

L'énergie

Compétences développées lors de la séquence :

- ✓ Identifier des sources et des formes d'énergie.
- ✓ Prendre conscience que l'être humain a besoin d'énergie pour vivre, se chauffer, se déplacer, s'éclairer ...
- ✓ Reconnaître les situations où l'énergie est stockée, transformée, utilisée.
- ✓ Identifier quelques éléments d'une chaîne d'énergie domestique simple.
- ✓ Quelques dispositifs visant à économiser la consommation d'énergie.

Séances	Objectifs	Déroulement	Matériel						
Séance 1 Les sources d'énergie	<ul style="list-style-type: none"> - Faire émerger le concept d'énergie - Distinguer source d'énergie, type d'énergie et utilisation de l'énergie 	<p>❶ Réflexion à partir de l'illustration (⌚ 10min) Projeter l'illustration au tableau. Ajouter un numéro pour chaque illustration. Laisser les élèves analyser l'image en posant les questions suivantes : « Quels est le point commun entre toutes ces représentations ? A quoi font référence ces symboles ? » Demander aux élèves d'écrire chaque numéro sur son ardoise et d'écrire à côté à quoi cela lui fait penser.</p> <p>❷ Mise en commun (⌚ 10min) Mettre en commun. Débattre des propositions. Se mettre d'accord sur un terme pour chaque symbole.</p> <p>❸ Recherche d'un titre à l'illustration (⌚ 5min) Demander sous quel grand domaine on pourrait classer ces symboles et les mots qu'on a choisis.</p> <p>❹ Discussion sur l'énergie (⌚ 20min) « Qu'est-ce que quelqu'un d'énergique ? Comment voit-on qu'il est énergique ? A quoi sert l'énergie dans le corps humain ? Comment fait-on pour avoir de l'énergie ? » Rappeler les quatre éléments essentiels : eau, nourriture, air, soleil. Souligner le fait que ces quatre éléments sont des sources d'énergie car ils permettent d'avoir de l'énergie. Les hommes ont besoin d'énergie pour vivre, mais ils utilisent aussi l'énergie dans la vie quotidienne. « Avez-vous des exemples d'utilisation de sources d'énergie ? » Pour chaque symbole de l'illustration trouver des exemples d'utilisation.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 5px;">Le nucléaire → produire de l'électricité pour s'éclairer</td> <td style="padding: 5px;">Le pétrole → déplacer des voitures</td> <td style="padding: 5px;">Le vent → produire de l'électricité</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">La biomasse → se chauffer avec le bois</td> <td style="padding: 5px;">La géothermie → se chauffer</td> <td style="padding: 5px;">Le charbon → produire de l'électricité</td> </tr> </table>	Le nucléaire → produire de l'électricité pour s'éclairer	Le pétrole → déplacer des voitures	Le vent → produire de l'électricité	La biomasse → se chauffer avec le bois	La géothermie → se chauffer	Le charbon → produire de l'électricité	<p>Illustration à projeter</p> <p>Trace écrite à projeter</p>
Le nucléaire → produire de l'électricité pour s'éclairer	Le pétrole → déplacer des voitures	Le vent → produire de l'électricité							
La biomasse → se chauffer avec le bois	La géothermie → se chauffer	Le charbon → produire de l'électricité							



		Les marées → produire de l'électricité	Le soleil → produire de l'électricité	Le gaz → se chauffer													
		5 Trace écrite (⌚ 15min) Ecriture de la trace écrite.															
Séance 2 Fossiles ou renouvelables	- Classer les énergies en deux catégories : renouvelables ou non renouvelables	1 Rappel de la séance précédente (⌚ 10min) Qu'avons-nous fait la dernière fois en sciences ? Qu'est-ce qu'une source d'énergie ? En citer quelques-unes et leurs utilisations. 2 Découverte des expressions (⌚ 10min) Ecrire au tableau « énergies fossiles » et « énergie renouvelables ». Demander aux élèves d'écrire une définition sur leur ardoise. Mettre en commun et se mettre d'accord sur une définition. Chercher les définitions dans le dictionnaire. 3 Tri des symboles (⌚ 15min) Distribuer à chaque élève les symboles de la séance 1. Les élèves les découpent et les trient en deux catégories « renouvelables » et « non renouvelables ». <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>RENOUVELABLES</th> <th>FOSSILES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vent</td> <td>Pétrole</td> </tr> <tr> <td>Biomasse</td> <td>Charbon</td> </tr> <tr> <td>Soleil</td> <td>Gaz</td> </tr> <tr> <td>Marées</td> <td>Uranium</td> </tr> <tr> <td>Géothermie</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			RENOUVELABLES	FOSSILES	Vent	Pétrole	Biomasse	Charbon	Soleil	Gaz	Marées	Uranium	Géothermie		Photocopies de l'illustration de la séance 1 Trace écrite à projeter
RENOUVELABLES	FOSSILES																
Vent	Pétrole																
Biomasse	Charbon																
Soleil	Gaz																
Marées	Uranium																
Géothermie																	
Séance 3 La consommation d'énergie	- Comprendre pourquoi la consommation d'énergie augmente - Comprendre la nécessité d'économiser l'énergie malgré	1 Rappel des séances précédentes (⌚ 10min) Qu'avons-nous fait la dernière fois en sciences ? Qu'est-ce que l'énergie ? Sans énergie, qu'est-ce qui ne fonctionnerait plus ? → Energie indispensable. 2 La consommation d'énergie dans le monde (⌚ 25min) Afficher le tableau concernant la pétrole au tableau. Laisser les élèves lire. Demander de quoi ça parle. Discussion sur les questions suivantes :			Photocopies document A Documents à projeter												



	<p>des besoins croissants</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comprendre l'impact de l'activité humaine sur l'environnement 	<p>« Quels sont les pays qui consomment le plus de pétrole ? A quel rang se situe la France et quelle évolution constate-t-on entre 2012 et 2013 ? Quelles peuvent être les causes de cette évolution ? Combien la Chine et les Etats-Unis consomment-ils de pétrole à eux deux ? »</p> <p>Idem pour le tableau sur le gaz</p> <p>« Quels est le pays consommant le plus de gaz dans le monde ? La France y figure-t-elle ? A quel rang se situe la Chine ? Quelle peut être la raison principale expliquant la forte consommation de gaz par la Russie et non de pétrole ? »</p> <p>③ Les variations de la consommation (⌚ 25min)</p> <p>Distribuer le document A. Les élèves lisent et répondent aux questions au brouillon.</p> <p>Mise en commun.</p> <p>Coller le document et écrire les réponses aux questions.</p>	
<p>Séance 4</p> <p>Les énergies fossiles, d'où viennent-elles ? (Pétrole, gaz et charbon)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Comprendre ce qu'est une énergie fossile. - Comprendre comment se créent quelques-unes de ces sources d'énergie. 	<p>① Hypothèses (⌚ 5min)</p> <p>Poser les questions suivantes :</p> <p>« D'où viennent le pétrole, le gaz et le charbon ? Où peut-on les trouver et comment sont-ils formés ? Comment faire pour les récupérer ? »</p> <p>② Visionnage du film (⌚ 15min)</p> <p>Regarder une première fois le film. Les élèves notent les mots non compris.</p> <p>Expliciter les mots compliqués :</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Hydrocarbures : Les hydrocarbures sont des composés chimiques dont les molécules sont constituées d'atomes de carbone et d'hydrogène. Ce sont les principaux constituants du pétrole brut et du gaz naturel, ainsi que des produits pétroliers. ✓ Déchets organiques : Résidu d'origine animale ou végétale ✓ Couches sédimentaires : Dépôts de particules de tailles variables provenant de l'érosion de roches anciennes, de résidus d'activités organiques (coquilles de mollusques...) ou de précipitations chimiques (certains types de carbonates). Les sédiments se transforment avec le temps en roches sédimentaires, par compaction naturelle. ✓ Tectonique des plaques : mouvement des plaques de la croûte terrestre ✓ Roche mère : Une roche mère est une roche sédimentaire riche en matière organique qui s'est déposée en conditions marines profondes ou lacustres. L'enfouissement progressif de la roche mère concomitant d'une élévation de température va permettre la genèse de pétrole et de gaz à partir d'un certain seuil de température. <p>Rediffuser le film et s'assurer de la compréhension globale.</p> <p>③ Schématisation (⌚ 10min)</p> <p>Demander aux élèves de se rappeler les 6 grandes étapes</p>	<p>Film « La lente formation des gisements d'hydrocarbures »</p> <p>http://www.planete-energies.com/fr/medias/infographies/la-lente-formation-des-gisements-d-hydrocarbures</p> <p>Film « La formation du charbon : une longue histoire »</p> <p>www.planete-energies.com/fr/medias/infographies/de-la-foret-au-charbon-une-lente-transformation</p> <p>Trace écrite à projeter</p>

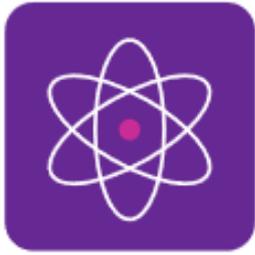


		<ol style="list-style-type: none"> 1) Mort d'organismes vivants 2) Dépôt dans les couches sédimentaires 3) Le bassin sédimentaire s'enfonce sous le poids des sédiments 4) Réaction chimique sous l'effet de la pression et de la température 5) Formation du pétrole, du gaz et de l'eau 6) Migration du pétrole et du gaz vers un piège et rétention sous la couverture <p>④ D'où vient le charbon (⌚ 15min)</p> <p>Vérifier la compréhension globale de la première partie du film consacrée à la formation du charbon.</p> <p>« Comment le charbon est-il formé ? Combien existe-t-il de types de charbons ? À quoi cela est-il dû ? »</p> <p>Rediffuser le film. Demander aux élèves de schématiser les étapes.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Végétations près de lacs 2) Montée des eaux 3) Enfouissement des forêts 4) Formation de charbon <p>⑤ Trace écrite (⌚ 15min)</p> <p>Ecrire la trace écrite</p>	
<p>Séance 5</p> <p>Quelles alternatives aux énergies fossiles ?</p>	<p>- Comprendre ce qu'est une énergie renouvelable.</p> <p>- Comprendre comment sont utilisées les sources naturelles.</p>	<p>① Rappel des séances précédentes (⌚ 10min)</p> <p>Rappel et questionnement</p> <p>« Qu'est-ce qu'une énergie fossile ? Donner des exemples ? Quels sont les problèmes avec ce genre d'énergie ? »</p> <p>② Recherche documentaire (⌚ 20min)</p> <p>Distribuer le dossier, laisser les élèves lire les documents et les questions.</p> <p>Demander si tout le vocabulaire est compris. Répondre aux questions.</p> <p>Laisser les élèves répondre aux questions.</p> <p>③ Mise en commun en binôme (⌚ 10min)</p> <p>Les élèves se mettent en binôme pour compléter les réponses (prendre une autre couleur de crayon)</p> <p>④ Réflexion sur le vent (⌚ 5min)</p> <p>Introduire un débat sur l'utilisation du vent par les hommes.</p> <p>« Comment les hommes utilisaient-ils le vent dans l'histoire ? Donner moi des exemples d'utilisation du vent. »</p> <p>Faire une liste de l'utilisation du vent : navigation, moulin, éolienne, transport aérien, loisir (cerf-volant).</p> <p>⑤ Mise en projet (⌚ 15min)</p>	<p>Dossier sur les énergies renouvelables</p>



		« La prochaine fois nous allons essayer de réaliser un moulin à vent. Ce moulin à vent devra essayer de soulever un poids grâce au vent. Par deux vous allez faire un schéma de votre moulin à vent et une liste du matériel dont vous aurez besoin. »	
Séance 6 Zoom sur une source d'énergie renouvelable : le vent	<ul style="list-style-type: none"> - Réaliser une maquette - Comprendre la transformation du vent en énergie - Connaître le fonctionnement d'une éolienne 	<p>❶ Visionnage de la vidéo (⌚ 10min) Regarder la vidéo. Réalisation avec les élèves d'un résumé oral de la vidéo.</p> <p>❷ Réalisation de son moulin à vent (⌚ 30min) Chaque binôme réalise son moulin à vent. Passer dans les rangs pour aiguiller les élèves. L'enseignant se charge d'utiliser le pistolet à colle. Aller dehors pour tester son moulin à vent. (Ou prévoir un sèche-cheveux s'il n'y a pas de vent)</p> <p>❸ Recherche documentaire (⌚ 20min) Distribuer les documents aux élèves. Lecture orale des documents et des questions. Remplir la fiche individuellement et mise en commun.</p> <p style="text-align: center;"><i>Séance à diviser en deux selon le temps pris pour la réalisation du moulin à vent</i></p>	<p>Film « le vent au fil du temps » http://www.planete-energies.com/fr/medias/informographies/le-vent-toutes-les-etapes-de-l-histoire-de-l-homme</p> <p>Matériel pour la maquette.</p> <p>Sèche-cheveux</p> <p>Document sur les éoliennes</p>





L'énergie permet de se déplacer, transporter, faire fonctionner, chauffer ou s'éclairer.

Pour cela, il faut utiliser et transformer une source d'énergie.

Il existe plusieurs sources d'énergie : le soleil, le vent, les marées, le charbon, le pétrole, le gaz, l'uranium, la géothermie, la biomasse.

Il existe deux sortes d'énergie :

- L'énergie renouvelable est une source d'énergie qui se renouvelle assez rapidement pour être considérée comme inépuisable à l'échelle de temps humaine ;
- L'énergie non renouvelable (énergie fossile) est une source d'énergie qui se renouvelle trop lentement pour être considérée comme inépuisable à l'échelle de temps humaine.

L'Agence internationale de l'énergie estime que **la demande mondiale d'énergie pourrait augmenter de 60 % d'ici l'an 2030.**

Mais **les réserves énergétiques de la planète ne sont pas inépuisables** : d'après certains experts, le pétrole devrait arriver à épuisement vers 2060, le gaz vers 2070 ; les réserves de charbon devraient permettre une exploitation plus longue (entre 150 et 200 ans).

> **Les enjeux énergétiques** du XXI^e siècle sont donc les suivants :

- faire face à la demande d'énergie ;
- anticiper l'inévitable épuisement des réserves de pétrole, de gaz, de charbon, d'uranium ;
- respecter l'environnement.

> Pour y répondre, **trois grands objectifs** doivent être mis en œuvre :

- **maîtriser la consommation d'énergie**, en limitant le gaspillage d'énergie ;
- **développer les énergies renouvelables**, hydrauliques et autres ;
- **développer les énergies respectueuses de la planète.**

L'Agence internationale de l'énergie estime que **la demande mondiale d'énergie pourrait augmenter de 60 % d'ici l'an 2030.**

Mais **les réserves énergétiques de la planète ne sont pas inépuisables** : d'après certains experts, le pétrole devrait arriver à épuisement vers 2060, le gaz vers 2070 ; les réserves de charbon devraient permettre une exploitation plus longue (entre 150 et 200 ans).

> **Les enjeux énergétiques** du XXI^e siècle sont donc les suivants :

- faire face à la demande d'énergie ;
- anticiper l'inévitable épuisement des réserves de pétrole, de gaz, de charbon, d'uranium ;
- respecter l'environnement.

> Pour y répondre, **trois grands objectifs** doivent être mis en œuvre :

- **maîtriser la consommation d'énergie**, en limitant le gaspillage d'énergie ;
- **développer les énergies renouvelables**, hydrauliques et autres ;
- **développer les énergies respectueuses de la planète.**

L'Agence internationale de l'énergie estime que **la demande mondiale d'énergie pourrait augmenter de 60 % d'ici l'an 2030.**

Mais **les réserves énergétiques de la planète ne sont pas inépuisables** : d'après certains experts, le pétrole devrait arriver à épuisement vers 2060, le gaz vers 2070 ; les réserves de charbon devraient permettre une exploitation plus longue (entre 150 et 200 ans).

> **Les enjeux énergétiques** du XXI^e siècle sont donc les suivants :

- faire face à la demande d'énergie ;
- anticiper l'inévitable épuisement des réserves de pétrole, de gaz, de charbon, d'uranium ;
- respecter l'environnement.

> Pour y répondre, **trois grands objectifs** doivent être mis en œuvre :

- **maîtriser la consommation d'énergie**, en limitant le gaspillage d'énergie ;
- **développer les énergies renouvelables**, hydrauliques et autres ;
- **développer les énergies respectueuses de la planète.**

Questions :

- 1 - Pourquoi faut-il réduire nos dépenses en énergie ?
- 2 - Quelle source d'énergie devrait s'épuiser en premier ?
- 3 - Quelles sont les solutions envisagées ?

Réponses :

1 - Pourquoi faut-il réduire nos dépenses en énergie ?

Il faut réduire nos dépenses en énergie car les réserves énergétiques de la planète s'épuisent.

2 - Quelle source d'énergie devrait s'épuiser en premier ?

La source d'énergie qui devrait s'épuiser en premier est le pétrole.

3 - Quelles sont les solutions envisagées ?

Pour anticiper cet épuisement, il faut limiter le gaspillage énergétique et développer les énergies renouvelables.

Consommation mondiale de pétrole*				
Pays	2012	2013	Evolution	Part dans la consommation mondiale
Etats-Unis	18490	18887	2,0 %	19,9 %
Chine	10367	10756	3,8 %	12,1 %
Japon	4709	4551	- 3,8 %	5,0 %
Inde	3685	3727	1,2 %	4,2 %
Russie	3212	3313	3,1 %	3,7 %
Arabie Saoudite	2989	3075	3,1 %	3,2 %
Brésil	2807	2973	5,8 %	3,2 %
Allemagne	2356	2382	0,9 %	2,7 %
Corée du Sud	2458	2460	0,0 %	2,6 %
Canada	2394	2385	- 0,5 %	2,5 %
Mexique	2063	2020	- 2,6 %	2,1 %
Iran	1927	2002	4,0 %	2,2 %
France	1689	1683	- 0,6 %	1,9 %
Autres	30784	31118	1,1 %	34,8 %
Total monde	89931	91331	1,4 %	100 %

© PLANETE ENERGIES

* En milliers de barils/jour.

Consommation de gaz dans le monde*				
Pays	2012	2013	Evolution	Part dans la consommation mondiale
Etats-Unis	657,3	671	2,4 %	22,2 %
Russie	374,6	372,1	-0,4 %	12,3 %
Iran	145,4	146	0,7 %	4,8 %
Chine	131,7	145,5	10,8 %	4,8 %
Japon	105,3	105,2	0,2 %	3,5 %
Arabie Saoudite	89,4	92,7	4,0 %	3,1 %
Canada	90,2	93,1	3,5 %	3,1 %
Mexique	71,6	74,5	4,2 %	2,5 %
Royaume-Uni	66,3	65,8	-0,6 %	2,2 %
Allemagne	70,5	75,3	7,0 %	2,5 %
Italie	61,8	57,8	-6,2 %	1,9 %
Emirats arabes unis	59	61,5	4,5 %	2,0 %
Inde	52,9	46,3	-12,2 %	1,5 %
Egypte	47,3	46,3	- 2,0 %	1,5 %
Ukraine	44,6	40,5	- 8,9 %	1,3 %
France	38,0	38,6	1,7 %	1,3 %
Reste du monde	918,2	926,9	1,0 %	30,7 %
Total monde	2986,3	3020,4	1,4 %	100 %

© PLANETE ENERGIES

* En Mtep (Millions de tonnes équivalent pétrole).

Dans les profondeurs de la Terre, pétrole et gaz naturel naissent d'une transformation de la matière organique de plantes ou d'animaux morts. Leur création s'étale sur des millions d'années et nécessite des conditions de pression et température particulières.

À la fin de l'ère primaire, quand le climat était chaud et humide sur la Terre, l'enfouissement successif des grandes forêts a donné lieu au fil des millénaires à la constitution du charbon.

Les énergies renouvelables

Une énergie est dite renouvelable lorsqu'elle provient de sources que la nature renouvelle en permanence, par opposition à une énergie non renouvelable dont les stocks s'épuisent.

Les énergies renouvelables proviennent de 2 grandes sources naturelles : le Soleil (à l'origine du cycle de l'eau, des marées, du vent et de la croissance des végétaux) et la Terre (qui dégage de la chaleur).

Surnommées « énergies propres » ou « énergies vertes », leur exploitation engendre très peu de déchets et d'émissions polluantes mais leur pouvoir énergétique est beaucoup plus faible que celui des énergies non renouvelables.

De 2000 mètres d'altitude à 2000 mètres sous terre, découvrez quelques-unes des énergies renouvelables.

EDF

L'énergie : du ciel aux profondeurs de la terre

— 2000 m

Les nuages, nouveau potentiel énergétique ?

L'idée est dans l'air... L'humidité condensée dans les nuages pourrait être collectée et transformée en électricité. Avec quel outil ? Un ballon-sonde équipé d'un filet capable de collecter l'humidité contenue dans les nuages.

► **100 M² DE FILETS** permettraient de produire 200 W par jour.

— 300 m

L'éolien prend de la hauteur

► En altitude, les vents sont **5 FOIS PLUS PUISSANTS** qu'au sol.

Les chercheurs réfléchissent actuellement aux moyens de capter ces vents puissants. Dans le ciel de Fairbanks, en Alaska, une turbine placée dans un ballon gonflé à l'hélium va bientôt s'envoler pour capter les vents à plus de 300 mètres de haut.



Source : site d'EDF

— 5 m

À la force du vent

Appelée aussi « énergie du vent », la solution des éoliennes est la plus utilisée en Europe. Celles-ci permettent de transformer la force du vent en électricité grâce à un générateur.

- ▶ Une éolienne de 2 MW fournit de l'électricité pour **2 000 PERSONNES**, chauffage compris.



— 3 m

Toute la puissance du soleil

L'utilisation de cellules photovoltaïques, essentiellement composées de silicium, permet de capter et transformer la lumière du soleil en électricité.

- ▶ **480 CELLULES MONOCRISTALLINES** équipent la smartflower, un tournesol photovoltaïque géant qui suit la course du soleil.



La force de l'eau au coeur du procédé

Exploitée en France depuis la fin du 19^e siècle, l'hydroélectricité utilise la force de l'eau (fleuves, rivières...) pour fabriquer de l'électricité dans les centrales hydroélectriques, alimentées en partie par des barrages.

- ▶ La France métropolitaine compte **2 250 INSTALLATIONS HYDROÉLECTRIQUES**.

— 0 m





Les matières organiques deviennent énergie

La biomasse utilise des procédés thermiques (pyrolyse, gazéification, combustion directe) ou biochimiques (méthanisation) pour transformer les matières organiques animales ou végétales en électricité ou en chaleur.

- La biomasse est la **2^E SOURCE D'ÉNERGIE RENOUVELABLE** dans le monde.

Quand le courant marin fait tourner les turbines

Saviez-vous que les courants océaniques ou issus des marées peuvent permettre la production d'électricité ? En effet, la rotation des turbines installées en mer entraîne un alternateur produisant un courant électrique variable.

- En France, il y a une seule usine marémotrice, la Rance. Elle produit chaque année **4% DE L'ÉLECTRICITÉ CONSOMMÉE** en Bretagne.



— -25 m



Toute la chaleur de la terre

La géothermie convertit la chaleur terrestre en énergie. Un processus d'injection d'eau sous pression permet de récupérer l'eau chaude issue du sous-sol terrestre pour la convertir en énergie électrique ou thermique.

- La géothermie est la **1^{ÈRE} SOURCE D'ÉNERGIE RENOUVELABLE** d'Île-de-France.

— -100 m

Prochaine étape : le magma

Le magma est de la matière en fusion provenant du noyau terrestre, qu'on rencontre en surface sous forme de lave. Pour les pays volcaniques, cette source d'énergie représente un potentiel formidable et inépuisable, bien plus concentrée que la « simple » géothermie.

- **1000° CELSIUS** : c'est la température de la roche en fusion.

— -2000 m



Les énergies renouvelables - Questionnaire

1- Que signifie énergie renouvelable ?

2- Quels sont les sources naturelles pour ces énergies renouvelables ?

3- Cite les énergies renouvelables que tu connais.

4- Pour combien de personne une éolienne fournit-elle de l'électricité ?

5- De quoi sont composées les cellules photovoltaïques ?

6- Comment sont utilisés les courant marins pour produire de l'énergie ?

7- Explique comment fonctionne la géothermie.

8- Quelles sont les étapes à venir en matière d'énergie renouvelable ?

