et les laisser l'interpréter...

Contenu

Pour vous aider à faire votre choix, vous trouverez (dans le corrigé) en **surligné bleu** les éléments de réponse qui se trouvent le long du sentier (observations sur le terrain ou contenus des panneaux).



La lecture du logo et les expériences proposées en annexe peuvent être une bonne approche avant de se rendre sur place. Mais libre à vous !

Les questions peuvent être traitées par groupe ou individuellement, en référence à un thème du cours et comme illustration d'un cas pratique et local qui donnera alors du sens à l'apprentissage des élèves.

Par exemple le thème de l'énergie (MSN 36 dans le Plan d'études romand (PER)) peut être abordé concrètement sur le terrain avec les sources et les formes d'énergie. La brochure est également pensée pour faire intervenir plusieurs disciplines : les sciences de la nature (biologie, physique), les sciences humaines et sociales (géographie), les mathématiques mais aussi les langues (français, allemand), la formation générale ainsi que les capacités transversales.

A chaque thème, des encadrés donnent quelques pistes de réflexion et les liens avec le PER.



La bibliographie détaillée et des séquences d'enseignement seront proposées dans un autre travail. Celui-ci est écrit dans le cadre d'un travail de diplôme dans la formation ECOFOC, formation continue en sciences de l'environnement à l'Université de Neuchâtel.



CHARTE DES LIEUX

Tous les habitants des lieux sont heureux de vous accueillir sur place et de vous faire ou de vous laisser découvrir cette belle région.

Nous vous demandons de respecter les installations du sentier, des agriculteurs, des habitants locaux. Soyez attentifs à ne pas déranger le bétail (il y a parfois des vaches-mères qui pourraient vouloir protéger leurs veaux) et les animaux en général. Merci de prendre soin des plantes, des pâturages et de respecter la nature. Merci de rendre vos élèves sensibles au travail que nécessite l'entretien du sentier.

Chaque visiteur est heureux de trouver des activités et des panneaux en bon état, pensez que vous n'êtes pas les derniers à vouloir en profiter.

Merci aussi d'emporter vos déchets, de ne rien laisser par terre.

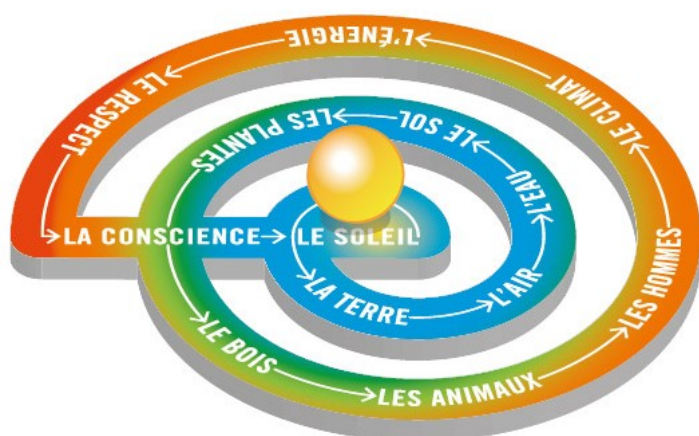
La nature et l'Espace Découverte Energie vous remercient !!!



Le long du sentier : éléments de réponse

Voici des questions et des réflexions en rapport avec le contenu du sentier des Monts et de ses panneaux.

Tu avances le long du sentier comme dans la vie, tu réfléchis, analyses, parfois tu fais quelques pas en arrière pour comprendre les liens entre les éléments de la vie et de l'environnement. Tu pourras aussi profiter des jeux et des activités proposés : jeux des cubes, jeu de piste en forêt, quiz, balançoire,... Vous avez la possibilité d'utiliser deux jeux qui vous accompagnent le long du sentier : dans l'annexe 1 vous trouverez un jeu de l'oie et dans l'annexe 2 vous trouverez un jeu de chasse !



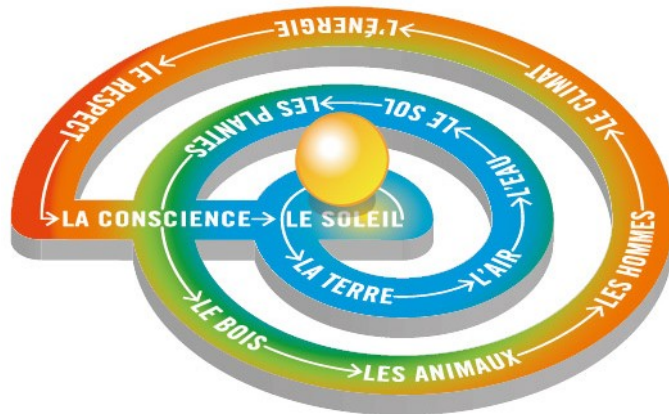
Regarde le logo proposé et les éléments qui le composent et qui concernent les différents thèmes traités sur les panneaux. Ils sont tous liés et il est possible de les grouper par deux, par trois dans de nombreuses combinaisons.



A4. Soleil et énergie

le soleil - l'énergie

Complète le texte



Bien que je sois à 150'000'000 km de la terre, la vie sans moi serait impossible sur notre planète bleue ! Je brûle depuis 4.6 milliards d'années.

Je suis l'étoile centrale du système solaire. La Terre et 7 planètes tournent autour de moi. Les connais-tu ?

Voici une phrase pour retrouver les noms des planètes ou te souvenir de leur ordre...

Mon Vieux, Tu Me Jettes Sur Une Noisette !

La première lettre indique la première lettre de la planète.

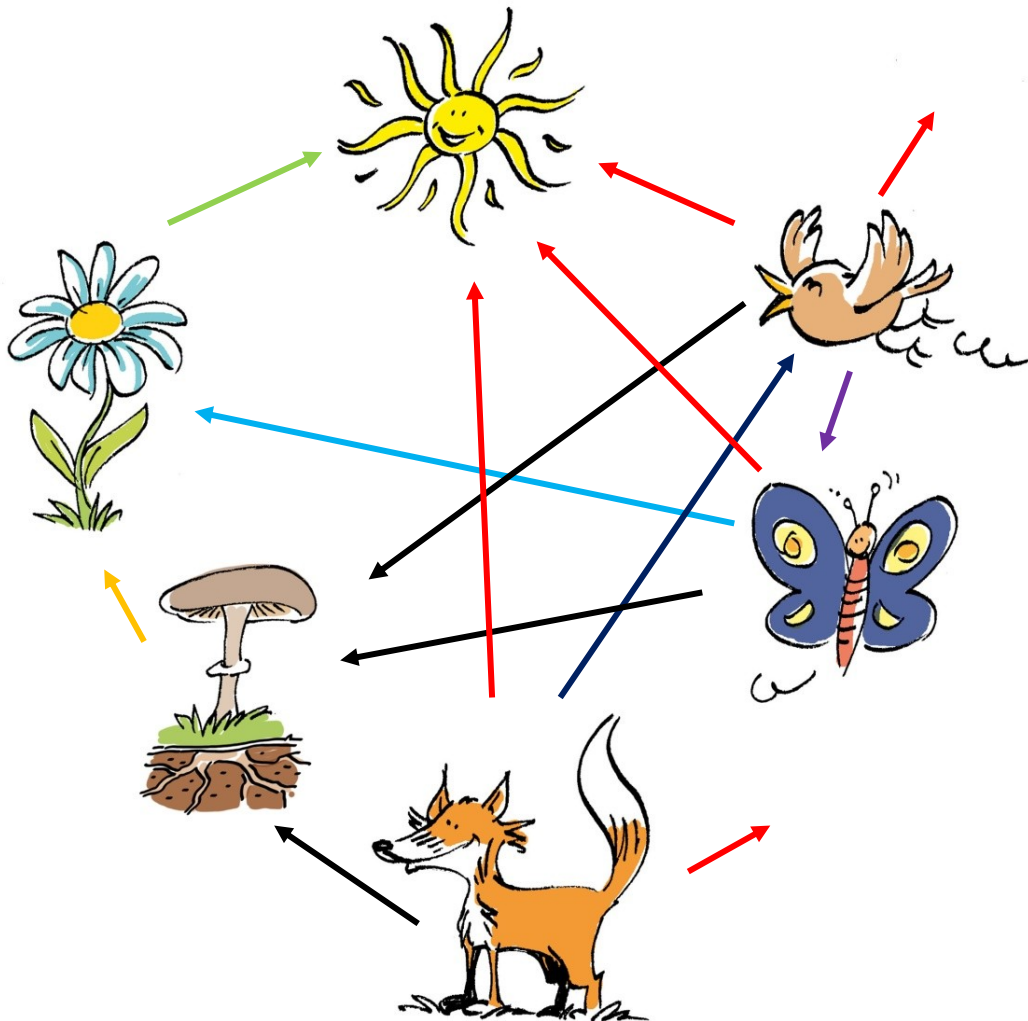
Mercure – Vénus - Terre – Mars – Jupiter – Saturne – Uranus - Neptune

Inventes-en une autre :



On n'a pas toujours su que je suis au centre du système solaire. Et même si je suis tellement éloigné et qu'il faille environ 8 minutes pour que ma lumière atteigne ta planète, regarde ce que je fais.

Les flux d'énergie et les pertes d'énergie se transmettent dans les écosystèmes. Dans la chaîne alimentaire, l'énergie passe des plantes (autotrophes) aux animaux (hétérotrophes).



Construis l'écosystème, place des flèches qui correspondent aux phrases et qui relient les différents éléments. (Tu peux placer plusieurs fois le même texte).

1. **je le mange : oiseau-papillon**
2. **ses rayons me font grandir : fleur-soleil**
3. **je profite de son nectar : papillon-fleur**
4. **je le croque : renard-oiseau**
5. **je la décompose : champignon-fleur**

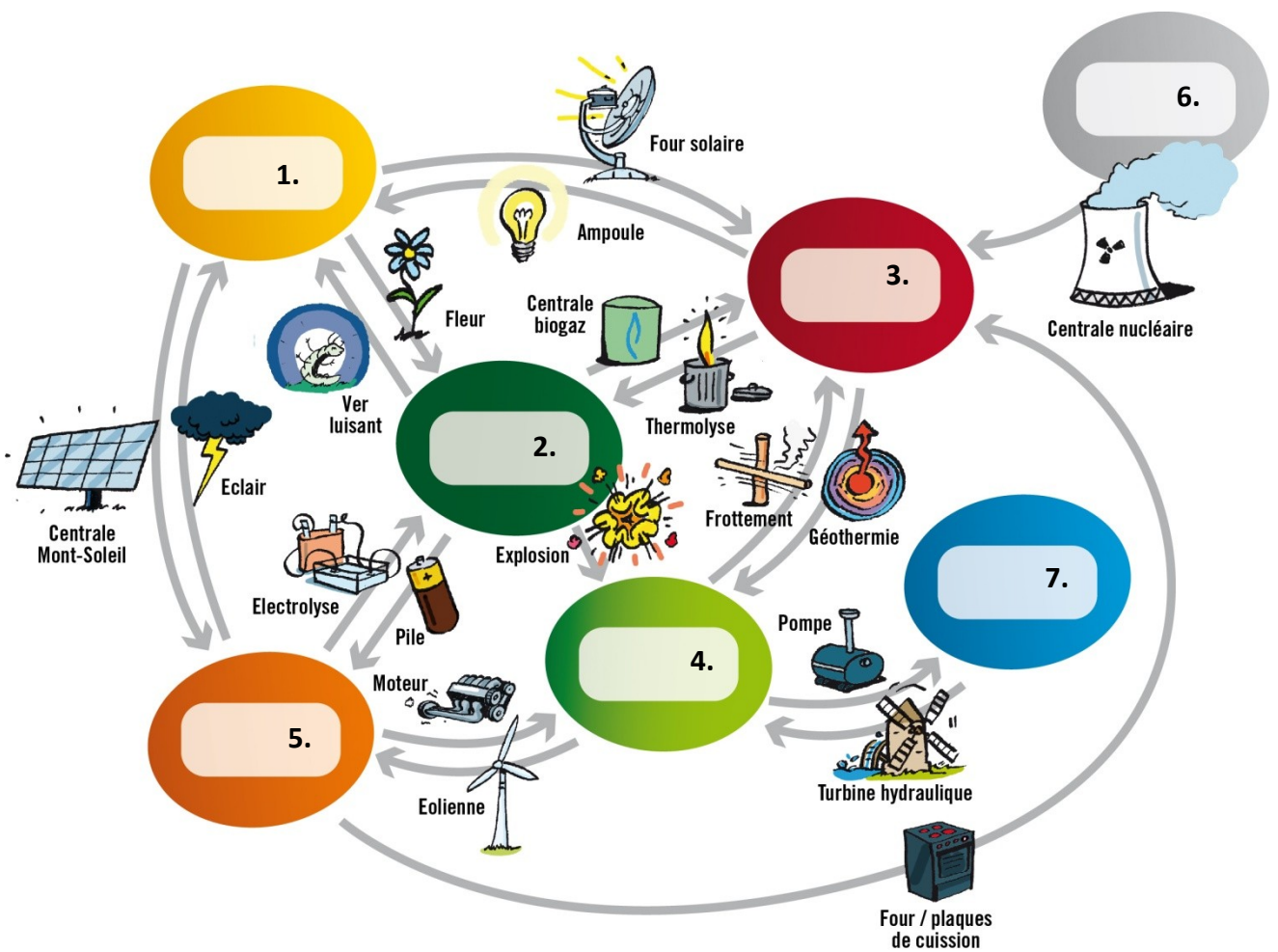


6. mon corps servira de substrat au sol : renard-champignon, papillon-champignon et oiseau-champignon

7. j'ai besoin de la chaleur du soleil : renard-soleil, papillon-soleil et oiseau-soleil

8. je dégage aussi de la chaleur : renard, oiseau

Et les hommes ont trouvé toutes sortes de transformations d'énergie utiles dans leur vie, car c'est bien connu. « Rien ne se perd, rien ne se crée, tout se transforme ! » (citation d'Antoine Laurent de Lavoisier, 1743- 1794, chimiste, philosophe et économiste français. Il a énoncé la première version de la loi de la conservation de la matière).

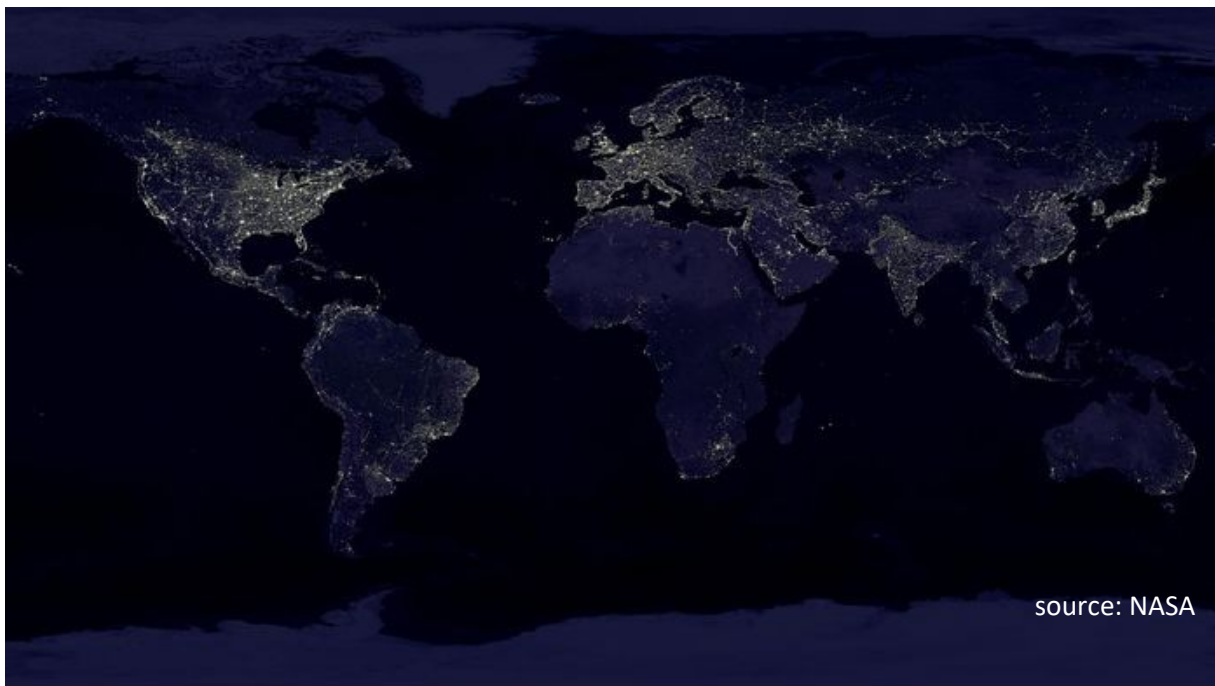


Place les formes d'énergie dans les bonnes bulles, les images vont t'aider !

- énergie rayonnante: 1
- énergie chimique: 2
- énergie thermique: 3
- énergie mécanique: 4
- énergie électrique: 5
- énergie nucléaire: 6
- énergie hydraulique: 7

Les humains utilisent le **watt** pour mesurer la puissance de ces énergies. Ils ont la manie de vouloir tout mesurer ! Par exemple, un adulte au repos dissipe une chaleur d'environ 70 W (comme une ampoule classique). (Tu retrouveras les watts plus loin...)

Regarde cette photo...sans moi...qu'en penses-tu ?



Propositions de pistes de discussion (on retrouve les axes du DD) :

Différences Nord-Sud

Croissance démographique

Grandes villes qui abritent plus de 50 % de la population depuis 2007

Dépendances et interdépendances économiques

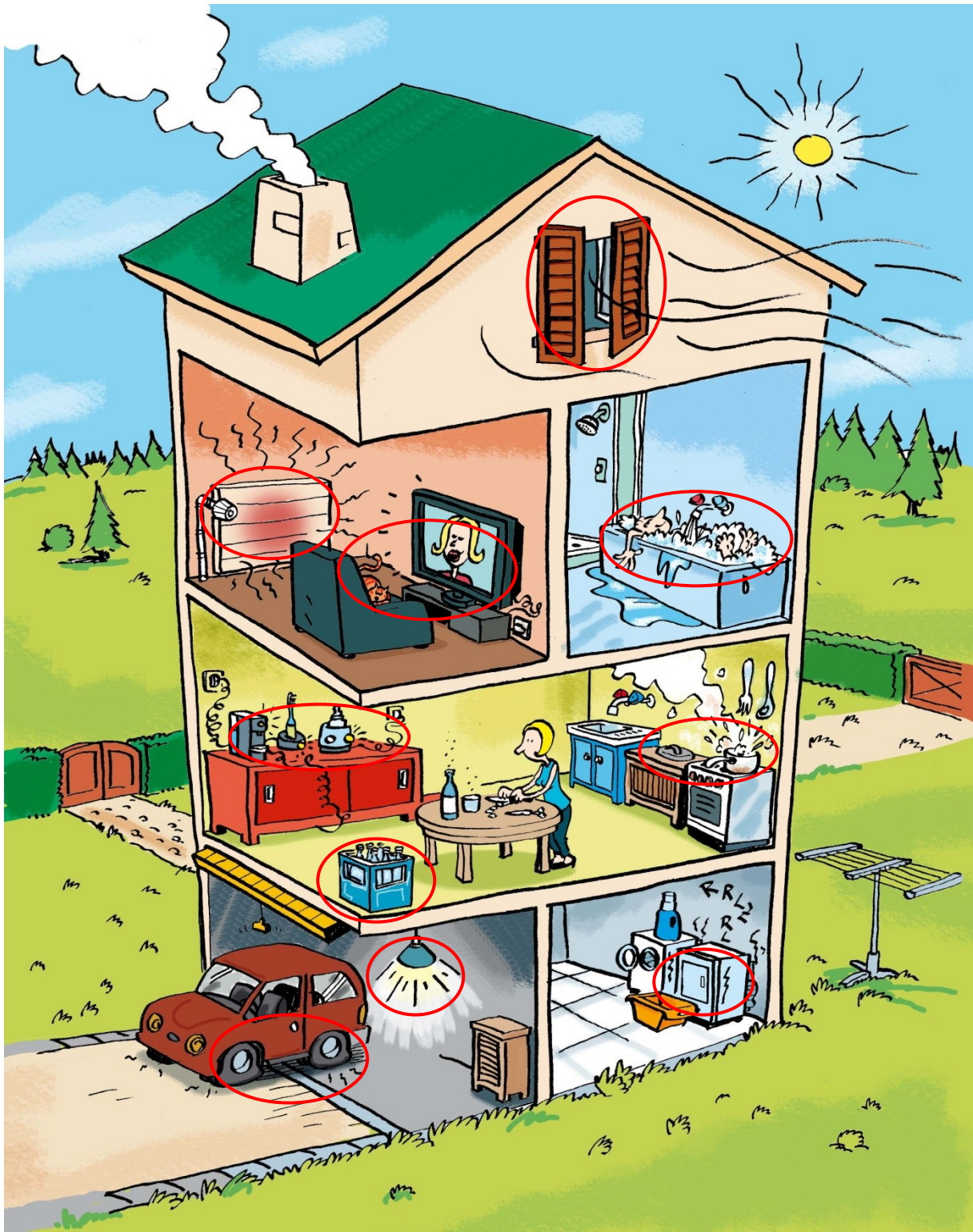
Les populations se trouvent près des côtes

Pollution lumineuses

Jeu des différences



Corrige les 10 erreurs qui se sont glissées sur le dessin et qui occasionnent une perte d'énergie...



- Casserole avec couvercle : une casserole sans couvercle dépense inutilement de l'électricité et rallonge le temps de cuisson.



- Stand-by : brancher les appareils possédant un mode veille sur un bloc multiprise avec un interrupteur permet d'éviter qu'ils grignotent de l'électricité alors qu'on les croit éteints.
- Fenêtre ouverte : aérer fenêtres grandes ouvertes un court instant est bien plus économe en chauffage que de laisser la fenêtre entrouverte sur une longue période.
- Baignoire : remplacer un bain quotidien par une douche permet d'économiser beaucoup d'eau et beaucoup de mazout.
- Radiateur à fond : en Suisse, le chauffage fonctionne 7 mois sur 12 et représente notre plus grosse dépense d'énergie. Maîtriser son chauffage c'est faire des économies et améliorer la qualité de l'air.
- Ampoule : il vaut toujours la peine d'éteindre la lumière, même pour quelques instants et les ampoules économiques ne consomment pas plus d'énergie au moment où on les rallume.
- Séchage linge : laisser sécher le linge utilise moins d'énergie qu'un sèche-linge.
- Gonfler les pneus : un véhicule avec des pneus bien gonflés utilise moins de carburant et économise de la gomme.
- TV allumée : la TV supporte bien d'être allumée et éteinte plusieurs fois par jour, inutile de la laisser fonctionner si personne ne la regarde, pas même pour le chat !
- Eau en bouteille : l'eau du robinet est bien plus économique et écologique que l'eau en bouteille, tu le verras en détail plus loin.



Indications pédagogiques

Étudier le système solaire.

Expliquer les termes d'autotrophes et d'hétérotrophes, la photosynthèse (MSN 38), la chaîne alimentaire.

Etudier les transformations d'énergie (MSN 36).

Présenter les axes du développement durable avec la photo de la nuit sur terre (SHS 31 et FG 37).

Le parc régional Chasseral propose une animation sur l'énergie :
www.parcchasseral.ch

Une visite de la centrale solaire peut être organisée :

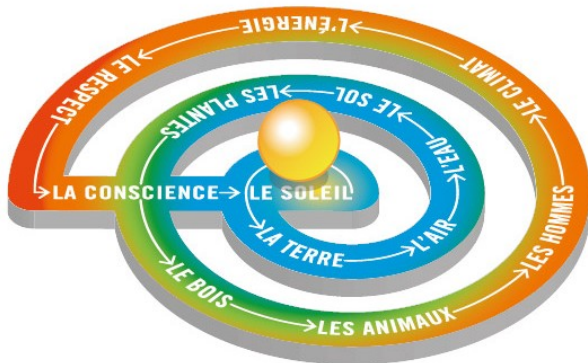
www.societe-mont-soleil.ch

Une visite et des activités sont proposées par l'observatoire de Mont-Soleil :
www.foams.ch



A4. Climat

le climat- les hommes



Complète le texte (tiré du projet national « Eiger-Climat-Ecoles ») avec les mots proposés ci-dessous. Puis trace les mots cachés (ils sont dans tous les sens) dans la grille et tu obtiendras une phrase.

Le principe de la serre

Dans une serre, par exemple celle d'un jardinier, il fait beaucoup plus chaud à l'intérieur qu'à l'extérieur. Pourquoi? Les rayons du soleil à ondes courtes dispensent de l'énergie. Ces rayons pénètrent dans la serre et réchauffent les surfaces qu'ils rencontrent. Ces surfaces chauffées émettent alors des rayons de chaleur à ondes longues, qui ne peuvent quitter la serre car ils ne peuvent traverser la vitre. La chaleur reste donc prisonnière de la serre. Sur la Terre, il existe un phénomène naturel tout à fait similaire et qui, pour cette raison, est appelé «effet de serre».

Si tous les rayons de chaleur repartaient systématiquement vers l'espace, la température moyenne à la surface de la Terre serait de -18 °C. Or, nous avons une température moyenne d'environ 14 °C. Pourquoi? La Terre est entourée d'une enveloppe gazeuse appelée atmosphère et constituée en majeure partie d'azote et d'oxygène (99 %). Le 1 % restant est constitué de vapeur d'eau, de dioxyde de carbone (CO₂), de méthane (CH₄) et de protoxyde d'azote ou gaz hilarant (N₂O).

L'homme renforce l'effet de serre naturel car ses activités produisent des émissions de gaz à effet de serre dans l'atmosphère. Il en résulte un réchauffement supplémentaire de la planète.

Le gaz à effet de serre le plus répandu

Le dioxyde de carbone (CO₂) est le gaz à effet de serre le plus répandu. Depuis le début de l'industrialisation, vers 1750, les émissions de CO₂ sont en augmentation constante dans le monde entier. Ces émissions sont dues à l'exploitation du charbon, du gaz et du pétrole, des énergies fossiles restées profondément enfouies dans le sol pendant des millions d'années. Depuis 200



ans, les moteurs, les systèmes de chauffage et les industries émettent des quantités considérables de CO₂, ce qui renforce l'effet de serre naturel. Des scientifiques ont pu mesurer l'évolution de la teneur en CO₂ dans l'air depuis 800'000 ans, grâce au prélèvement de carottes de glace dans l'Antarctique et à l'étude des bulles d'air qu'elles renfermaient.

E	L	O	R	T	E	P	M	T	E	R	R	E	A	I
M	R	E	C	H	A	U	F	F	E	M	E	N	T	S
M	S	O	L	T	O	U	S	E	U	G	N	O	L	S
O	X	Y	G	E	N	E	D	E	N	T	I	E	R	E
H	E	D	Y	X	O	I	D	N	I	A	U	S	I	L
S	E	A	U	G	M	E	N	T	A	T	I	O	N	I
I	T	R	U	E	R	R	E	S	P	P	E	U	D	S
E	R	R	E	S	E	D	T	E	F	F	E	E	U	S
E	C	X	C	H	F	B	A	E	I	R	C	R	S	O
N	R	H	H	R	P	E	U	Q	C	A	U	E	T	F
E	A	L	A	Q	I	S	U	L	P	A	E	C	R	A
R	Y	H	U	L	O	A	O	S	L	Z	L	S	I	Z
G	O	E	D	P	E	O	E	M	U	E	A	G	E	O
I	N	R	L	A	P	U	L	A	T	N	S	G	S	T
E	S	E	N	A	T	U	R	E	L	A	T	E	!	E

AIR

ENERGIE

OXYGENE

ATMOSPHERE

ENTIER

PETROLE

AUGMENTATION

ESPACE

RAYONS

AZOTE

FOSSILES

RECHAUFFEMENT

BULLES

GAZ

REPANDU

CHALEUR

GLACE

SERRE

CHAUD

HOMME

SOL

DIOXYDE

INDUSTRIES

TERRE

EFFET DE SERRE (sans espace)

LONGUES

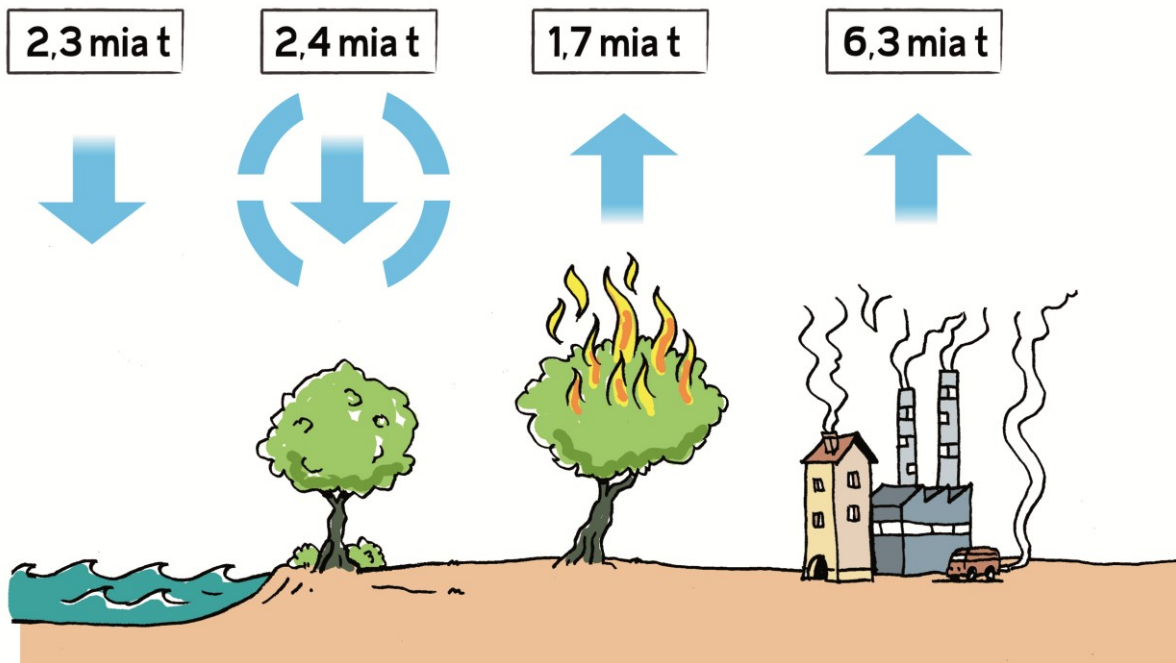
NATUREL

Il restera 49 lettres pour former une phrase : mais toi aussi tu peux faire quelque chose pour la planète !



Le cycle du carbone

Retrouve la place des chiffres à mettre dans les différentes cases puis calcule combien de milliards de tonnes de dioxyde de carbone sont « en trop » chaque année, après ce cycle, et qui vont rester dans l'atmosphère.



Les sources et les puits de carbone en milliards de tonnes par an :

- Apport dans l'atmosphère par l'utilisation de combustibles fossiles : 6,3 milliards t/a
- Absorption par les océans : 2,3 milliards t/a
- Apport dans l'atmosphère par combustion de biomasse : 1,7 milliard t/a
- Stockage dans la biomasse vivante : 2,4 milliards t/a

Reste : **$6.3 + 1.7 - 2.3 - 2.4 = 3.3$** milliards de tonnes/an

Une tonne de CO₂ c'est un vol Paris-New York aller-retour pour une personne (env 12'000 km).

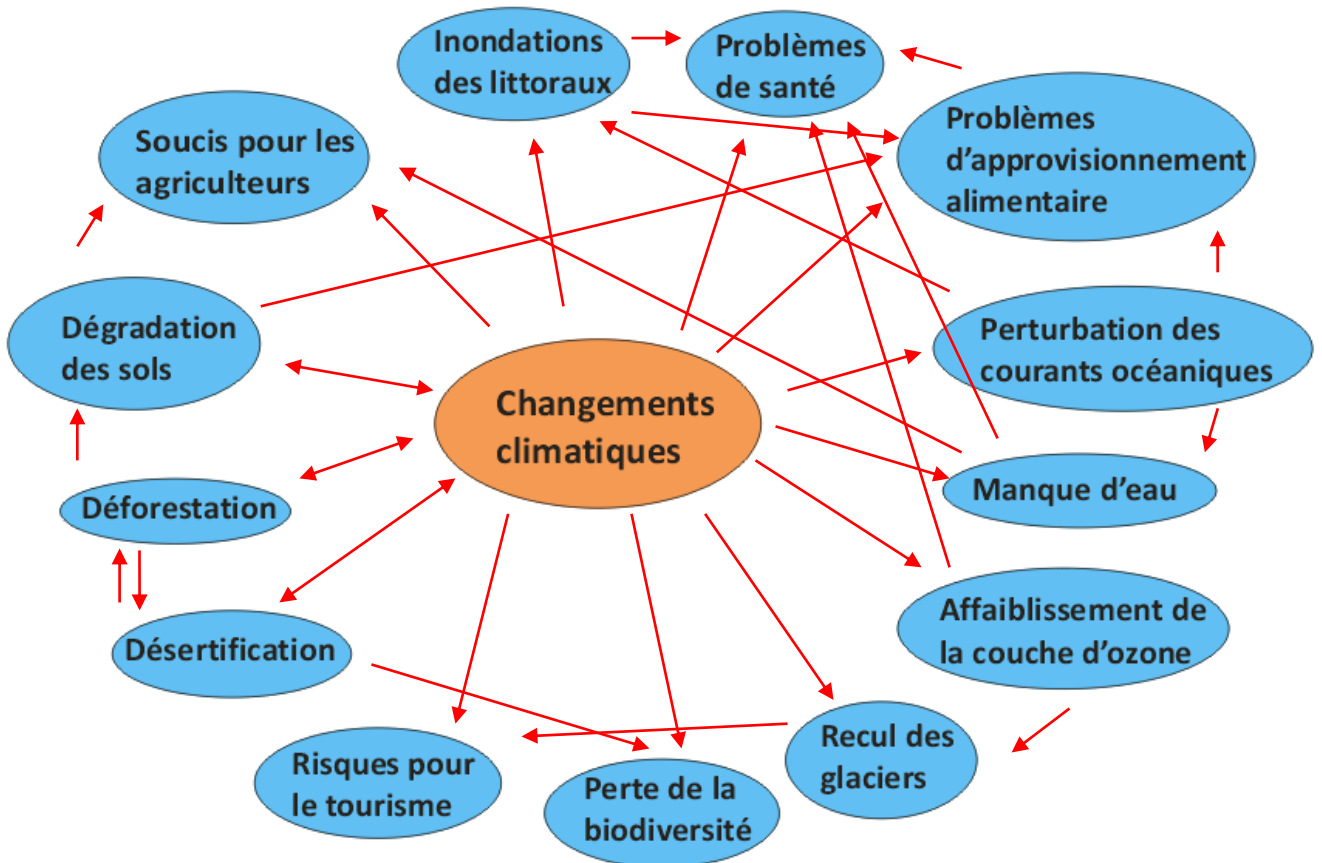
Discussion et comparaison possible :

La loi révisée (du 18 mars 2011 et qui entrera en vigueur le 1^{er} juillet 2012) sur le CO₂ prévoit une taxe sur les voitures neuves importées qui émettent plus de 130 g de CO₂ par km. Cette sanction frappe donc les voitures neuves consommant plus de 5,6 l/100 km d'essence ou plus de 4,9 l/100 km de diesel. (Doc TCS)



Imagine toutes les influences que peuvent avoir les modifications du climat

Essaie de placer au moins 20 flèches qui montrent les liens entre ces différents éléments (ajoute un mini commentaire afin d'en discuter avec le groupe).



Solutions multiples :

Fertilité des sols, agriculture, évapotranspiration, modifications des habitats, des milieux, pollution, canicules, manque de neige, extrêmes climatiques tout est lié !!



En Suisse, le réchauffement est plus marqué que les 1.1 °C d'augmentation mondiale du XXe siècle. Au nord des Alpes, la température a **augmenté de 2.0 °C**.

De plus, dans notre pays, **le recul des glaciers** inquiète beaucoup. Le sol se réchauffe toujours plus profondément et sa stabilité est menacée, car le permafrost diminue.

Indications pédagogiques

Etudier l'effet de serre, des fiches se trouvent sur le site www.eigerclimate.ch.

Réaliser les expériences qui se trouvent dans l'annexe 3.

Compléter et modifier le schéma sur les influences du changement climatique (SHS 31, 10^{ème} Harmos), pour un lieu en particulier, pour moi !

Parler de la situation particulière de la Suisse, pays de montagnes.

Expliquer en quoi le fait de manger moins de viande est bon pour la planète.



A5. Soleil et électricité

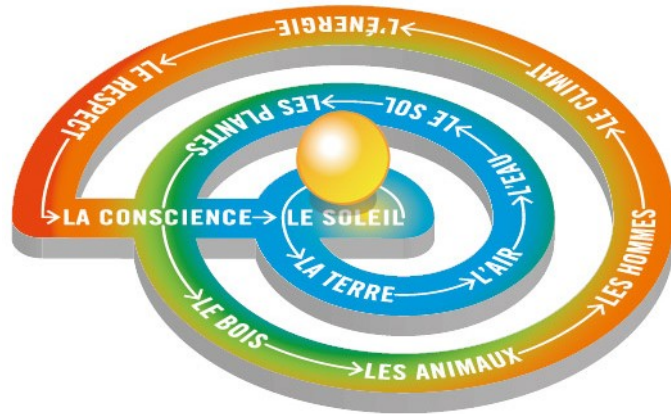
le soleil - les hommes

Bataille de chiffres !

Choisis la bonne

réponse et tu trouveras

un mot mystérieux.



1) Observe le graphique, quand est-ce que les panneaux produisent le plus ?

la nuit H

lorsqu'il pleut U

par beau temps et vers midi M

Souviens-toi de ceci lorsque l'on reparlera de la production des éoliennes.

Les hommes sont toujours en train de réfléchir à leur consommation d'électricité qui ne cesse de croître !

2) La centrale solaire de Mont-Soleil est entrée en service en

1987 A

1992 O

1997 C

3) La plupart des modules solaires transforment environ

5 % à 8 % D

10 % à 20% E

20 % à 23% N

de la lumière du soleil en électricité.

Sur le grand panneau en bois à l'ouest de la place en gravier, tu trouveras les réponses suivantes :

4) La centrale solaire permet de couvrir les besoins de

50 ménages G

100 ménages H

120 ménages T



5) L'énergie grise utilisée pour construire la centrale a été « remboursée » dès l'année

1995 T 2000 S 2005 P

6) La centrale solaire de Mont-Soleil produit en hiver

10 % J 20 % O 40 % O

de son électricité.

7) Combien de % de performance la centrale solaire de Mont-Soleil a-t-elle perdu en rendement depuis sa construction?

3.2 % M 7.5 % L 10 % O

8) Qui coupe l'herbe de la centrale solaire de Mont-Soleil ?

Albert P une tondeuse Q des moutons E

9) Le solaire représente un tout petit pourcentage de la production d'électricité totale en Suisse. C'est-à-dire

7 % I 8 % T 10 % U

10) Il y a

1 V 3 W 4 L

centrales nucléaires dans notre pays et d'ici 2034, la Suisse renoncera à toutes ces centrales nucléaires.



Mot mystérieux :

M	O	N	T	S	O	L	E	I	L
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Puisque les centrales nucléaires vont être arrêtées, nous allons devoir faire des choix et modifier nos modes de consommation.

Fais une liste de tes propositions dans les domaines

- De la production d'électricité : décentralisée et variée, NER
- De la consommation d'électricité : efficacité énergétique, économies



Complète la grille de mots croisés

Horizontalement

2. La plus haute centrale solaire du monde

Jungfraujoch

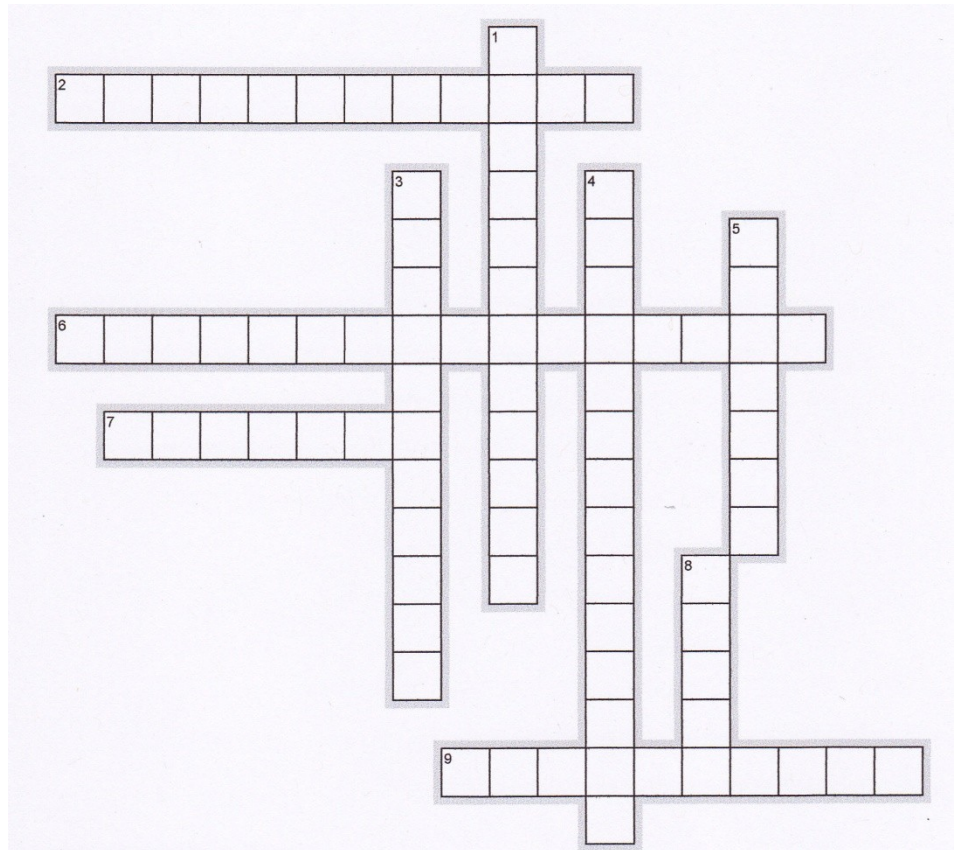
6. Futur système de stockage d'énergie **hydropneumatique**

7. Le plus grand catamaran solaire du monde destiné au transport de passagers

MobiCat

9. Diminue le rendement des panneaux

nébulosité



Verticalement

1. L'avion solaire de Bertrand Piccard : **Solar Impulse**

3. Disposition des panneaux pour maximiser leur rendement : **orientation**

4. Qui effectue la conversion d'une énergie lumineuse en énergie électrique : **photovoltaïque**

5. Ils broutent l'herbe dans la centrale solaire : **moutons**

8. A une influence sur la production des panneaux : **météo**



Indications pédagogiques

Une visite guidée des installations est possible : www.societe-mont-soleil.ch

Discussion sur l'efficacité énergétique, sur ce que chacun peut faire.

Discussion et débat sur l'énergie nucléaire et les énergies renouvelables (SHS 31).

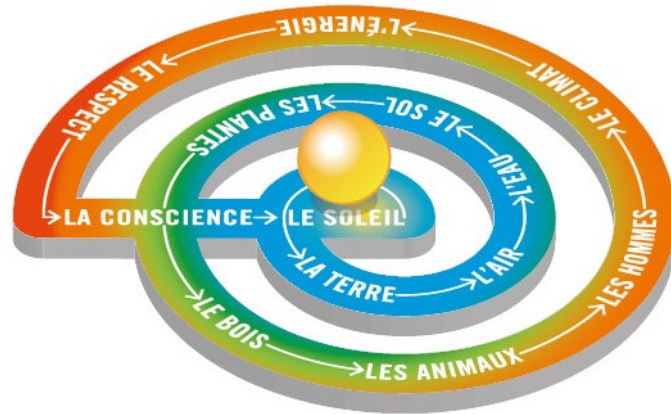
Perspectives d'avenir avec, par exemple, le projet de stockage d'énergie en cours à Mont-Soleil.

Les solutions de la deuxième partie du mot magique se trouvent sur les panneaux A12.



A6. Tête de Moine

les hommes - l'énergie



VRAI OU FAUX

- La Tête de Moine est née dans l'Abbaye de Bellelay **vrai** - faux
- La Tête de Moine existe depuis 8000 ans vrai - **faux**
- AOP veut dire Appellation d'origine protégée **vrai** - faux
- La Tête de Moine est un fromage carré vrai - **faux**
- La Tête de Moine ne doit pas être coupée, mais râpée **vrai** - faux
- Une girolle est un appareil utile pour servir la Tête de Moine **vrai** - faux
- La Tête de Moine est produite en Chine vrai - **faux**
- Des ressources locales assurent un faible impact écologique **vrai** – faux
- Les porcs sont utilisés pour tester le goût des fromages vrai – **faux**
- Le petit-lait est utilisé pour nourrir les porcs **vrai** – faux

Indications pédagogiques

Discuter de la provenance des produits (FG 36 et FG 37), de l'empreinte écologique d'un fromage local ou d'un fromage étranger, des choix et de l'influence des choix des consommateurs.

Discuter des exigences d'alimentation et d'entretien des vaches (production de méthane problématique).

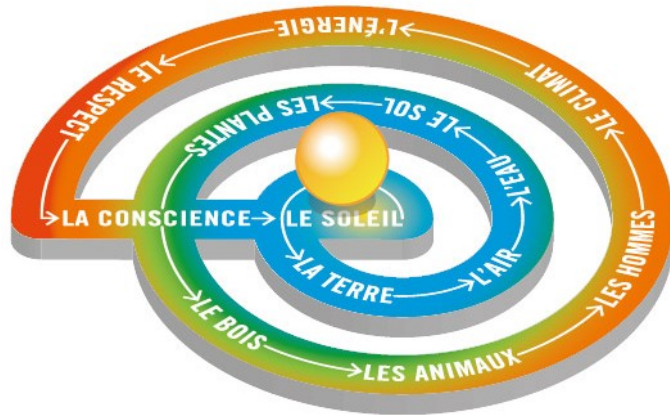
Des visites des fromageries de la région sont possibles.



A9. Sol et Franches-Montagnes

la terre - le sol

Le sol est une ressource non renouvelable. Il influence notamment la qualité des eaux. Tous les animaux qui y vivent s'occupent d'aérer le sol et de mélanger la matière organique aux éléments minéraux provenant du sous-sol rocheux. Les activités de l'homme déterminent ce que l'on pourra tirer du sol. En préservant nos sols, nous garantissons notre existence.



Tu peux t'amuser à visiter le sol dans un ascenseur sur le site : <http://www.objectif-sol.ch/>

Relie entre eux les éléments correspondants

- | | |
|---|-------------------------------------|
| 1) Le ver de terre était | 5) une activité pastorale intensive |
| 2) Les versants ensoleillés ou ombragés | 8) l'architecte du sol |
| 3) L'arbre typique est | 6) de murs en pierre sèche |
| 4) Sur nos montagnes on trouve | 7) 7 mio d'êtres vivants |
| 5) Le fond des vallées abrite | 2) dictent l'utilisation du sol |
| 6) Les pâturages sont entourés | 1) l'animal de l'année 2011 |
| 7) Sous un de nos pas il y a | 4) des pâturages et quelques champs |
| 8) Le ver de terre est | 9) sur des roches imperméables |
| 9) Les étangs se forment | 3) l'épicéa |



Indications pédagogiques

Approfondir le rôle des décomposeurs.

Discussions :

« Pourquoi faire du ver de terre un animal de l'année ? Qu'a-t-il de spécial ? »

« Quels sont les liens que nous avons avec le sol ? Nous y marchons, nous y enterrons nos morts, c'est sale (?!), nos cultures y poussent, ... »

Construire un « lombriquarium ».

Faire une liste de ce qui dépend du sol ! (SHS 31 : produit d'origine agricole et MSN 38 : biodiversité)

Sur place

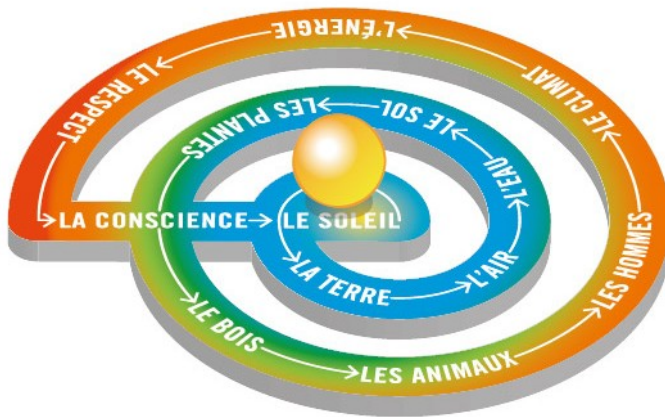
Profiter d'observer les différents types de sol, dans la petite forêt, dans les pâturages, sur les pentes, avec les nombreuses roches qui affleurent, on se rend compte que la couche de terre n'est pas très profonde.

Organiser un « memory » : mettre les élèves par paires. Un élève récolte 6 objets « naturels » sur place et les montre à son camarade, celui-ci va chercher leur double. On peut aussi faire toucher en aveugle les objets plutôt que de les montrer ou les cacher sous un drap et les montrer très brièvement.

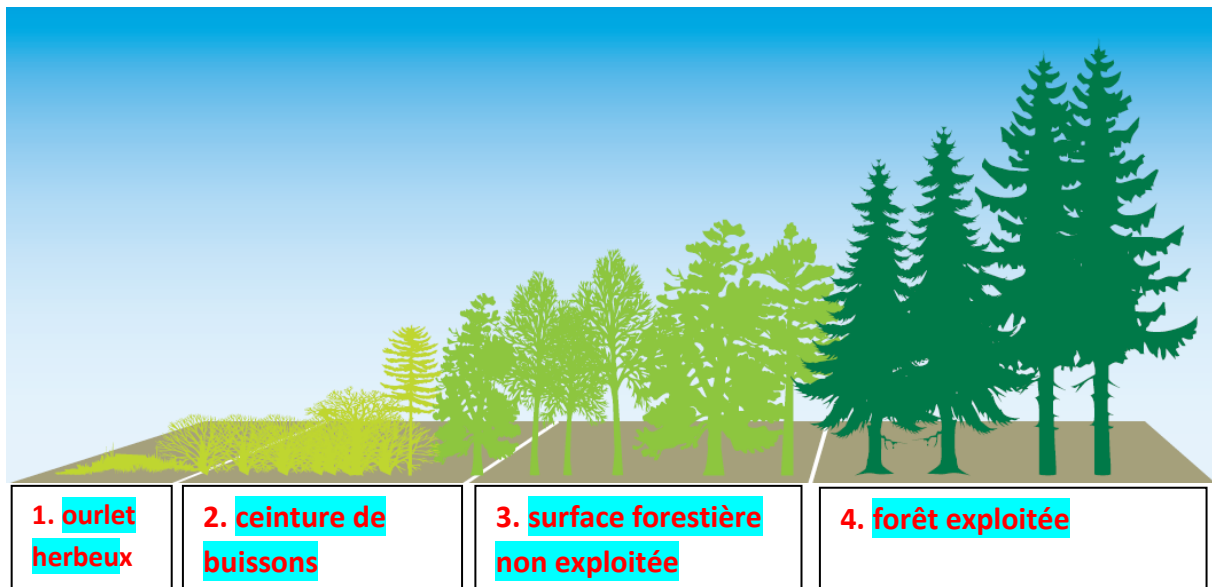


A10. Lisière et faune

les plantes – les animaux



Qui habite où ? Pour commencer, place les noms des 4 parties de la lisière dans les cases, puis choisis là où les animaux et les végétaux seront le mieux... finalement, tu pourras apprendre quelques-unes de leurs caractéristiques.



OISEAUX

- Pic épeiche : **3/4**
- Mésange : **3/4**
- Hibou moyen duc : **4**
- Pie-grièche écorcheur : **3**

REPTILES

- Lézard : **1/2**

MAMMIFERES

- Écureuil : **3/4**
- Hérisson : **2/3**
- Lynx : **3/4**

INSECTES

- Tabac d'Espagne : **1/2**
- Lucane cerf-volant : **3/4**



Arbustes : **2/3**

- sureau noir
- cornouiller
- épine-vinette

Le sureau noir, *Sambucus nigra* : il est l'un de nos plus précieux arbustes de proximité, ses fleurs servent à fabriquer une agréable limonade. Des ouvrages entiers font son éloge dans le domaine culinaire. Fort apprécié des enfants, son bois creux sert de sarbacanes et de flûtes. Ses tisanes font tomber la fièvre. Toutes sortes de contes et de légendes l'entourent, ses fleurs blanches contrastent avec ses baies noires qui ne sont comestibles que cuites !

Arbres : **3/4**

- érable
- chêne
- alisier blanc

Le chêne, *Quercus* : arbre sacré dans de nombreuses traditions, le chêne est investi de privilèges accordés à la divinité suprême parce qu'il attire la foudre et symbolise la majesté.

Plantes : **1**

- primevère officinale
- jonquille
- orchidées

La primevère officinale, *Primula officinalis*, de la famille des Primulacées : selon la légende, c'est à l'endroit précis où tombèrent les clefs du paradis que naquit la primevère... pour preuve de cette anecdote, on raconte que l'ombelle florale rappelle le fameux trousseau de clefs perdu par saint Pierre.

De plus, savais-tu que le bois mort est un habitat très important pour un grand nombre d'espèces animales et végétales ?



Indications pédagogiques

Développer les notions d'écosystème et de biodiversité (MSN 38).

Des animations sont proposées par le parc régional Chasseral, consultez son site Internet.

Sur place

Faire de la détermination, parler de la chaîne alimentaire, du rôle des autotrophes et des hétérotrophes.

Prendre le temps de dessiner une lisière ou du moins d'en observer autour de vous. Toutes les structures sont-elles toujours bien présentes ? Voit-on des animaux ou des végétaux cités sur les panneaux et dans le questionnaire ?

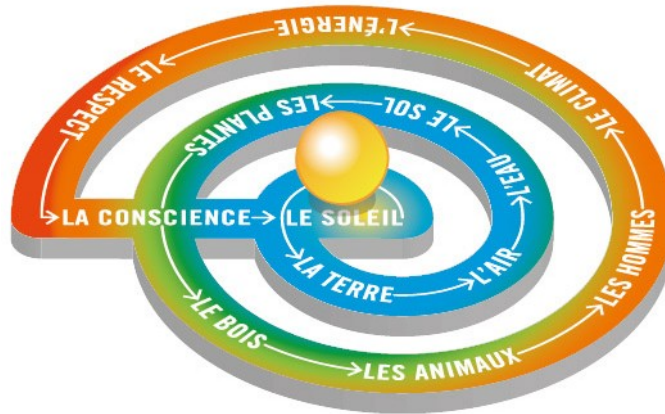
Observer les fourmilières le long du sentier. Elles sont parfois endommagées par le pic vert qui adore les fourmis et leurs œufs. On peut aussi suivre à la trace les fourmis, leurs routes, leur réseau, voir ce qu'elles déplacent. Proposer aux élèves d'écrire un conte qui expliquerait pourquoi elles vivent en colonie ou pourquoi les fourmilières ont cette forme.



A11. Géologie

le sol - l'eau

VRAI OU FAUX

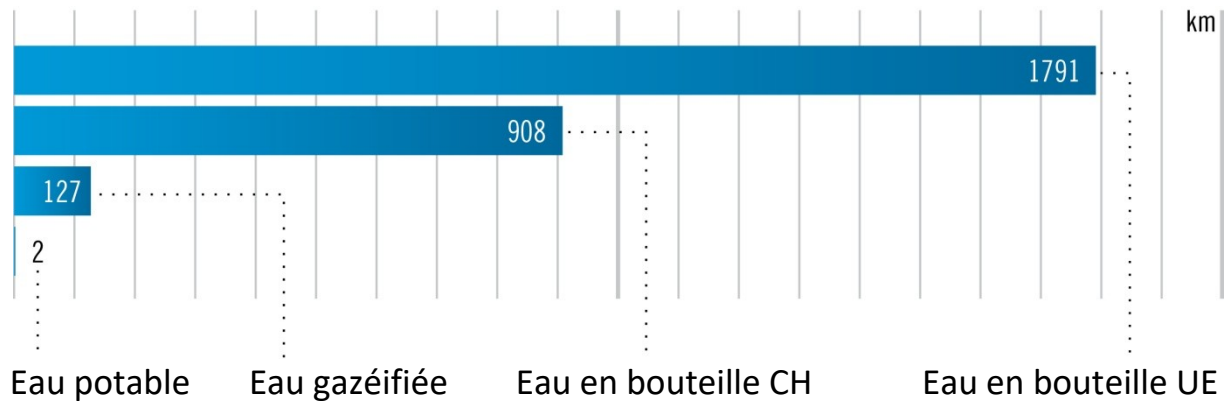


- Le Chasseral culmine à 1600 m vrai - faux
- Les Franches Montagnes ont une altitude d'environ 1000m vrai – faux
- Tu te trouves ici dans le Jura plissé vrai - faux
- Les dolines sont des impacts de météorites vrai - faux
- Les dolines servent de nids aux marmottes vrai - faux
- Parfois les dolines sont reliées à un réseau de grottes vrai - faux
- Il tombe 2500 mm de précipitations par an sur le Mont-Soleil vrai - faux
- Les terrains calcaires laissent s'infiltrer l'eau vrai - faux
- Le manque de cours d'eau dans le Jura est dû au sol calcaire vrai - faux
- Les stations de pompage des fonds de vallée assurent l'approvisionnement en eau des plateaux vrai - faux



Selon sa provenance et son transport, l'eau a un impact immense au niveau de l'énergie, regarde le graphique

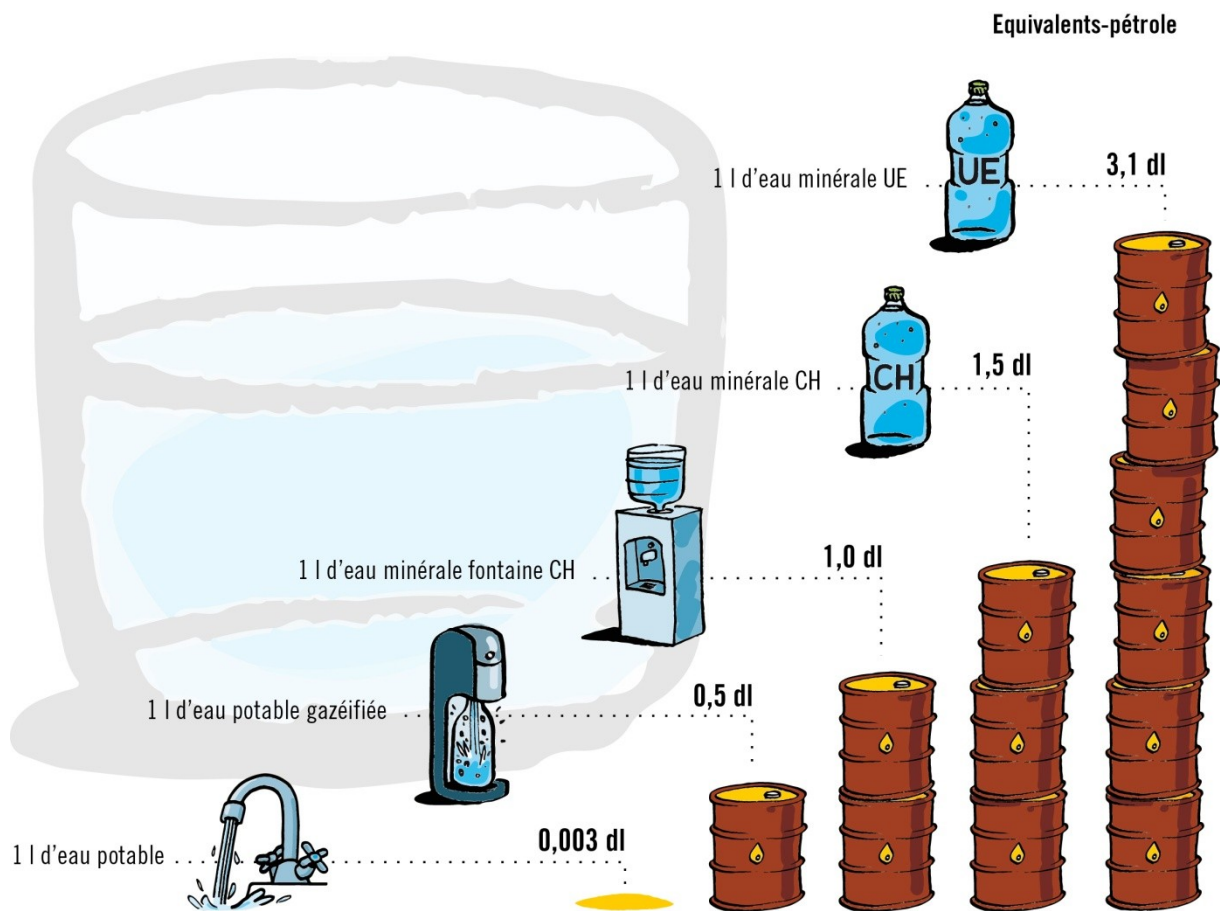
Equivalent énergétique en kilomètres voiture



- Boire 2 litres d'eau potable du robinet par jour pendant une année équivaut à rouler 2 kilomètres en voiture
- Boire 2 litres d'eau minérale en provenance de l'UE équivaut, par comparaison, à presque 2000 km parcourus en voiture, soit 1000 fois plus



Equivalence énergétique eau/pétrole



Chaque litre d'eau potable distribué par le réseau équivaut à 0,003 dl de pétrole. Chaque litre d'eau minérale importé en suisse équivaut à 3,1 dl de pétrole, soit environ 1000 fois plus d'énergie.

Sais-tu d'où vient l'eau que tu bois ? **Par exemple à Sonceboz, il y a une nappe phréatique sous le terrain de football, l'eau est pompée en haut de Pierre-Pertuis pour assurer ensuite la distribution.**



On compare souvent une dépense d'énergie à un équivalent de pétrole, par exemple :

- un litre de lait nécessite pour sa production, l'équivalent de 0.13 l de pétrole
- un jean, 25 l
- un pneu, 27 l
- un ordinateur, 612 l

Indications pédagogiques

Développer le thème de l'eau (SHS 31 : 11^{ème} H), ici et ailleurs, avec les 5 axes du développement durable (FG 37)

Recherche personnelle et modélisation : d'où vient l'eau que je bois ?

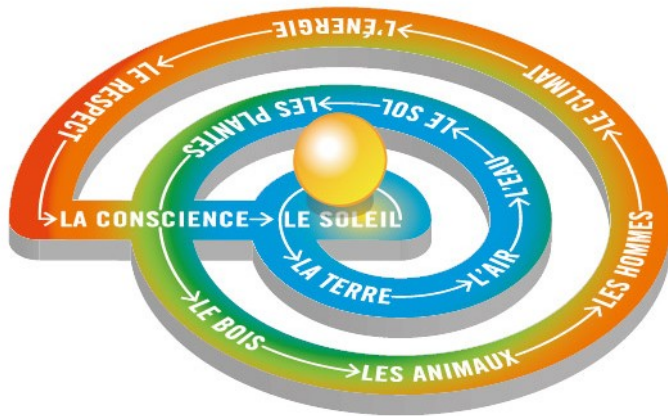
Sur place

Observer les dolines dans le terrain, il y en a beaucoup !

Discussion :

« A quoi ressemble le paysage autour de moi ? Est-ce que je reconnais les différentes structures nommées sur les panneaux ? »





A12. Energie

les hommes – l'énergie

Nomme dix éléments autour de toi qui font référence à l'énergie :

Éoliennes-ligne électrique-

routes-métal-panneau solaire du quiz et LED-bois-soleil ou vent-...

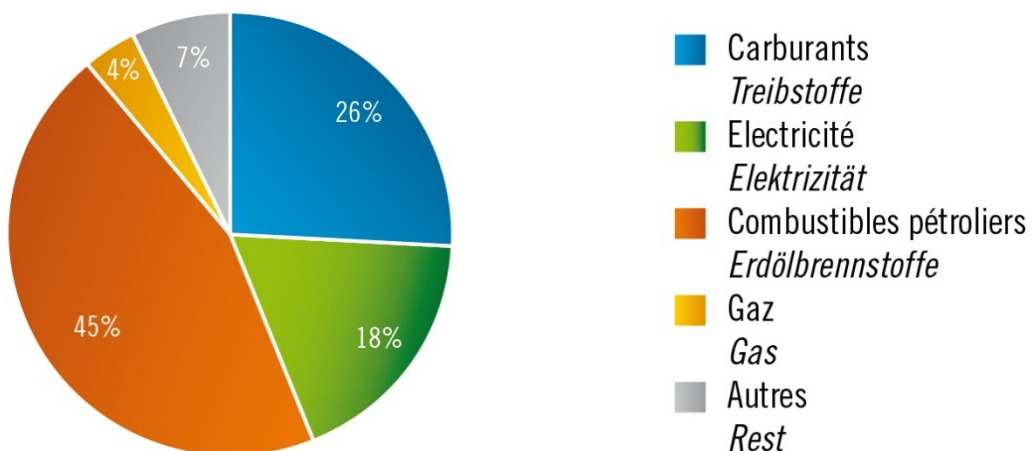
Essaie de retrouver l'ordre chronologique des énergies dont ont disposé les hommes

- vent, pétrole, soleil, charbon, animaux, bois, eau, uranium

soleil-bois-animaux-eau-vent-charbon-pétrole-uranium

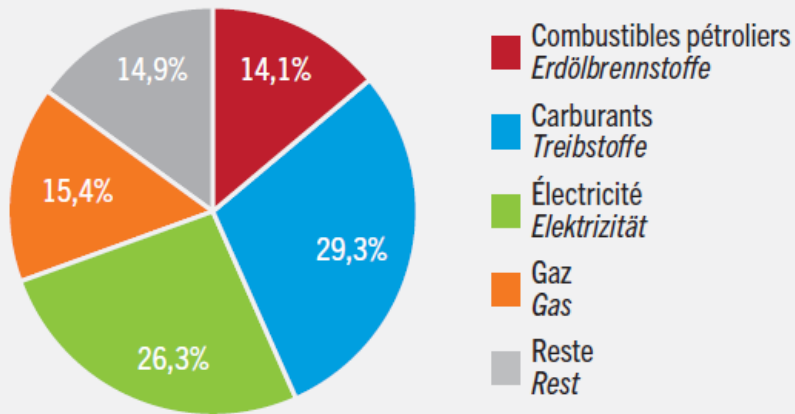
Regarde les graphiques suivants

Formes d'énergie utilisées en Suisse en 1980



Formes d'énergie utilisées en Suisse en 2021

Répartition de la consommation finale selon les agents énergétiques *Aufteilung des Endverbrauchs nach Energieträgern*



Dans la rubrique « autres », on compte: charbon, énergie du bois, chaleur à distance, déchets industriels, biocarburants, biogaz, soleil, chaleur de l'environnement

- Discute de l'évolution entre 1980 et 2021 : **diminution et augmentation...**
- Quelles sont les conséquences pour les producteurs, les consommateurs, la planète ? **prix-indépendance-économie-pollution...**



Comment produisons-nous de l'électricité en Suisse ?

Relie les éléments correspondants : le pourcentage avec son type de production.

1) 6 %

2) centrales nucléaires

4)



2) 28.9 %

3) hydraulique : au fil de l'eau 1)



3) 26.4 %

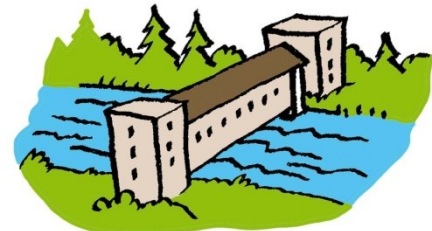
5) centrales thermiques 2)



4) 35.1 %

1) nouvelles énergies renouvelables (NER)

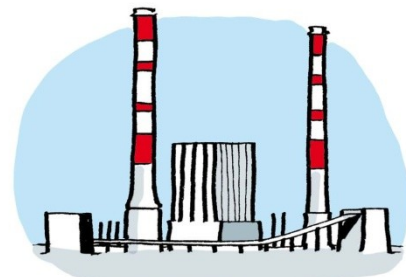
3)



5) 3.6 %

4) hydraulique : accumulation

5)



Tu te souviens que l'on a parlé des heures de production des panneaux solaires. L'hydraulique par exemple, par un pompage-turbinage, permet de garantir l'électricité en cas de forte demande.



Définitions

- Les **watts** (W) mesurent la puissance, le flux énergétique et le flux thermique (une certaine quantité d'énergie consommée ou produite par seconde). Un watt représente aussi l'énergie transférée par un **joule** (J) pendant une seconde.

En électricité, il s'agit de la puissance d'un système parcouru par un courant de 1 ampère (A) sous une tension de 1 volt (V).

En mécanique, il s'agit de la puissance développée par une force de 1 newton (N) qui se déplace sur 1 mètre pendant 1 seconde.

- **Kilowatt**

1 kW = 1000 W

Puissance d'un aspirateur

- **Mégawatt**

1 MW = 1000 kW

Puissance électrique d'une éolienne standard

- **Gigawatt**

1 GW = 1000 MW

Puissance électrique moyenne d'un réacteur nucléaire (qui correspond à la consommation d'une ville de 2.2 millions d'habitants)

- **Térawatt**

1 TW = 1000 GW

1 kW ou 1000 W, c'est la puissance d'un aspirateur, mais c'est aussi :

- La puissance d'un lave-linge ou d'un radiateur électrique

1 GW, la puissance d'une centrale nucléaire est nécessaire pour couvrir les besoins d'une ville de 2.2 mio d'habitants, c'est-à-dire ?

- Une ville six fois plus grande que Zurich (la plus grande ville de Suisse)

Et le futur.....As-tu déjà entendu parler de la société à 2000 watts ?

- C'est un projet visant à abaisser à 2000 watts la puissance dont chaque citoyen a besoin (actuellement nous sommes à 6000 watts).



Qu'en penses-tu ? **Peu ou beaucoup ? Comment y arriver ? Ne pas confondre électricité et énergie**

- Puisque les énergies renouvelables ne produisent pas ou peu de CO₂, on peut ramener le projet à une société où chaque citoyen émet 1 t de CO₂.
Qu'en penses-tu ? **Plus équitable ? Difficile à réaliser ?**

Retrouve les **7 bons gestes** afin d'économiser de l'énergie grise

- recycler le verre
- jeter l'aluminium à la poubelle
- recycler son téléphone portable
- aller au marché du village
- acheter au supermarché dans la prochaine plus grande ville
- consommer des produits de saison
- manger des fraises en hiver
- composter les végétaux
- acheter sans forcément contrôler la qualité ou le label
- acheter un appareil en fonction de son étiquette énergie
- acheter des légumes en vrac

As-tu déjà entendu dire que le climat est aussi dans notre assiette ?

Puisque beaucoup d'énergie est dépensée pour produire nos aliments, ceux-ci « polluent » et modifient, par là même, le climat. Imagine le trajet des aliments de ton dernier repas...

Établis une liste...

L'écobilan est une méthode pour déterminer l'impact environnemental d'un produit durant son cycle de vie, de l'extraction des matières premières à l'élimination du produit, en passant par toutes les étapes de production et d'utilisation, selon le principe dit « du berceau au tombeau ».

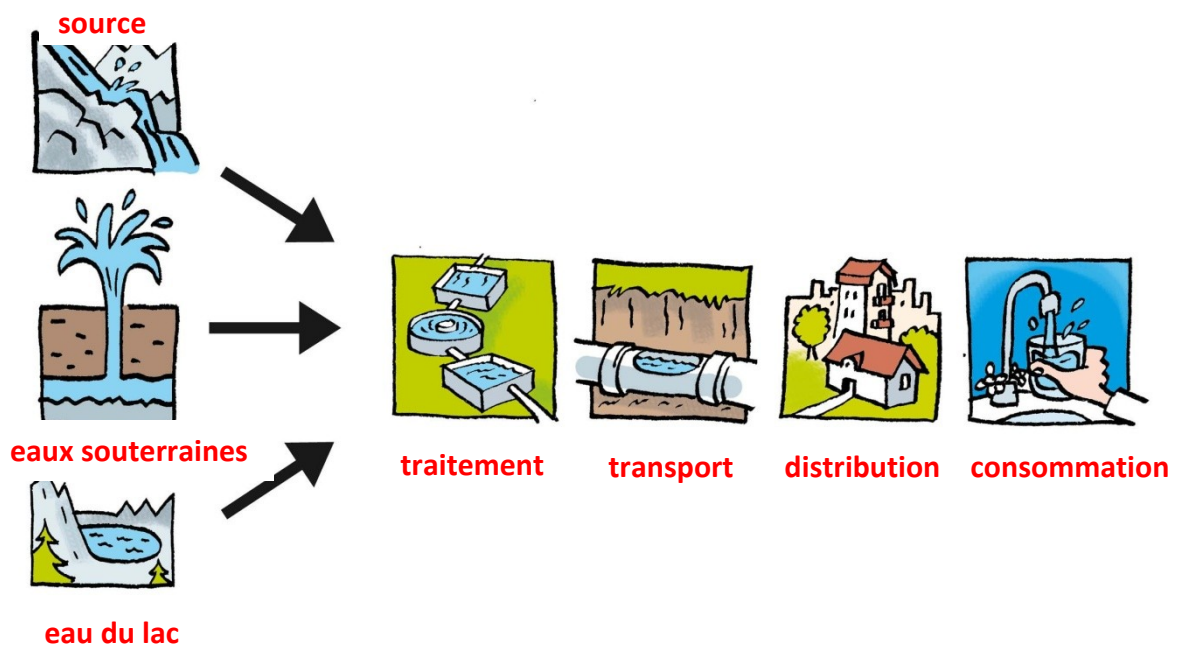


Exemple de l'eau

Nomme les différentes étapes des cycles et compare-les

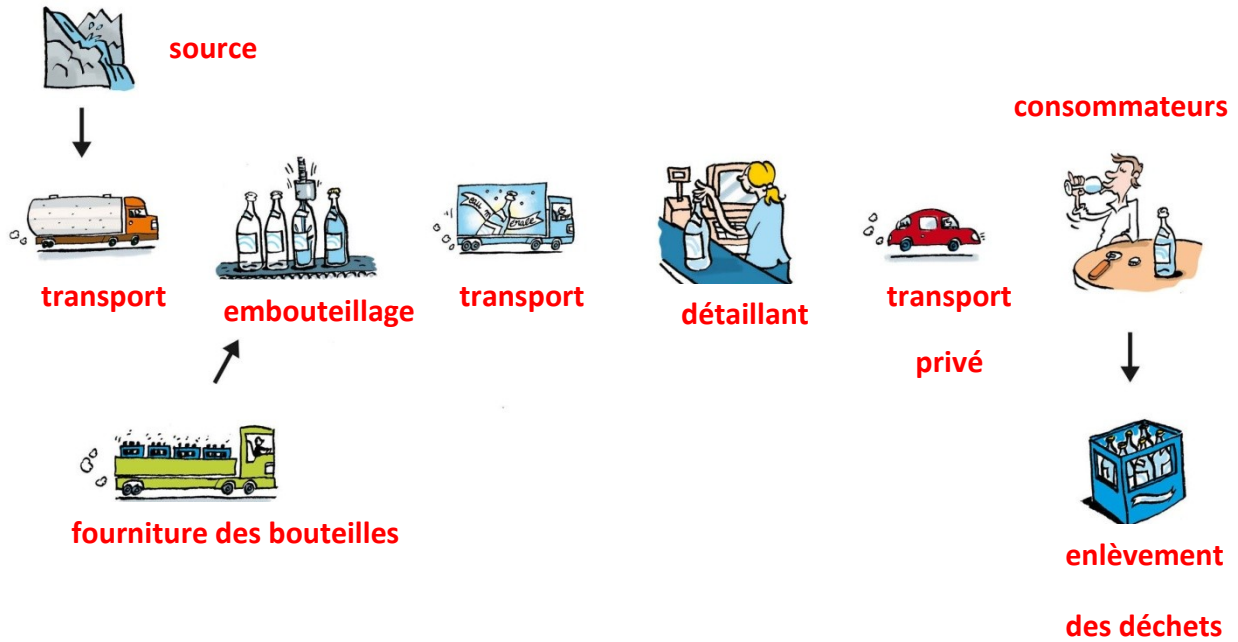
1. Cycle de vie de l'eau potable

- transport
- consommation
- eau du lac
- traitement
- eaux souterraines
- distribution
- source



2. Cycle de vie de l'eau minérale

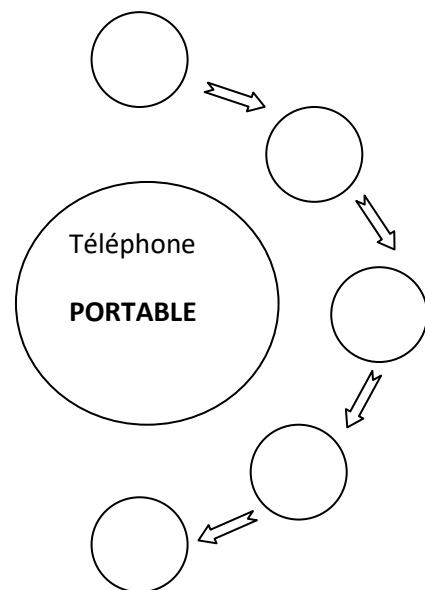
- transport privé
- embouteillage
- fourniture des bouteilles
- source
- consommateurs
- enlèvement des déchets
- transport
- détaillant



Voici l'exemple des téléphones portables...

Regarde le schéma et ordre les différentes étapes du cycle de vie d'un portable

- Production : comment ? = **2**
- Matières premières : quoi ? où ? = **1**
- Élimination : où ? comment ? = **5**
- Consommation : pourquoi ? = **3**
- Réutilisation : comment ? = **4**



Un téléphone portable pèse en moyenne 100 g, sachant que 1.2 milliard d'appareils sont vendus dans le monde par année et que les métaux représentent 20 % du téléphone, quel tonnage de ces métaux doit être extrait chaque année ? **24000 t**

Indications pédagogiques

Développer les questions de rendements énergétiques et leur impact sur l'environnement (MSN 36).

Aborder le choix et la responsabilité du consommateur, les impacts écologiques liés à la production, au transport et à la consommation d'un produit (exemple du téléphone portable avec SHS 31 : 10^{ème} H).

On peut prolonger en mathématiques et en physique l'étude des différentes unités, calculs et graphiques.

La brochure « Allo, t'es où ? » (document de la FED) étudie les portables sous l'angle du développement durable. Evaluer sa place, son rôle, son influence en tant qu'individu du système économique (FG36).

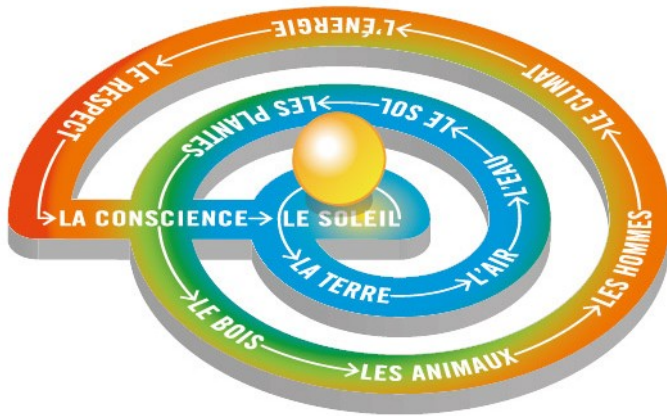
Cosedec.ch vient de publier un dossier pédagogique sur les téléphones portables.

Réponse (panneau A5) : 5 centrales nucléaires en Suisse.

Etudier une ressource : l'eau et ses enjeux.

Sur place : profiter des jeux proposés !





A13. Réseaux

les hommes – l'énergie

Complète la grille de mots croisés

Horizontalement

3. elles abaissent la tension

sous-stations

6. elles produisent ici du courant sous une tension de 690 volts

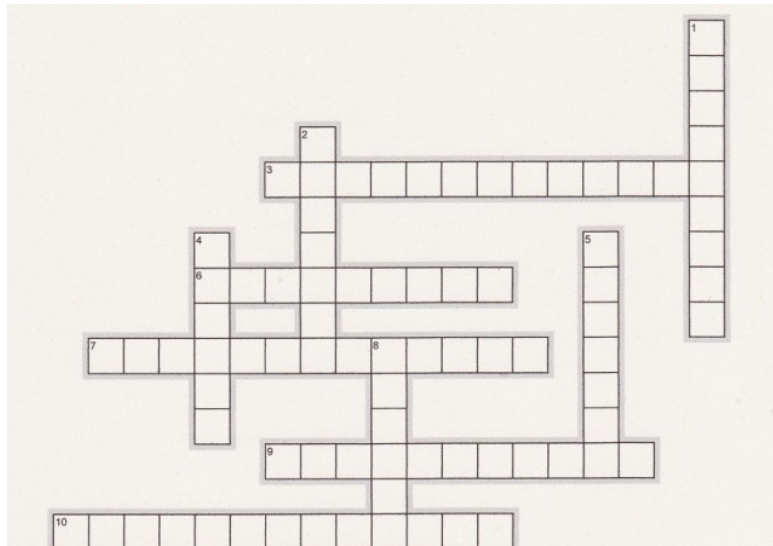
éoliennes

7. se dit de la production qui se fait sur plusieurs lieux : **décentralisée**

9. commune alimentée par du courant éolien :

Saint-Imier

10. courant ..., il correspond à nos autoroutes : **haute-tension**



Verticalement

1. une tension élevée permet de réduire les pertes lors du **transport**

2. le réseau électrique est comparable au réseau **routier**

4. les lignes électriques y sont reliées : **réseau**

5. le courant y est converti : **nacelle**

8. elles acheminent le courant : **lignes**



La sécurité de l'approvisionnement passe par une production **en ruban**, sais-tu ce que cela veut dire ?

c'est une production en continu, toujours à la même puissance. C'est ce que font les centrales nucléaires et les centrales au fil de l'eau, lorsque la consommation est constante.

ou

c'est une production où chacun peut choisir la couleur de la lumière chez lui.

De là tout l'intérêt d'avoir un réseau dense, varié et décentralisé. Nous avons vu la production des panneaux solaires, des centrales hydrauliques, reste à voir les éoliennes et le projet de stockage des énergies renouvelables.

Indications pédagogiques

Compréhension de la notion de réseau avec son transport, sa distribution, la question de l'offre et la demande, les impacts écologiques, le choix du consommateur (SHS 31).

On peut aussi aborder la question des exportations et des importations d'électricité, la dépendance énergétique, le prix de l'électricité.

Se demander quelles sont les caractéristiques géophysiques des régions de production, les enjeux politiques qui y sont liés.

Sur place

Observer le bâtiment de la sous-station, les indices de la présence du réseau. On enterre de plus en plus souvent les lignes, faire une liste des avantages et des inconvénients.



A14. Météo

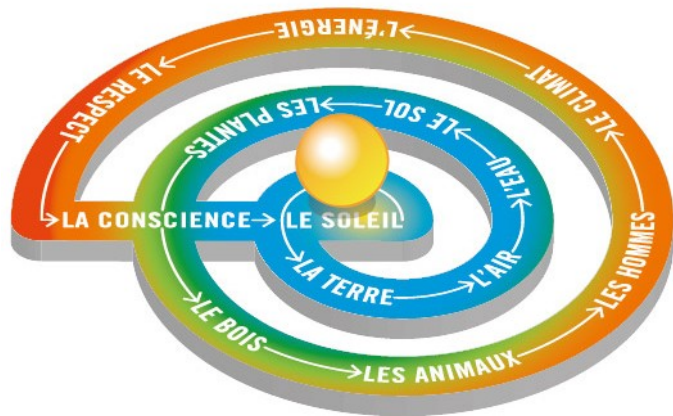
l'air – les hommes

Choisis les bonnes définitions pour la météo et le climat

Le **climat** correspond à la distribution statistique des conditions atmosphériques dans une région donnée pendant une période de temps donnée.

La **météo** correspond à l'étude du temps à court terme et dans des zones ponctuelles.

Les hommes sont dépendants de la météo comme du climat d'ailleurs. Ils ont trouvé toutes sortes de proverbes ou de dictons liés aux cultures ou à la santé, essaie de remettre de l'ordre dans l'année...et complète les 2 mois manquants !



Remets de l'ordre dans les mois de l'année en les numérotant de 1 à 12

7. Si le début de juillet est pluvieux, le restant du mois sera douteux.

3. En mars quand il fait beau, prends un manteau.

11. Si l'hiver va droit son chemin, vous l'aurez à la Saint-Martin (11 nov.) et s'il trouve quelque encombrée, vous l'aurez à la Saint-André (30 nov.).

5. Lorsque mai sera chaud, septembre rira haut.

2. S'il tonne en février, point de vin tiré.

8. Arc-en-ciel d'aout vers la nuit, pluie et vent pour minuit.

4. **Avril**, n'enlève pas un fil !

10. Octobre en brumes, mois à rhumes.

9. Septembre emporte le pont ou tarit les fontaines.

1. Gelée en **janvier**, blé au grenier.

6. Juin froid et pluvieux, tout l'an sera grincheux.

12. Décembre trop beau, été dans l'eau.



A ton avis pourquoi a-t-on choisi le nom d'échelle de Beaufort ?

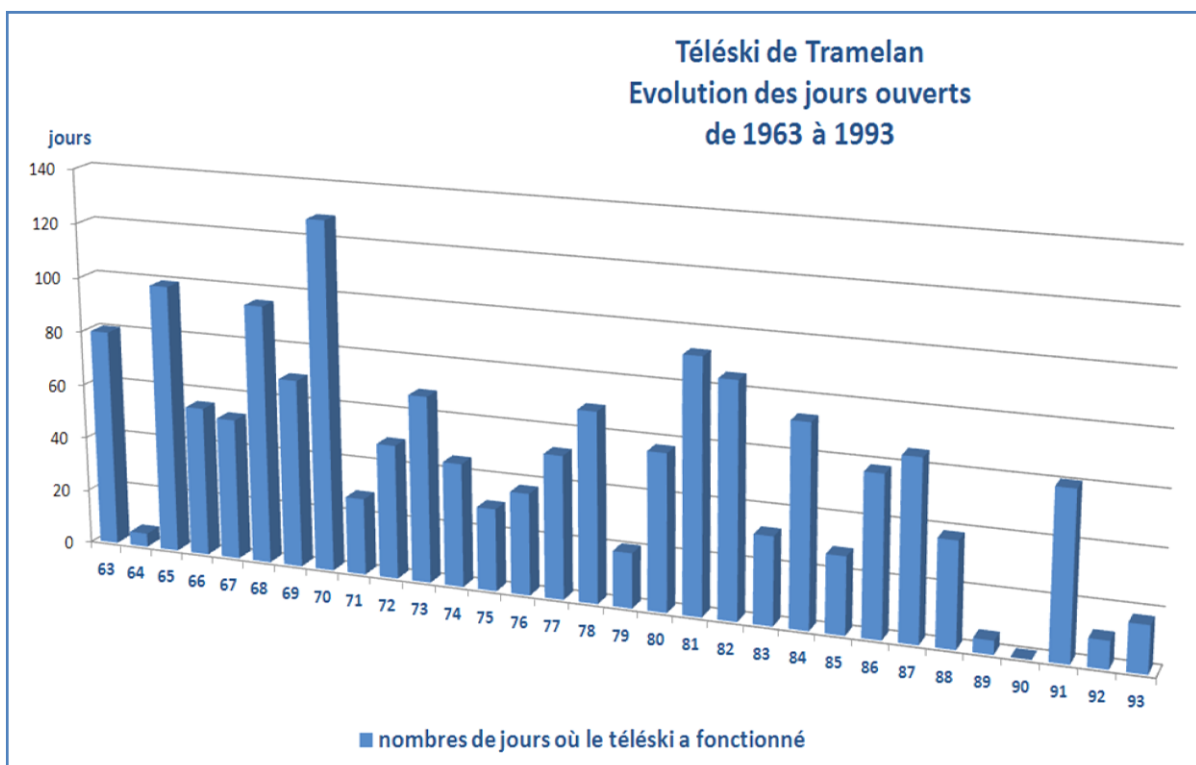
- le vent fort amène le beau
- son inventeur était l'amiral britannique Francis Beaufort (1774-1857)
- les gens ayant peur du vent, il fallait un mot avec un élément positif

Le Ski-Club de Tramelan existe depuis 1908. Le télésiège a été construit en 1963.

En 1970, le télésiège a fonctionné le 1^{er} mai ! Puis en janvier 1968, il a été ouvert 31 jours, en février 27 jours de ski et finalement en mars 29 jours ouverts. En 1991, il n'a pas fonctionné un seul jour. En décembre 1967, le télésiège a été ouvert 8 jours. On retrouve ici la notion de météo. Avec les graphiques, tu peux développer une approche climatique.

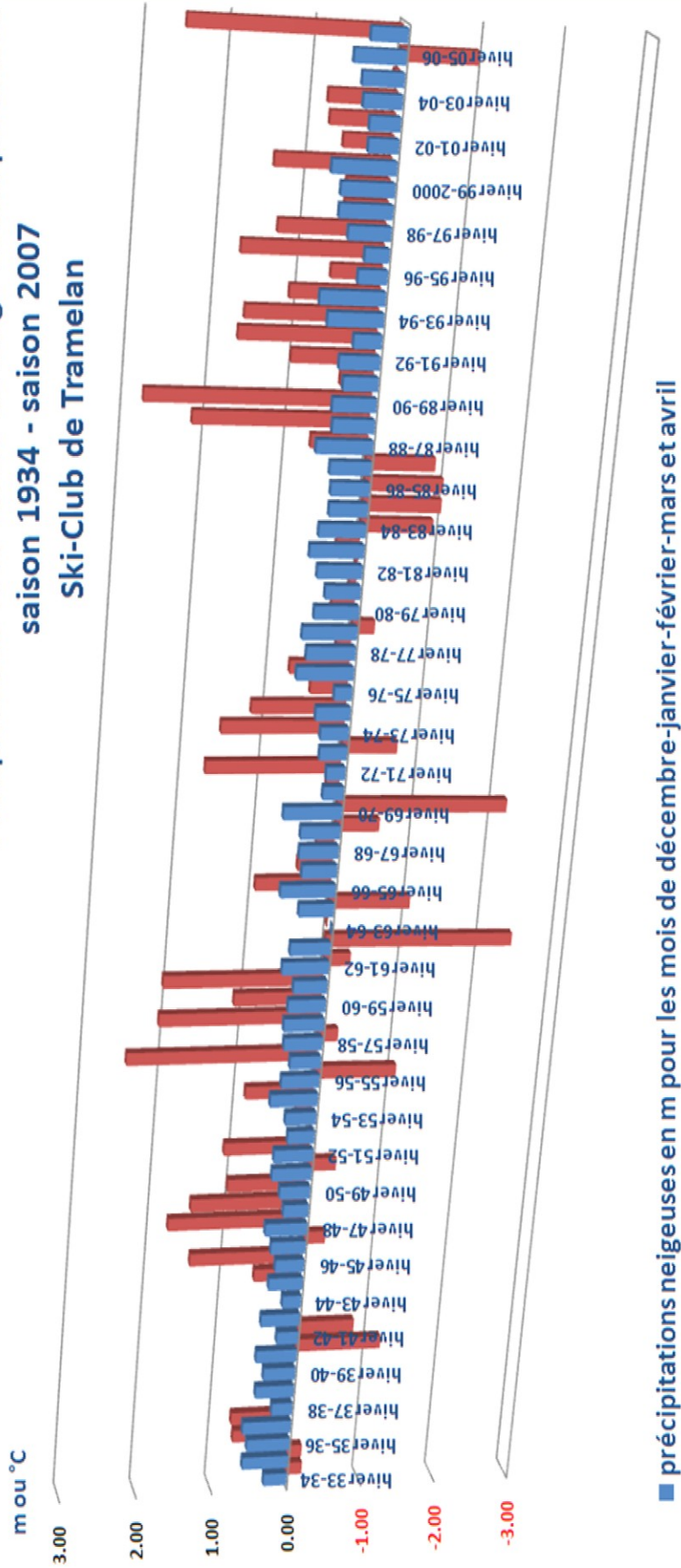
Observe les deux graphiques suivants

- quelles évolutions peux-tu y lire ?
- observes-tu un lien entre les températures et les précipitations neigeuses ?
- comment envisages-tu l'avenir du télésiège ?
- que proposerais-tu en tant que chef du tourisme ?





Evolution climatique Précipitations sous forme de neige et températures saison 1934 - saison 2007 Ski-Club de Tramelan



■ précipitations neigeuses en m pour les mois de décembre-janvier-février-mars et avril

■ température moyenne en °C pour les mois de décembre-janvier-février-mars et avril

Indications pédagogiques

Profiter de faire un lien avec le français et d'étudier les proverbes et les expressions.

Aborder la composition de l'air (MSN 36), les phénomènes atmosphériques.

Étudier la climatologie et les changements climatiques (SHS 31).

Parler du tourisme dans les régions de moyennes montagnes.

Rechercher des événements particuliers liés à la météo, dans notre région ou ailleurs.

Lire et construire des graphiques.

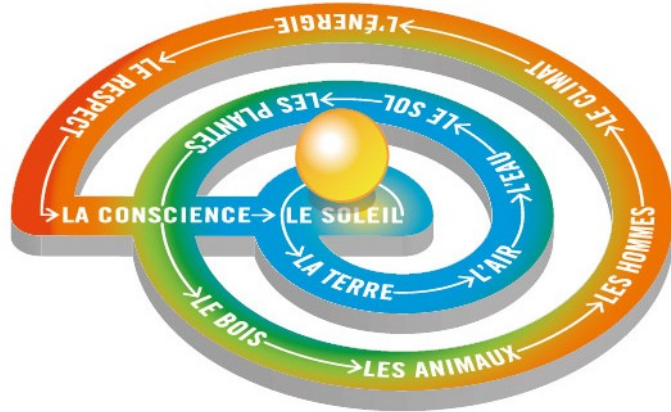
Sur place

Observer l'état du ciel...que voit-on ? Comment va évoluer la situation, faire une prévision.



A15. et A16. Eoliennes et Nouvelles énergies renouvelables (NER)

l'air – l'énergie – les hommes

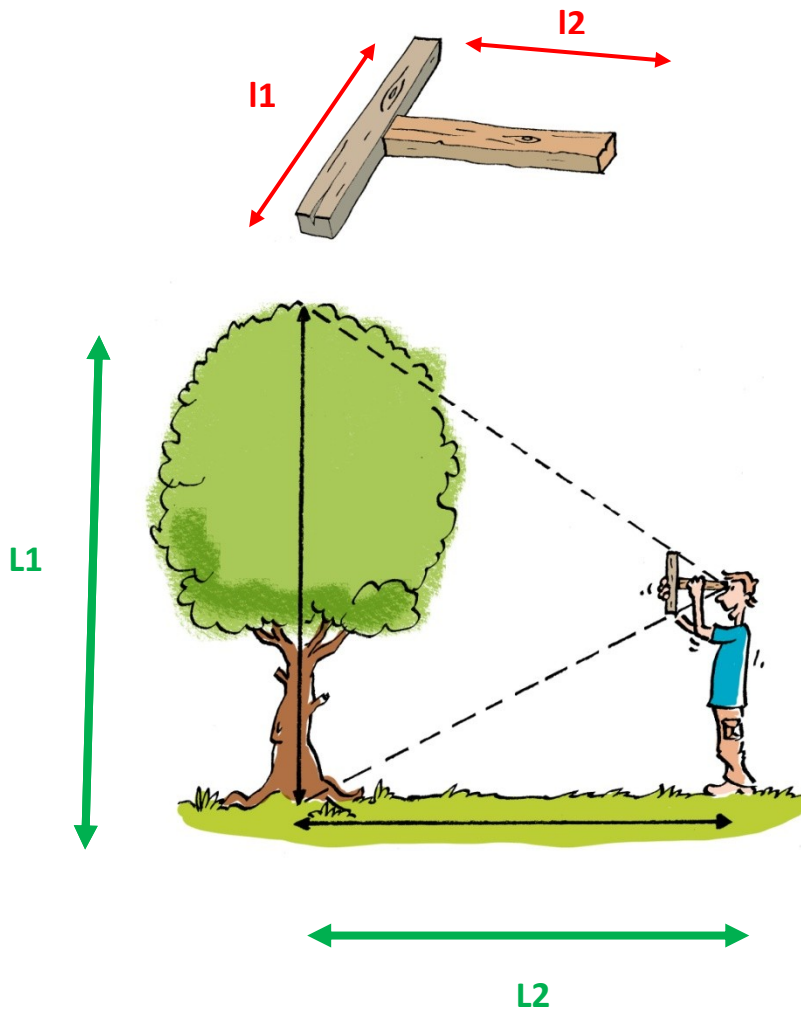


Je suis l'une des plus grandes éoliennes du parc, sauras-tu estimer ma hauteur ?

Voici une méthode pour y arriver... essaie... on l'utilise normalement pour les arbres et on l'appelle la croix du bûcheron

- place deux baguettes de même longueur (env. 10 cm) à angle droit, l'une sur le milieu de l'autre
- tiens-toi, autant que possible à la même hauteur que le pied de l'éolienne, pose la baguette contre ton œil et éloigne-toi ou rapproche-toi de l'éolienne jusqu'à ce qu'elle s'inscrive dans la longueur de la baguette verticale
- mesure à présent la distance jusqu'à l'éolienne, elle correspond approximativement à sa hauteur (triangles semblables)





Triangles semblables : $L1 = L2$ puisque $l1 = l2$

Stratégie poches vides - poches pleines

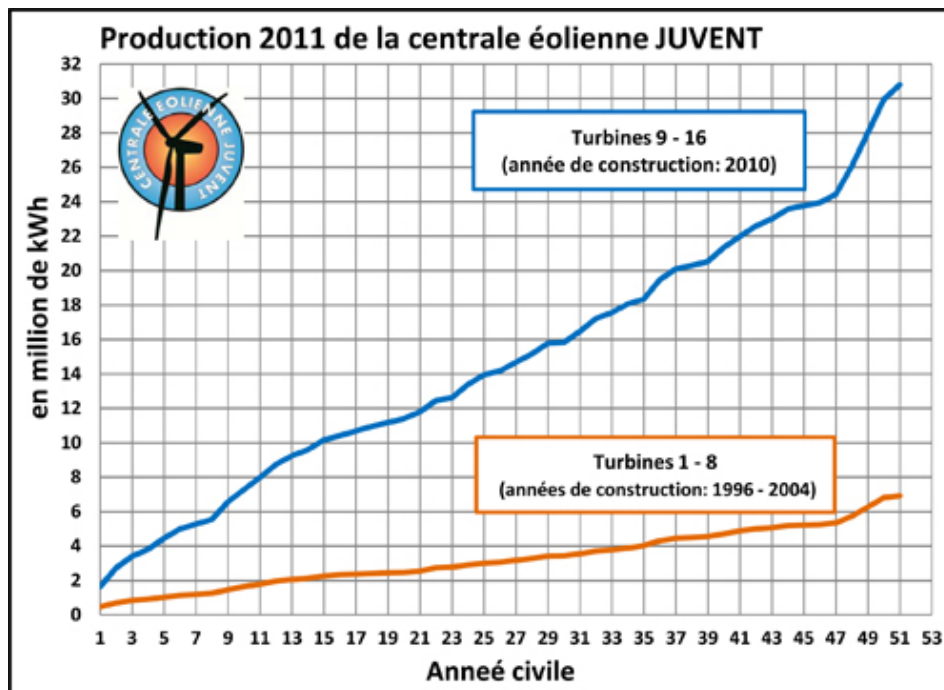
Comme tu as vu, nous sommes disposées de manière irrégulière, ainsi nous occupons certaines poches puis le paysage est laissé à la nature. De plus, nous sommes situées un maximum sur la crête, pour être les plus discrètes possibles depuis la vallée !



Complète le texte

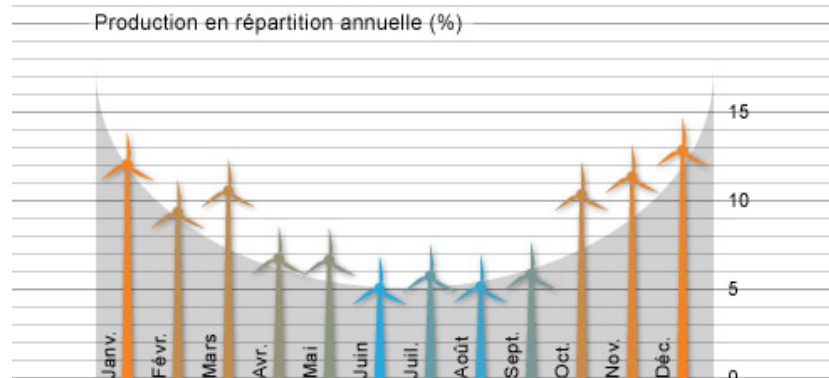
Grâce aux différences de pression, les vents naissent et font tourner nos pales. Depuis 2010, nous sommes 8 de plus. L'énergie mécanique est transformée en énergie électrique par le générateur.

Tu vois, nous, les grandes éoliennes produisons plus que les petites...



L'unité du bas représente les semaines. Fais un relevé de l'évolution tous les mois et reporte tes résultats en mettant des points sur le graphique. Discute de tes observations.

Tu peux voir ici que les éoliennes produisent plus en hiver, elles sont donc complémentaires aux panneaux photovoltaïques! Elles produisent plus pendant la nuit. Et un projet est en cours afin de stocker l'électricité produite lorsque l'on en utilise pas ou peu, par exemple lorsque tout le monde dort !





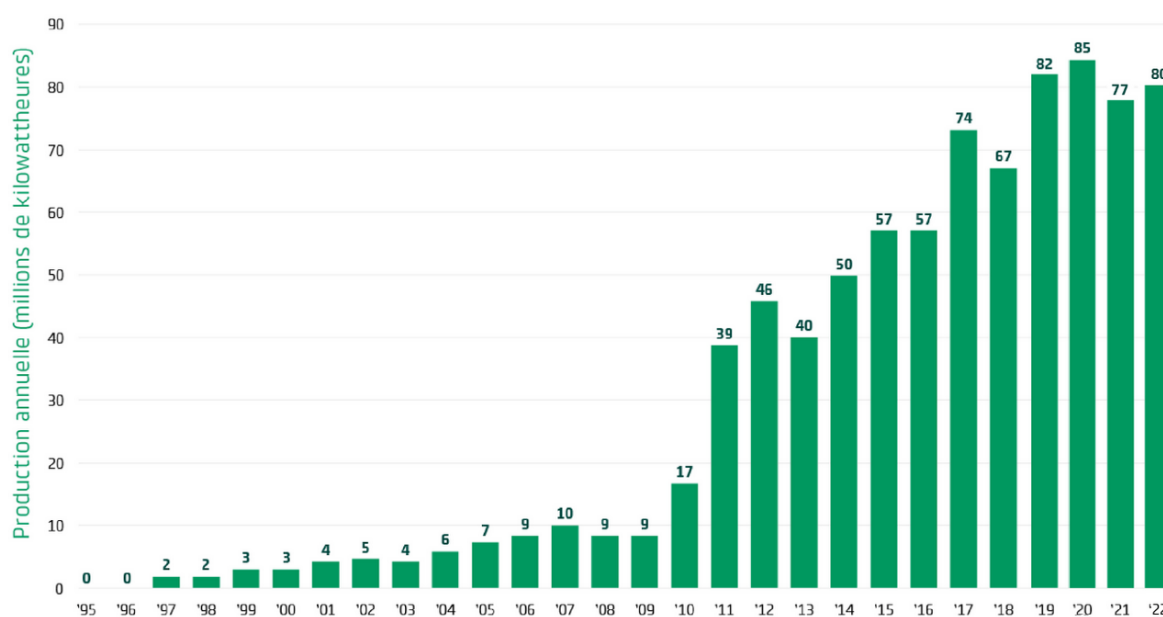
Retrouve-nous sur ton parcours...combien vois-tu d'éoliennes depuis ici ?

C'est quoi un Repowering ?

Un remplacement d'éoliennes est appelé repowering car il permet de bénéficier des nouvelles avancées technologiques et d'augmenter la puissance des éoliennes tout en les installant quasiment au même emplacement.

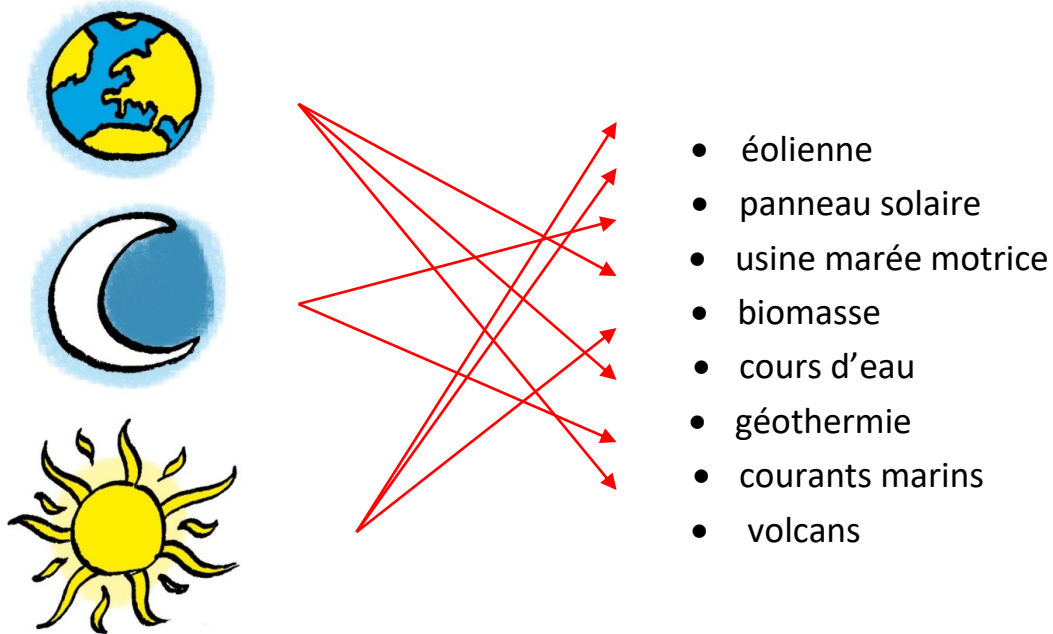
Production annuelle de la centrale éolienne JUVENT (mio. kWh)

1996-2022



Les nouvelles énergies renouvelables et les éléments Terre-Lune-Soleil

Relie les éléments aux énergies renouvelables qu'ils influencent. Discute du résultat avec ton groupe.



Plusieurs possibilités, par exemple, pour ce qui est de l'eau, il y a la gravité, le mouvement de la terre, l'évaporation, l'influence de la lune qui interviennent. Concernant la biomasse, le soleil est responsable de la croissance des végétaux...

Les énergies renouvelables sont appelées ainsi car elles sont renouvelables à l'échelle du temps de l'homme, de plus, elles émettent peu de CO₂.

Souligne les sources d'énergies renouvelables et inscris à côté ce que l'on en fait...

- charbon : **électricité**
- bois: **chauffage**
- eau barrage : **électricité**
- uranium: **électricité**
- soleil thermique: **chauffage**
- soleil photovoltaïque: **électricité**
- soleil passif: **chaleur**



- vent : **électricité**
- pétrole: **électricité ou carburant**
- cours d'eau: **électricité ou mouvement**
- marée: **électricité**
- vaches: **électricité, chauffage ou carburant**
- gaz naturel: **électricité**
- déchets: **électricité, chauffage ou carburant**
- géothermie: **chauffage ou électricité**

En Suisse, l'eau et le bois sont nos sources d'énergies renouvelables les plus importantes !

Efficacité énergétique

L'énergie est partout... réponds à ce quiz

ENERGIE

VRAI OU FAUX

- une voiture consomme 7 fois moins d'énergie qu'un train pour parcourir la même distance ! **FAUX, c'est le contraire.**
- une conduite souple en voiture permet d'économiser jusqu'à 1 plein sur 10 ! **VRAI, en évitant les freinages et les accélérations excessives on épargne aussi nos pneus.**
- enclencher la climatisation dans une voiture augmente de 15 à 20 % la consommation d'essence ! **VRAI, elle peut même atteindre 50% sur de courts trajets.**



- un appareil de réfrigération non dégivré peut consommer jusqu'à 30 % d'électricité en plus ! **VRAI, les réfrigérateurs et congélateurs figurent parmi les appareils ménagers les plus énergivores.**
- il est facile d'économiser un peu d'énergie (Wh) en fin de cuisson en se servant de la chaleur résiduelle du four ou des plaques électriques ! **VRAI, éteindre le four ou les plaques 5 minutes avant la fin de la cuisson ne dérange en rien.**
- pour chauffer de l'eau, une bouilloire électrique consomme davantage d'énergie qu'une casserole à fond plat ! **FAUX, c'est le contraire et elle est plus rapide, elle peut aussi servir à chauffer de l'eau pour cuire des pâtes ensuite dans une casserole.**
- un écran de TV ou d'ordinateur actuel est conçu pour résister à plus de 20'000 démarrages. De quoi allumer et éteindre l'écran 8 fois par jour pendant 10 ans ! **VRAI, les écrans consomment souvent plus que l'unité centrale, il vaut la peine de les éteindre même pour un court moment.**
- si j'achète une guirlande de LED pour ma décoration de Noël, comme elle est économique, autant en acheter trois ! **FAUX, je ne réaliserai alors aucune économie.**
- recycler l'eau de pluie pour les WC serait un bon projet ! **VRAI, il s'agit surtout d'un geste écologique.**
- ma maison est vieille, mais améliorer **son isolation** ne servirait à rien ! **FAUX, une bonne isolation permet d'économiser en chauffage.**
- une pompe à chaleur est plus économique que le mazout ! **VRAI, elle utilise la chaleur du milieu et épargne du combustible.**
- installer des **panneaux solaires** sur le toit afin de chauffer l'eau n'apporte aucune économie ! **FAUX, la chaleur du soleil est renouvelable.**

Indications pédagogiques

Préserver un environnement viable, bilan énergétique, réflexion sur les énergies renouvelables, sur les transformations d'énergie, proposer des visites, que ce soit pour la physique, la géographie ou la formation générale, le thème de l'énergie est central (MSN 36).



Le parc régional Chasseral propose une animation sur l'énergie, rendez-vous sur le site : www.parcchasseral.ch

Une visite de la centrale éolienne est possible : www.juvent.ch

Sur place

Rendre les élèves attentifs au choix des emplacements des éoliennes. Lecture de carte.

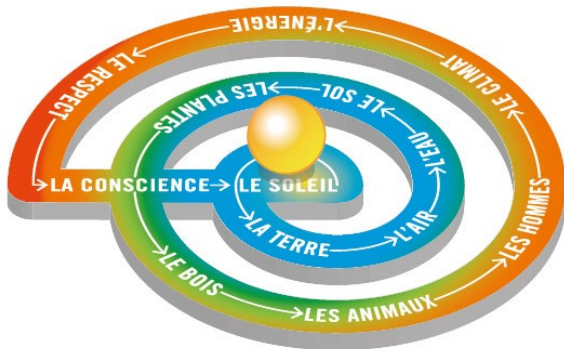
Profiter de la balançoire qui illustre le principe du levier pour parler des différentes machines dont les hommes se sont servis depuis des millénaires.



CE POSTE A ÉTÉ SUPPRIMÉ

A17. Le cheval, l'agriculture, la biodiversité, les vaches et le lait

les hommes – les animaux – l'énergie



Nomme **4 éléments** qui font du cheval (et particulièrement dans la région, du cheval Franches-Montagnes) un bon associé de l'agriculteur :

1. même rythme que l'homme
2. apport affectif
3. il peut tirer de lourdes charges
4. n'émet pas de CO₂

Choisis les **bonnes réponses** et tu obtiendras un mot magique.

Comment appelle-t-on les surfaces par lesquelles les agriculteurs garantissent de précieux biotopes ?

surfaces de compensation A surfaces protégées B surfaces de repos C

Grâce à ces surfaces, qu'est-ce que les agriculteurs protègent ?

leurs champs D leurs vaches E la biodiversité G

Qu'est-ce que l'on fauche une ou deux fois par année et que l'on exploite sans engrais ?

les arbres H les prairies extensives R les éoliennes I



Qu'est-ce qui représente un abri pour la faune et la flore ?

les haies I

les greniers J

les restaurants K

Que mangent les vaches en hiver ?

des yaourts L

du miel M

du foin C

Si les vaches ne broutaient pas dans les pâturages comment le paysage évoluerait-il ?

retour à la forêt U resterait intact V deviendrait des champs de carottes T

Combien de kg d'herbe une vache mange-t-elle par jour ?

500 kg F

100 kg L

10 kg A

Combien d'eau une vache boit-elle en hiver ?

100 l T

3 l D

50 l E

Combien de litres de lait produit-elle par jour ?

15 l O

100 l I

25 l U

Combien de kg de Tête de Moine fabrique-t-on avec la production journalière d'une vache ?

300 g H

2 kg R

1 kg B



A quoi utilise-t-on la plus grande partie du lait ?

consommation humaine sous forme de fromage **E**

boisson pour les veaux **Z**

boisson pour les vaches **T**

Mot magique

A	G	R	I	C	U	L	T	U	R	E
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Imagine l'histoire d'une bouse de vache

Si nous considérons qu'il y a 700'000 vaches en Suisse. Une vache fait 12 bouses par jour. Une bouse a un diamètre de 30 cm. Une surface de 1 m² par jour et par vache serait recouverte...et pourtant en 60 à 200 j tout disparaît !!



Qu'en penses-tu ? Comment est-ce possible ?

Un indice : pense au sol et à ses habitants

Étude des décomposeurs du sol



Expressions animalières

Retrouve l'animal à qui correspondent les différentes expressions!

1. Quand les ... auront des dents

2. Avoir un caractère de ...

3. Etre une ... mouillée

4. Arriver comme un ... dans un jeu de quilles

5. On ne saurait faire boire un ... s'il n'a pas soif

6. Etre doux comme un ...

7. Donner sa langue au ...

8. Parler comme une ... espagnole

9. C'est un temps de ...

10. Etre comme un ... en pâte

11. Etre têtu comme une ...

12. Prendre le ... par les cornes

13. Poser un ...

14. Etre fier comme un ...

15. Monter sur ses grands ...

16. Sauter du ... à l'...

17. Avoir d'autres ... à fouetter

18. Courir comme un ...

19. Est-ce du lard ou du ... ?

20. Revenir à nos ...



1. Quand les poules auront des dents : jamais
2. Avoir un caractère de cochon : avoir mauvais caractère
3. Etre une poule mouillée : n'être pas courageux
4. Arriver comme un chien dans un jeu de quilles : arriver sans qu'on l'attende
5. On ne saurait faire boire un âne s'il n'a pas soif : on ne peut forcer une personne entêtée à faire ce qu'elle n'a pas envie de faire
6. Etre doux comme un agneau : être très gentil
7. Donner sa langue au chat : abandonner une réflexion
8. Parler comme une vache espagnole : parler très mal une langue
9. C'est un temps de chien : mauvais temps
10. Etre comme un coq en pâte : être bien soigné, avoir toutes ses aises
11. Etre têtu comme une mule : personne obstinée, très entêtée
12. Prendre le taureau par les cornes : faire face aux difficultés
13. Poser un lapin : ne pas se rendre à un rendez-vous
14. Etre fier comme un coq : être très fier
15. Monter sur ses grands chevaux : s'emporter très vite
16. Sauter du coq à l'âne : passer d'un sujet à un autre
17. Avoir d'autres chats à fouetter : avoir d'autres choses à faire ou d'autres préoccupations
18. Courir comme un lapin : partir en hâte
19. Est-ce du lard ou du cochon? ne pas savoir à quoi s'en tenir, avoir du mal à comprendre de quoi il s'agit
20. Revenir à nos moutons : revenir au sujet dont on parlait

Connais-tu le sens de ces expressions ? Associe chaque expression à sa définition

- jamais : **1**
- n'être pas courageux : **3**
- abandonner une réflexion : **7**
- avoir d'autres choses à faire ou d'autres préoccupations : **17**
- être bien soigné, avoir toutes ses aises : **10**
- être très fier : **14**
- passer d'un sujet à un autre : **16**
- on ne peut forcer une personne entêtée à faire ce qu'elle n'a pas envie de faire : **5**
- partir en hâte : **18**
- ne pas se rendre à un rendez-vous : **13**



- ne pas savoir à quoi s'en tenir, avoir du mal à comprendre de quoi il s'agit : **19**
- avoir mauvais caractère : **2**
- personne obstinée, très entêtée : **11**
- s'emporter très vite : **15**
- revenir au sujet dont on parlait : **20**
- être très gentil : **6**
- arriver sans qu'on l'attende : **4**
- mauvais temps : **9**
- parler très mal une langue : **8**
- faire face aux difficultés : **12**

Apprends quelques expressions en allemand...

- | | |
|-------------------------------------|----------------------------------|
| ▪ Den Stier bei den Hörnern packen. | ▪ Das beste Pferd im Stall sein. |
| ▪ Ein komisches Huhn. | ▪ Dumme Kuh! |
| ▪ Stolz wie ein Hahn sein. | |

Indications pédagogiques

En proposant les expressions liées aux animaux de la ferme en 2 langues, amener l'élève à réfléchir à la richesse des langues, leurs particularités, la difficulté des traductions littérales.

Prendre un exemple d'un produit courant d'origine agricole et le suivre de sa production à sa consommation. Bilan énergétique, choix du consommateur, retrouver les 5 axes du développement durable et l'illustrer sous forme d'affiche, de publicité.

Sur place

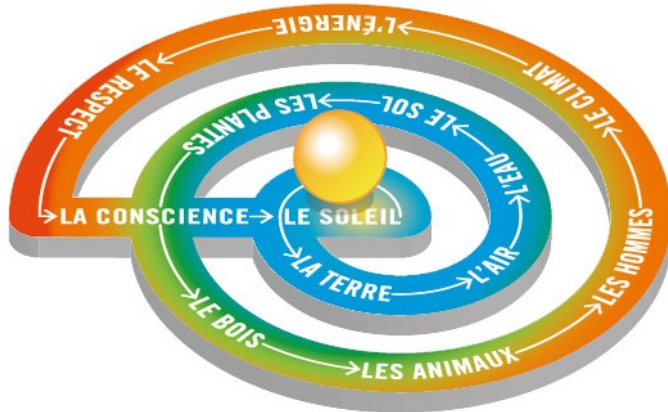
Relever des indices pour reconnaître les types d'agricultures pratiquées entre Mont-Soleil et Mont-Crosin.

Choisir et énoncer une liste des expressions liées aux animaux. Demander à un volontaire de mimer l'une d'elles devant le groupe. Celui qui trouve peut mimer la suivante.



A18. Pâturage boisé

le bois – les hommes



Les pâturages boisés servent avant tout à l'affouragement du bétail pour la production de lait (Tête de Moine AOC) et la production de viande.

Pour l'office fédéral de l'environnement (OFEV), les principales fonctions de la

forêt sont : la conservation de la biodiversité, le développement de l'économie verte, la protection du sol, la prévention des dangers naturels et la limitation du changement climatique.

Le pâturage boisé est un véritable emblème de la région ! Mais il est aussi fragile et en danger. **Découvre le contenu des panneaux et écris pour ce paysage un Abécédaire en trouvant des mots clés et en pensant à la multifonctionnalité de cet espace...**

Exemple :

Arbre : abri pour de nombreux animaux

Bois : source d'énergie

Communes : elles gèrent leur pâturage

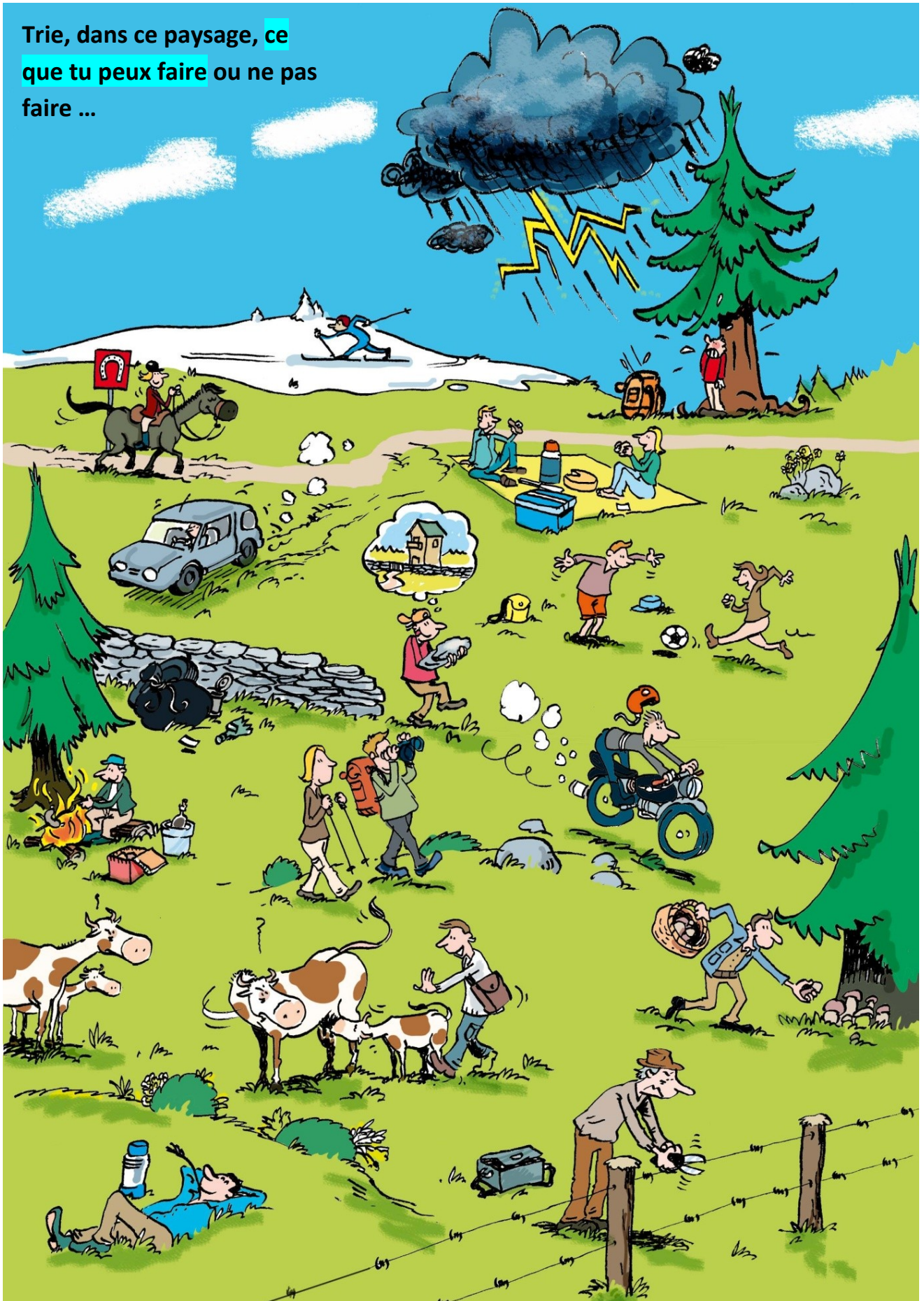
Détente : un bel endroit à respecter

Ainsi de suite jusqu'à Z...

Bonne chance !



Trie, dans ce paysage, ce que tu peux faire ou ne pas faire ...



Ce que tu peux faire :

- Un pique-nique
- Faire une sieste couché par terre
- Balade à cheval sur les pistes équestres
- Jouer au foot
- Ski de fond
- Marcher
- Cueillir des champignons

Ce que tu ne peux pas faire :

- Un feu sous un sapin
- De la moto dans les pâturages
- Rouler en voiture au milieu des pâturages
- Laisser des tas de déchets
- S'approcher d'un troupeau de vaches-mères
- S'abriter sous un sapin lorsque la foudre menace
- Couper une clôture avec une cisaille
- Prendre des pierres d'un mur en pierre sèche

Indications pédagogiques

Imaginer que les élèves complètent ou fassent eux-mêmes une affiche sur ce qui peut se faire ou ne pas se faire, éventuellement sur un autre thème (en collaboration avec l'éducation artistique).

Développer le thème de la biodiversité, des écosystèmes, des biotopes, de la photosynthèse (l'importance des autotrophes) (MSN 38).

Se pencher sur la situation des forêts en Suisse.

Aborder le thème du tourisme et celui de la transformation de la vie rurale et de leurs influences sur le paysage.

Sur place

Prendre le temps d'observer un pâturage boisé !



A19. Bois-énergie

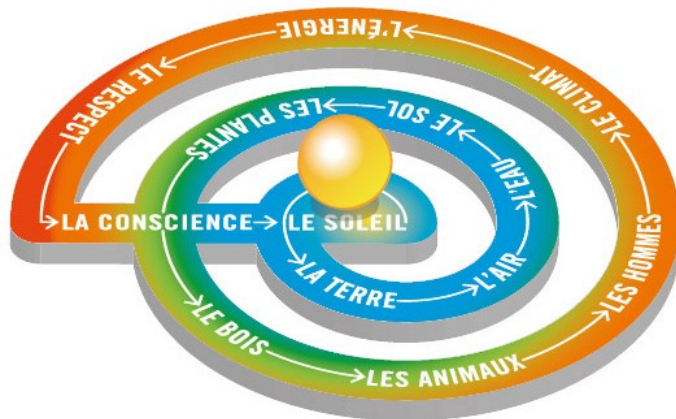
le bois – l'énergie

La forêt fournit du bois, mais elle fournit aussi d'autres services, quels sont-ils ?

Détente, protection de la nature et du paysage, forêt protectrice, filtre d'eau

Le bois, c'est de l'énergie solaire sous sa forme la plus noble.

Encore une fois, tout est lié : sol – climat – homme – CO₂ - bois



Bilan carbone

La forêt suisse stocke environ 284 mio de tonnes de biomasse, soit 142 mio de tonnes de carbone. Cette biomasse est contenue dans le tronc, les branches, les feuilles et les aiguilles, en souterrain dans les racines et dans le bois mort.

Voici le cycle simplifié du carbone : replace les noms manquants

Biomasse : **2**

Biomasse morte : **3**

Atmosphère : **1**

Carbone fossile : **4**

Calcaires : **5**

Océans : **6**

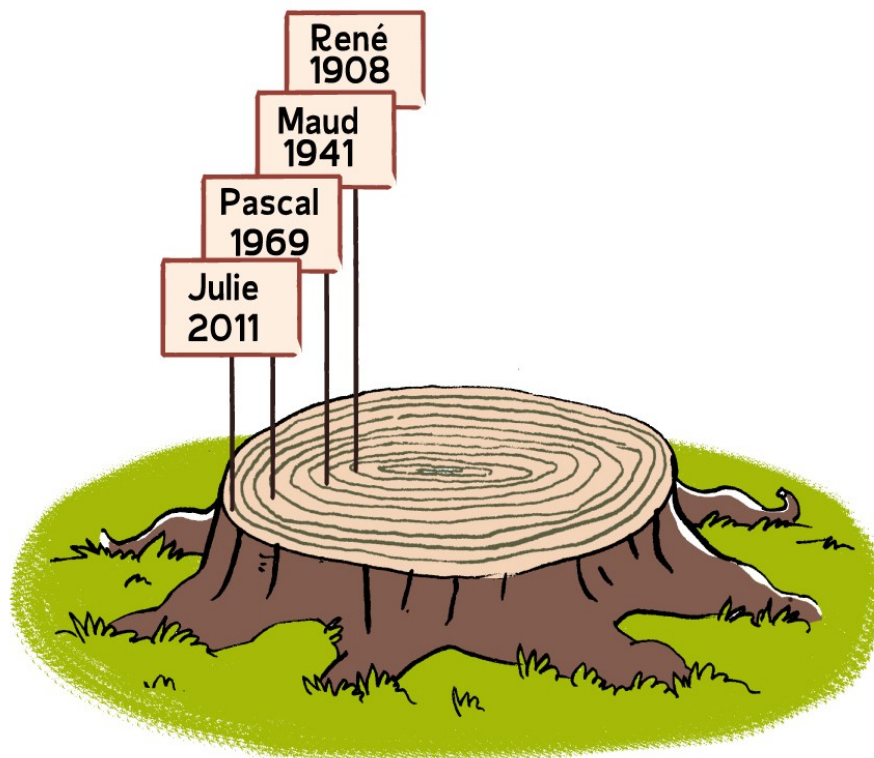


Chauffer au bois, c'est respecter le cycle naturel du CO₂. En effet, la combustion du bois ne dégage pas plus de CO₂ (dioxyde de carbone) que n'en prélèvent les arbres au cours de leur croissance pour constituer leur bois. C'est aussi la même quantité de CO₂ qui retourne dans la nature lorsque le bois pourrit en forêt. Chaque kilo de mazout que nous remplaçons par du bois épargne le climat.

Le bois peut aussi être un bon témoin du temps qui passe

En observant les cernes d'un tronc, les bonnes années chaudes et pluvieuses sont larges et les autres sont plus minces. Ainsi l'arbre raconte le climat. Ceci s'appelle la dendrochronologie.

On peut aussi trouver son année de naissance sur un tronc coupé. Commence à compter depuis le bord en direction du centre et marque l'année de ta naissance et peut-être celle de tes parents et grands-parents ou d'autres dates importantes !



CO₂ et O₂

Le bois, les plantes produisent de l'oxygène, lors de la photosynthèse. Petite comparaison : une personne adulte consomme annuellement 200 à 300 kg d'oxygène en respirant, soit la production d'environ 12 arbres. Une voiture consomme environ 20 kg d'oxygène par 100 km, soit la production d'un arbre pendant une année. (L'oxygène est indispensable lors de la combustion).

Combien ta famille consomme-t-elle d'O₂ ?

Combien de km pourriez-vous parcourir en voiture ?

Indications pédagogiques

Vous trouvez des informations intéressantes sur le site : www.energie-bois.ch

Réfléchir aux différents rôles de la forêt, son évolution en Suisse et dans le monde.

Aborder les liens que nos élèves ont avec la forêt, la gestion durable de cette ressource dans la perspective de la préservation de la planète et le respect des droits humains. (FG 37).

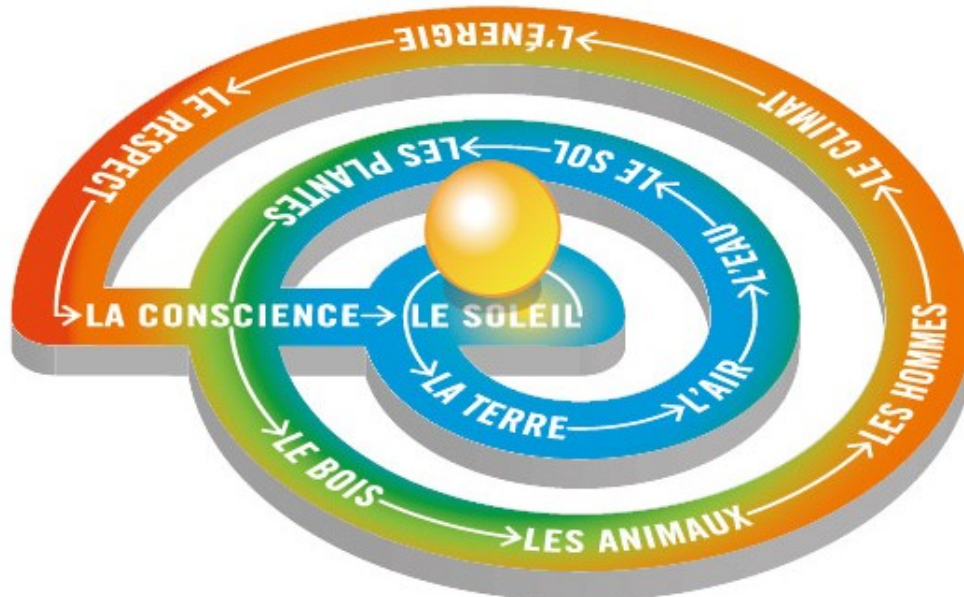
Sur place

Avez-vous vu des indices d'exploitation forestière le long du sentier ? en discuter avec le groupe.



Voilà, le parcours est fini, mais la réflexion continue !

Saurais-tu trouver, sur le logo, d'autres couples que ceux proposés le long du sentier ?



le respect – la conscience

Pour aller plus loin

SAVAIS-TU QUE ?

- Avec notre mode de vie, nous avons besoin de plusieurs planètes Terre pour vivre ! vérifie par toi-même en calculant ton empreinte écologique ! (par exemple : www.footprint.ch, site du WWF)
- Avec le réchauffement climatique, c'est comme si la Suisse plongeait de 100 m tous les 10 ans, c'est-à-dire que l'on se situerait tous les 10 ans, 100m plus bas en altitude, avec toutes les conséquences que cela occasionne sur la faune et la flore !
- En mangeant moins de viande nous contribuons au bien-être de la planète !
- Albert Einstein prédisait que si l'abeille venait à disparaître, l'espèce humaine n'aurait plus que quatre années à vivre.



- 60 à 70 % de l'oxygène que nous respirons sort des océans, c'est donc à eux que revient le nom de poumon de la planète.
- Avec l'augmentation de la population mondiale, l'agriculture a un grand rôle à jouer. Elle occupe presque la moitié de la population mondiale, produit beaucoup plus depuis la mécanisation, mais pollue aussi beaucoup !
- Selon des calculs, un litre de pétrole représente 2 à 20 semaines de travail humain.
- Le réchauffement climatique et la fonte du permafrost remettent en question la sécurité dans les Alpes.
- Le droit à l'eau ne figure pas dans la charte universelle des droits de l'homme !
- La Suisse perd 1 m² de sol par seconde à cause du bétonnage.
- Un chat a une empreinte carbone correspondant à celle d'une VW Golf.
- Les forêts stockent une grande quantité de CO₂. On les appelle des puits de carbone. Leur bonne gestion est donc essentielle.
- Gandhi a dit « Ce que tu fais est dérisoire, mais il est essentiel que tu le fasses ! »
- Le glacier de l'Eiger a reculé de 300 m en 20 ans (de 1985 à 2005) et a encore une fois reculé de 300 m en 5 ans (de 2005 à 2010).
- Avec le bois suisse qui pousse chaque année on pourrait poser un parquet de 1 cm d'épaisseur sur tout le territoire helvétique (= 420 mio de m³). Ou on pourrait construire 130'000 maisons.
- Un proverbe japonais dit « La vision sans action est une rêverie. L'action sans vision est un cauchemar. »



ANNEXE 1

Si tu veux, tu peux utiliser le jeu des échelles en allant d'un panneau à l'autre! Chaque fois que tu te déplaces le long du sentier, tu te déplaces sur le jeu des échelles. En lançant un objet récolté sur place sur le tableau ci-dessous, tu sauras de combien de cases tu peux avancer.

1	2	3	4	5	6
3	5	1	6	2	4
4	6	2	5	1	3

A la fin du parcours :

Regarde où tu en es sur le plateau de jeu et fais un lien entre tous les éléments du sentier...tu te déplaces sur le jeu, comme dans la vie, en passant d'une étape à l'autre mais en gardant conscience que tout est lié !!!





118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130
Espace Toti energy - Montebellil, Mont-Crosin	Aventure Parc / Forest Jump	Bisons	Tours de Girofle à la métraine	E-bikes, trottinettes	Abbaye de Bellelay	Abbaye de Bellelay	Abbaye de Bellelay	Abbaye de Bellelay	Abbaye de Bellelay	Abbaye de Bellelay	Abbaye de Bellelay	Abbaye de Bellelay
88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
Route de l'Horlogerie	CJ - L'attaque du train	Autruches - Lajoux	Produits du terroir	Grottes de Réclère	Grottes de Réclère	Grottes de Réclère	Grottes de Réclère	Grottes de Réclère	Grottes de Réclère	Grottes de Réclère	Grottes de Réclère	Grottes de Réclère
58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
Parc régional Chasseral	Parc régional du Doubs	Parc régional du Doubs	Parc régional du Doubs	Parc régional du Doubs	Parc régional du Doubs	Parc régional du Doubs	Parc régional du Doubs	Parc régional du Doubs	Parc régional du Doubs	Parc régional du Doubs	Parc régional du Doubs	Parc régional du Doubs
28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Parc régional Chasseral	Fabrication de la Tête de Moine	Fabrication de la Tête de Moine	Fabrication de la Tête de Moine	Fabrication de la Tête de Moine	Fabrication de la Tête de Moine	Fabrication de la Tête de Moine	Fabrication de la Tête de Moine	Fabrication de la Tête de Moine	Fabrication de la Tête de Moine	Fabrication de la Tête de Moine	Fabrication de la Tête de Moine	Fabrication de la Tête de Moine
27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15
Parc régional Chasseral	Sites naturels	Sites naturels	Sites naturels	Sites naturels	Sites naturels	Sites naturels	Sites naturels	Sites naturels	Sites naturels	Sites naturels	Sites naturels	Sites naturels
11	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Lac de Biemme - Ile St-Pierre	Etang de la Gruère	Etang de la Gruère	Etang de la Gruère	Etang de la Gruère	Etang de la Gruère	Etang de la Gruère	Etang de la Gruère	Etang de la Gruère	Etang de la Gruère	Etang de la Gruère	Etang de la Gruère	Etang de la Gruère
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Marché-Concours - Saignelégier	Marché-Concours - Saignelégier	Marché-Concours - Saignelégier	Marché-Concours - Saignelégier	Marché-Concours - Saignelégier	Marché-Concours - Saignelégier	Marché-Concours - Saignelégier	Marché-Concours - Saignelégier	Marché-Concours - Saignelégier	Marché-Concours - Saignelégier	Marché-Concours - Saignelégier	Marché-Concours - Saignelégier	Marché-Concours - Saignelégier
43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31
Viticulture	Raquettes à neige	Raquettes à neige	Raquettes à neige	Raquettes à neige	Raquettes à neige	Raquettes à neige	Raquettes à neige	Raquettes à neige	Raquettes à neige	Raquettes à neige	Raquettes à neige	Raquettes à neige
73	72	71	70	69	68	67	66	65	64	63	62	61
Viticulture	Viticulture	Viticulture	Viticulture	Viticulture	Viticulture	Viticulture	Viticulture	Viticulture	Viticulture	Viticulture	Viticulture	Viticulture
14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2
Patrimoine - Histoire	Patrimoine - Histoire	Patrimoine - Histoire	Patrimoine - Histoire	Patrimoine - Histoire	Patrimoine - Histoire	Patrimoine - Histoire	Patrimoine - Histoire	Patrimoine - Histoire	Patrimoine - Histoire	Patrimoine - Histoire	Patrimoine - Histoire	Patrimoine - Histoire
44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32
Raquettes à neige	Raquettes à neige	Raquettes à neige	Raquettes à neige	Raquettes à neige	Raquettes à neige	Raquettes à neige	Raquettes à neige	Raquettes à neige	Raquettes à neige	Raquettes à neige	Raquettes à neige	Raquettes à neige
104	103	102	101	100	99	98	97	96	95	94	93	92
Tourisme équestre - Roulottes	Tourisme équestre - Roulottes	Tourisme équestre - Roulottes	Tourisme équestre - Roulottes	Tourisme équestre - Roulottes	Tourisme équestre - Roulottes	Tourisme équestre - Roulottes	Tourisme équestre - Roulottes	Tourisme équestre - Roulottes	Tourisme équestre - Roulottes	Tourisme équestre - Roulottes	Tourisme équestre - Roulottes	Tourisme équestre - Roulottes
105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117
Tourisme équestre - Roulottes	Tourisme équestre - Roulottes	Tourisme équestre - Roulottes	Tourisme équestre - Roulottes	Tourisme équestre - Roulottes	Tourisme équestre - Roulottes	Tourisme équestre - Roulottes	Tourisme équestre - Roulottes	Tourisme équestre - Roulottes	Tourisme équestre - Roulottes	Tourisme équestre - Roulottes	Tourisme équestre - Roulottes	Tourisme équestre - Roulottes

ANNEXE 2

Une chasse aux éoliennes t'attend le long du parcours du sentier des Monts!!

Recherche combien d'éoliennes sont cachées le long du sentier sur les panneaux didactiques. Etablis une liste afin de pouvoir comparer ton résultat avec celui de tes camarades. Et donne le nombre final d'éoliennes que tu auras trouvées.

Numéro et thème du panneau	Nombre d'éoliennes

J'ai trouvé : _____ éoliennes



ANNEXE 2 : solution

Une chasse aux éoliennes t'attend le long du parcours du sentier des Monts!!

Recherche combien d'éoliennes sont cachées le long du sentier sur les panneaux didactiques. Etablis une liste afin de pouvoir comparer ton résultat avec celui de tes camarades. Et donne le nombre final d'éoliennes que tu auras trouvées.

Numéro et thème du panneau	Nombre d'éoliennes
A4: Changement climatique	1
A6: Promenade en char attelé	1
A6: Tête de Moine AOC	1
A6: Agir local, penser global	1
A10: La lisière	1
A10: Quelques hôtes de la lisière	1
A11: Moyennes montagnes asymétriques	1
A11: Les phénomènes karstiques	2
A12: L'énergie	1
A12: La politique énergétique de la Suisse	1
A12: Les grandes centrales thermiques	1
A12 : L'énergie grise	1
A14: Quel temps fera-t-il demain ?	1
A14: La force du vent et l'échelle de Beaufort	1
A16: Les énergies renouvelables et l'environnement	1
A19: L'ABC du chocolat	1
A20: Sur les traces des géants	1

J'ai trouvé : **16 éoliennes**

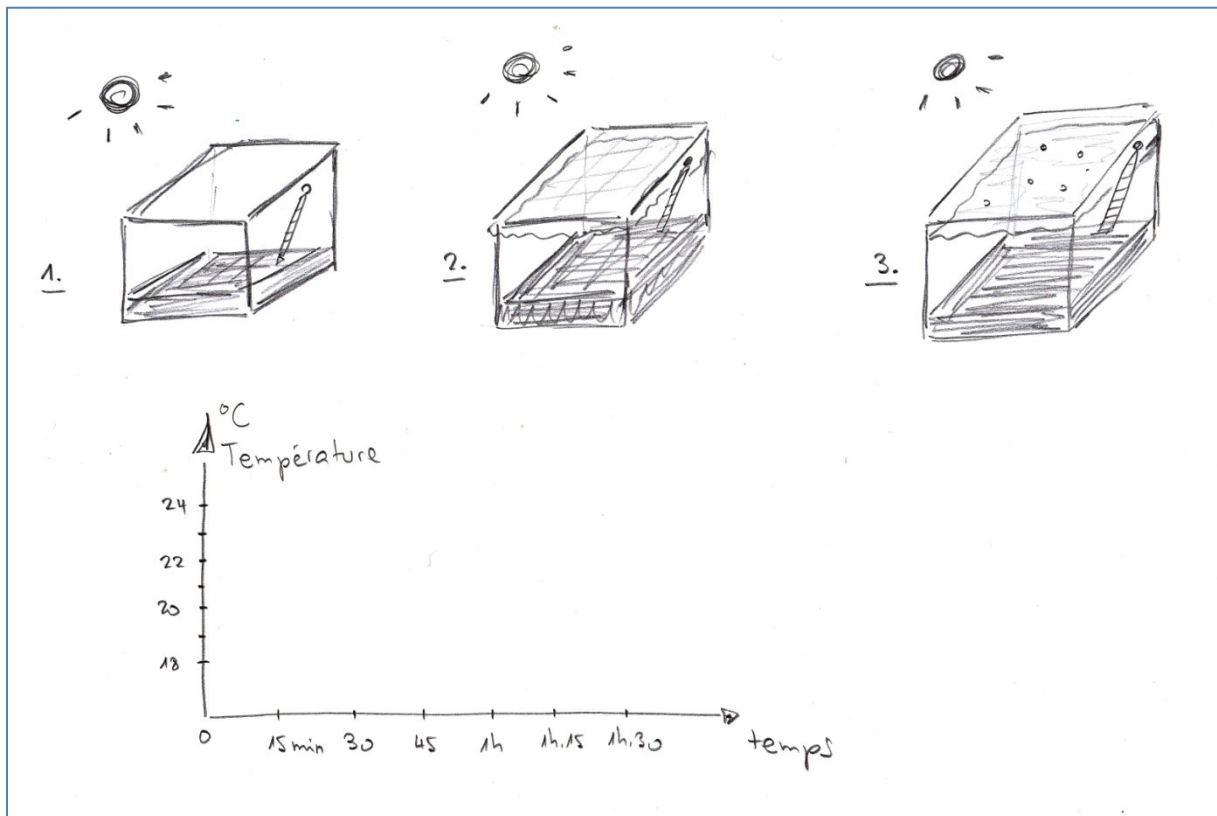


ANNEXE 3

Pour mieux comprendre l'effet de serre, tu peux faire l'expérience suivante en classe ou à la maison

Avec 3 récipients contenant un thermomètre et éclairés par une lampe, tu peux simuler ce qui se passe sur terre. Le premier récipient n'a pas de couvercle, le deuxième est recouvert d'une membrane en plastique et le troisième est recouvert d'une membrane en plastique trouée.

Mesure la température et reporte-la dans le tableau, dans les intervalles de temps correspondants, avec 3 couleurs différentes.



Les rayons du soleil ont une grande influence sur notre climat

Voici la situation en été, à travers une lucarne collée sur une fenêtre. Les rayons du soleil arrivent à un certain endroit sur une feuille de papier fixée sur une surface.

Dessine la situation en hiver. Tu peux faire cette expérience chez toi. Relève les impacts des rayons du soleil pendant plusieurs jours, si possible à la même heure !

