

> SCIENCES ET TECHNOLOGIE

Mettre en œuvre son enseignement dans la classe

Matière, mouvement, énergie, information

Les sources d'énergie

Éléments de contexte

Références au programme et au socle commun

COMPÉTENCES TRAVAILLÉES	DOMAINES DU SOCLE
Pratiquer des démarches scientifiques et technologiques.	Domaine 4 : Les systèmes naturels et les systèmes techniques.
Pratiquer des langages.	Domaine 1 : Les langages pour penser et communiquer.
Adopter un comportement éthique et responsable.	Domaine 2 : Les méthodes et outils pour apprendre.

Matière, mouvement, énergie, information

ATTENDUS DE FIN DE CYCLE
<ul style="list-style-type: none"> • Identifier différentes sources et connaître quelques conversions d'énergie.
CONNAISSANCES ET COMPÉTENCES ASSOCIÉES
<ul style="list-style-type: none"> • Identifier des sources et des formes d'énergie. <ul style="list-style-type: none"> - L'énergie existe sous différentes formes (énergie associée à un objet en mouvement, énergie thermique, électrique...). • 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. <ul style="list-style-type: none"> - La fabrication et le fonctionnement d'un objet technique nécessitent de l'énergie.

Intentions pédagogiques

L'étude des sources d'énergie peut être envisagée dès la première année du cycle 3, en partant de ses utilisations. Cette étude peut être complétée de façon plus approfondie au cycle 4. Cette étape 2 de la [progression sur le concept d'énergie](#) est composée de 4 séances. Dans la construction de la programmation des activités des élèves, différentes modalités d'investigation ont été choisies. Parmi celles-ci, les recherches documentaires, à condition qu'elles aboutissent à une restitution, par exemple sous forme d'exposés, obligent les élèves à s'approprier les connaissances, à les synthétiser, à les reformuler, pour qu'elles puissent être comprises par leurs pairs.

Le travail en groupe est une modalité d'activité privilégiée dans cette progression. Les conflits sociocognitifs que suscite le travail en groupe, la capacité de décentration de l'élève, la confrontation des points de vue, sont ainsi au service de l'apprentissage. Les activités langagières y sont encouragées. La mise en activité sous forme de classe puzzle ou « jigsaw » est proposée dans la ressource « [projet citoyen : production d'une charte éco-citoyenne](#) ». Les modalités de mise en place d'un « jigsaw » sont aussi développées dans la ressource « [Masse et matière \(2\)](#) » et « [Matière et mélanges](#) ».

Les élèves ont déjà entendu certaines expressions relatives à l'énergie et aux sources d'énergie. En effet, des mots comme « énergies fossiles », « énergies renouvelables » sont régulièrement utilisés dans les médias, mais pas toujours très justement. Il est donc important d'échanger autour de ces termes pour confirmer ou infirmer les représentations des élèves et affirmer la rigueur nécessaire dans l'utilisation des termes scientifiques dédiés. Les sources d'énergie renouvelables sont celles qui, à l'échelle de temps de la vie humaine, se reconstituent. À l'inverse, les sources dites « non renouvelables » correspondent à un stock qui a mis des milliers ou des millions d'années à se constituer et diminue au fur et à mesure de son utilisation sans que le renouvellement puisse se faire à l'échelle de la vie humaine.

Ces notions seront reprises et complétées dans les ressources correspondant à la mise en œuvre des étapes 3 et 4 de la [progression sur le concept d'énergie](#).

En lien avec ces séances, dans une approche interdisciplinaire, plusieurs activités peuvent être menées par les professeurs :

- une ouverture sur l'évolution des techniques et des modes de vie peut être abordée. L'objectif est de montrer aux élèves que l'utilisation des sources d'énergie a évolué avec le temps en lien avec l'évolution des techniques, des machines et des besoins. Un lien avec le programme d'histoire, et en particulier avec l'étude de la révolution industrielle, peut être établi pour comprendre cette évolution.
- en prolongement, l'étude de la répartition des sources d'énergie utilisées et les quantités d'énergie consommées permettra de comprendre, en lien avec la géographie, l'interdépendance des pays, dont la consommation énergétique dépend des ressources propres et des choix politiques.
- dans le cadre de l'éducation au développement durable : le professeur peut programmer des activités comme des jeux de rôle permettant aux élèves de s'initier au débat en préparant un argumentaire en faveur d'une ressource d'énergie (Ex. : un agriculteur a vendu une partie de ses terres pour l'installation d'un champ d'éoliennes...).

Description de la ressource

Séance n° 1 - D'où provient l'énergie ?

Niveaux envisagés

Séance adaptée au début ou milieu de cycle 3.

Objectifs de la séance

Identifier les sources d'énergie et leur origine (Univers, atmosphère, sous-sol, surface terrestre).

Durée estimée

45 minutes.

Matériel (pour une classe entière)

Images à découper pour groupes de recherche.

Sources des images : n° 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15 de Yann Arthus Bertrand ; n°9 EDF et n°5 Ouest-France 2016.

1. Un champ d'éoliennes



2. Un barrage hydro-électrique



3. l'eau



4. le bois



5. le pétrole



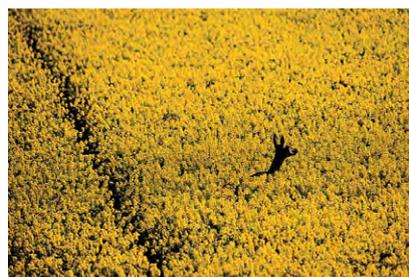
6. une centrale thermique



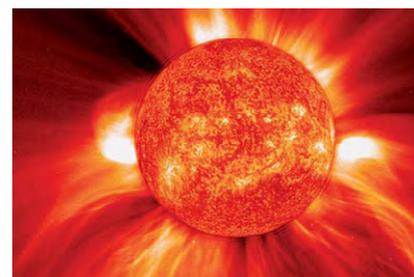
7. des puits de pétrole



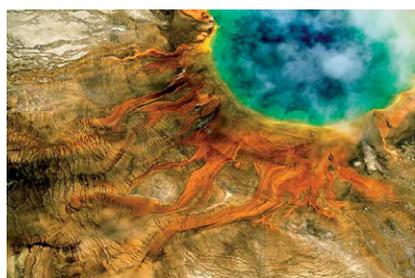
8. Un champ de colza



9. le Soleil



10. une source chaude



11. une centrale nucléaire



12. Une centrale solaire



13. une mine d'uranium



14. une mine de charbon



15. des déchets



Pré requis

Les élèves ont quelques connaissances sur le concept d'énergie.

Description de la séance

Phase/ organisation	Déroulement	Temps	Matériel
<p>Recueil des représentations initiales</p> <p>Individuel</p>	<p>Situation déclenchante Rappels de la séquence 1 « Le besoin d'énergie pour vivre ». L'électricité est une forme d'énergie secondaire qui provient de diverses sources d'énergie.</p> <p>Consigne par questionnaire écrit : Connaissez-vous d'autres sources d'énergie que celles que vous avez vues lors de la séance précédente ?</p> <p>Mise en commun des représentations initiales : Le professeur note au tableau les différentes propositions des élèves. Il favorise les échanges entre pairs (conflit socio-cognitif) en leur demandant d'argumenter leur proposition afin d'infirmer ou confirmer des représentations initiales. Proposer un mur d'images constitué des photographies ci-dessus 3, 4, 7, 8, 9, 10, 13, 14, 15, sans titre. Identifier la représentation des sources d'énergie que les élèves ont énoncées eux-mêmes, et valider ces propositions. Il manque la représentation du vent.</p> <p>Réponses attendues : Le vent, l'eau, le pétrole, le gaz, le bois, le soleil, les déchets, le charbon, l'uranium.</p> <p>Point de vigilance : les images font apparaître des sources d'énergie (sus-citées, sauf le vent) mais aussi des dispositifs de conversion d'énergie, ici pour ce qui concerne en particulier la production d'électricité (éoliennes, barrage, centrales de trois types). Cette séance permet justement de bien faire la distinction entre les deux.</p>	<p>5 min.</p> <p>5 min.</p>	<p>Cahier de sciences</p>
<p>Recherches</p> <p>Groupes de 4 élèves</p>	<p>Distribution par groupe d'une enveloppe contenant les quinze photographies ci-dessus.</p> <p>Consigne 1 : Associer les images qui vous semble liées (exemple : la pompe à essence et les puits de pétrole ou la pompe à essence et le champ de colza). Expliquer en quoi elles sont liées.</p> <p>Consigne 2 : Identifier l'origine des sources d'énergie listées précédemment.</p>	15 min.	<p>Feuilles A3 avec grilles. Planches de photographies Images.</p>
<p>Observation des tris effectués dans les groupes, mise en commun et conclusion.</p> <p>Collectif</p>	<p>Discussion entre les élèves sur les choix argumentés : Il doit apparaître les sources d'énergie suivantes : l'eau / le vent / le Soleil / le charbon / le pétrole / l'uranium / le magma et des objets techniques qui permettent l'exploitation de certaines. On peut proposer d'établir un tableau mettant en regard les sources d'énergie et les exploitations. On peut essayer de recueillir des propositions pour les exploitations non représentées ici (chauffage au bois, usine d'incinération de déchets avec récupération thermique, géothermie pour la source chaude), moyennant quelques recherches documentaires. On peut aussi faire dessiner une représentation du vent, source d'énergie non représentée parmi les photos.</p> <p>Discussion collective concernant le vocabulaire à utiliser pour caractériser la localisation des sources.</p> <p>Que retenons-nous aujourd'hui ? Les hommes ont besoin d'énergie pour vivre. La Terre et l'Univers comportent différentes sources d'énergie.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sources d'énergie issues du sous-sol : pétrole, gaz, charbon, uranium, magma (source d'énergie thermique). - Sources d'énergie à la surface de la terre : le bois, les plantes (biomasse), l'eau (retenues et marées). - Sources d'énergie issues de l'atmosphère ou de l'Univers : le vent, le Soleil. <p>L'activité humaine consomme de l'énergie et produit des déchets, dont certains sont utilisables à leur tour comme source d'énergie. NB : La foudre n'est pas encore exploitable par l'être humain.</p>	15 min.	<p>Cahier de sciences</p>

Séance n° 2 - Comment obtient-on l'énergie dont nous disposons ?

Niveaux envisagés

Séance adaptée au milieu du cycle 3.

Objectifs de la séance

Associer les sources d'énergie et les modes d'exploitation.

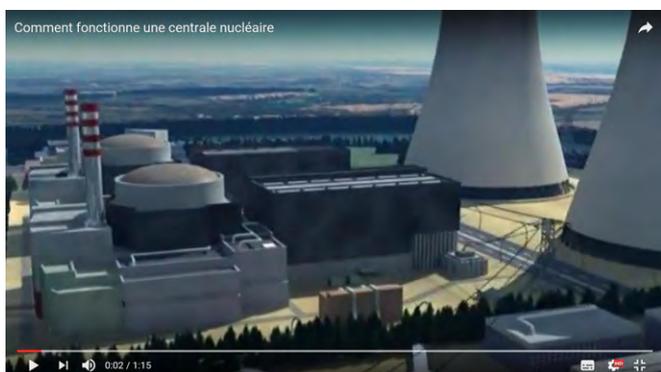
Durée estimée

45 minutes.

Matériel pour une classe de 30 élèves

Cartes de recherches comportant des questions et une piste bibliographique.

Une centrale nucléaire



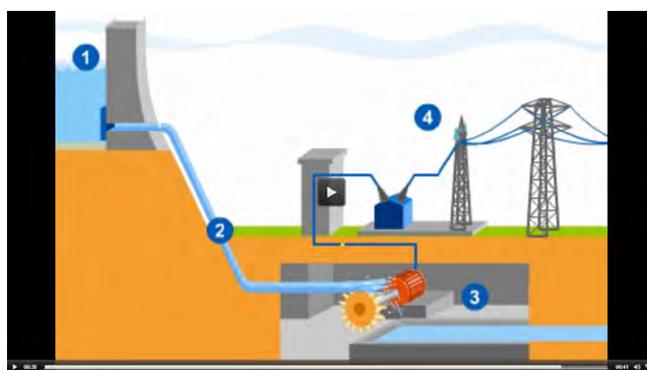
Source : You Tube/EDF

- Quelle est la source d'énergie utilisée ?
- Quelle est l'énergie produite ?

Pour t'aider dans tes recherches, regarde l'animation dont est issue l'image ci-dessus à l'adresse suivante :

<https://www.youtube.com/watch?v=yi9v3Vyiahk>

Une centrale hydro-électrique



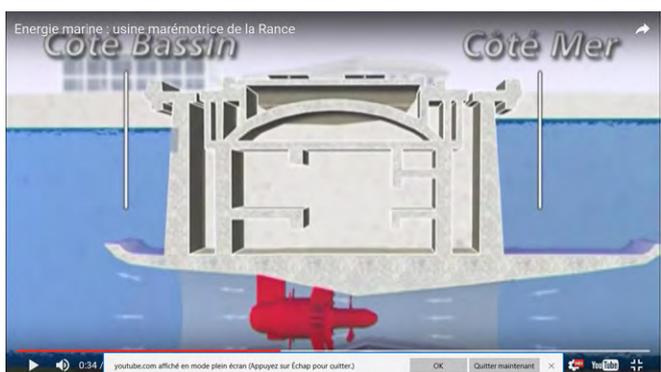
Source : EDF

- Quelle est la source d'énergie utilisée ?
- Quelle est l'énergie produite ?

Pour t'aider dans tes recherches, regarde l'animation dont est issue l'image ci-dessus à l'adresse suivante :

<http://encyclopedie-electricite.edf.com/production/industriels/renewable/hydro/fonctionnement.html>

La centrale marémotrice



Source : EDF

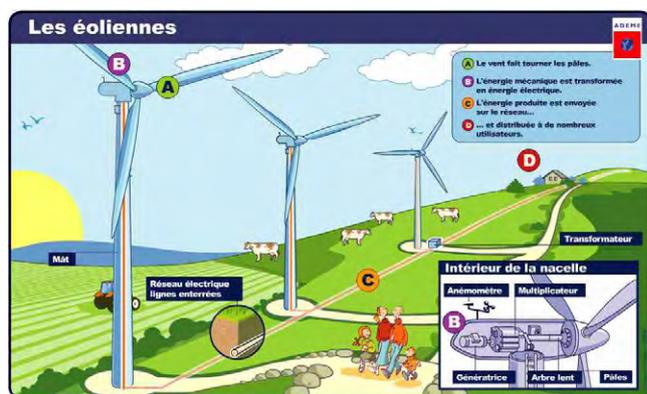
- Quelle est la source d'énergie utilisée ?
- Quelle est l'énergie produite ?

Pour t'aider dans tes recherches, regarde l'animation dont est issue l'image ci-dessus à l'adresse suivante :

<https://www.edf.fr/groupe-edf/producteur-industriel/energies-renouvelables/hydraulique/edf-hydraulique-bretagne-normandie/l-usine-maremotrice-de-la-rance/decouvrir-et-comprendre>

Tu trouveras également sur cette page du site Internet un schéma explicatif.

La centrale éolienne



Source : Ademe

- Quelle est la source d'énergie utilisée ?
- Quelle est l'énergie produite ?

Pour t'aider dans tes recherches, regarde l'animation dont est issue

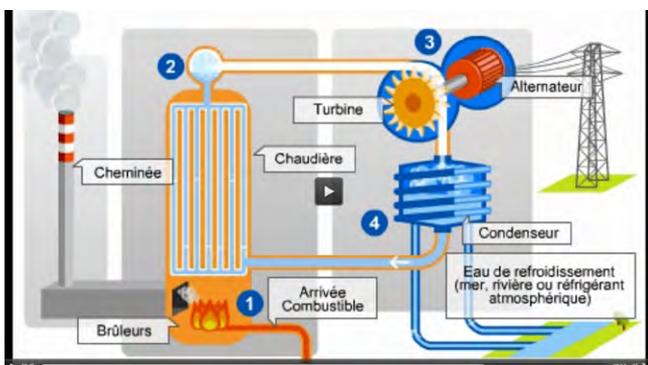
l'image ci-dessus à l'adresse suivante :

<http://www.physagreg.fr/animations/animation-centrale-eolienne2.swf>

Retrouvez Éduscol sur



La centrale thermique classique



Source : EDF

- Quelle est la source d'énergie utilisée ?
- Quelle est l'énergie produite ?

Pour t'aider dans tes recherches, regarde l'animation dont est issue l'image ci-dessus à l'adresse suivante :

http://encyclopedie-electricite.edf.com/transversal/media_therm/therm_anim_01.html

La centrale de méthanisation



Source image : planete-energies.com

- Quelle est la source d'énergie utilisée ?
- Quelle est l'énergie produite ?

Pour t'aider dans tes recherches, regarde la vidéo sur le site suivant :

<http://www.universcience.tv/video-la-methanisation-7133.html>

La centrale solaire photovoltaïque



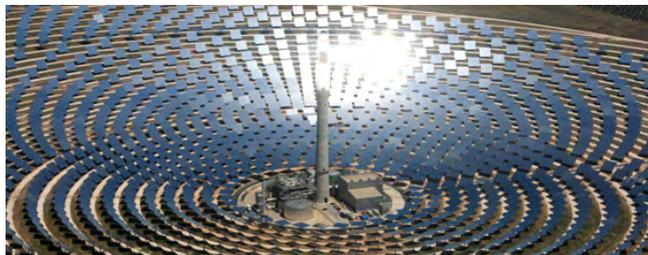
Source : EDF

- Quelle est la source d'énergie utilisée ?
- Quelle est l'énergie produite ?

Pour t'aider dans tes recherches, regarde l'animation dont est issue l'image ci-dessus à l'adresse suivante :

<http://encyclopedie-electricite.edf.com/production/individuels/photovoltaïque/intro.html>

La centrale solaire thermique



Source : actu-environnement.com

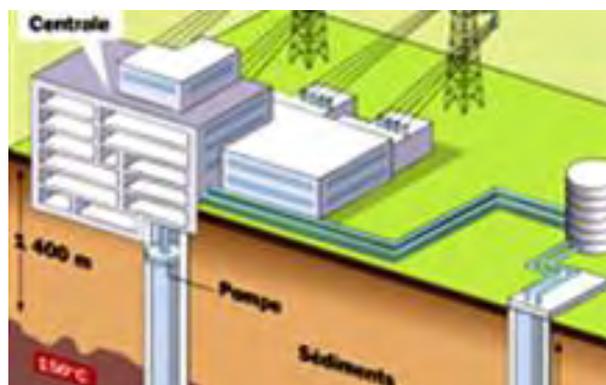
- Quelle est la source d'énergie utilisée ?
- Quelle est l'énergie produite ?

Pour t'aider dans tes recherches, lis le document et regarde

l'animation du site Internet suivant :

<http://www.explorateurs-energie.com/index.php/les-energies/solaire>

La centrale géothermique



Source : CEA

- Quelle est la source d'énergie utilisée ?
- Quelle est l'énergie produite ?
- Pourquoi utilise-t-on l'eau issue du sous-sol ?
- Faut-il forer profondément le sol ?
- Peut-on chauffer une maison avec la géothermie ? Si oui, comment ?

Pour t'aider dans tes recherches, regarde l'animation dont est issue l'image ci-dessus à l'adresse suivante :

<http://www.cea.fr/multimedia/Pages/animations/energies/geothermie.asp>

Description de la séance

Phase/organisation	Déroulement	Temps	Matériel
Situation déclenchante Collectif	<p>Le professeur écrit au tableau les différentes sources d'énergie listées en séance n°1 (prérequis).</p> <p>Il montre rapidement aux élèves les cartes recherches.</p>	5 min.	
Mise en activité Travail par groupe de 3 élèves	<p>Consigne : vous allez, en groupe, faire des recherches documentaires. Vous avez, à disposition, des documentaires, des ordinateurs, qui vous serviront à chercher des informations sur le mode d'exploitation de la source d'énergie que vous allez étudier. Vous présenterez votre travail de recherche à vos camarades, à la prochaine séance, sous forme d'un poster.</p>	40 min	Carte recherche attribuée Documentaires de la classe, de la bibliothèque présélectionnés par l'enseignant. Ordinateurs connectés à Internet

Retrouvez Éduscol sur



Séance n° 3 - Restitution des informations

Niveaux envisagés

Séance adaptée au milieu du cycle 3.

Objectifs de la séance

Communiquer ses recherches, savoir expliquer à ses pairs.

Durée

Plusieurs séances.

Description de la séance

Phase/ organisation	Déroulement	Temps	Matériel
<p>Formalisation Exposés</p> <p>Groupe de 3 élèves</p>	<p>Les 10 groupes de travail exposent leurs recherches. L'enseignant écrit au tableau ou sur une affiche, les informations importantes à retenir sur chacune des sources d'énergie. Les élèves notent dans le cahier de sciences une phrase qui résume ce qu'ils mémorisent de l'exposé de leurs pairs.</p> <p>Exemples :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pétrole : le pétrole est raffiné pour produire du fioul, des carburants qui servent à se chauffer, se déplacer. Remarques : les produits issus du raffinage du pétrole sont aussi utilisés pour des fabrications très diverses. • Le charbon : Le charbon est brûlé pour chauffer de l'eau. La vapeur d'eau obtenue fait tourner une turbine qui produit de l'électricité. <p>Organisation pédagogique</p> <p>Session poster :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Affichage de toutes les productions des groupes. 2. Un rapporteur par groupe reste au niveau de son affiche pour donner des éléments d'explication à ses camarades. 3. Organisation d'une circulation des élèves qui prennent connaissance de l'ensemble des travaux. 	45 min.	Cahier de sciences et technologies
Évaluation			
<i>Voir l'exemple ci-après.</i>			

Evaluation (par questionnaire écrit)

Compétence associée : *identifier les sources et les formes d'énergie.*

1) Citer des utilisations de l'énergie.

.....

.....

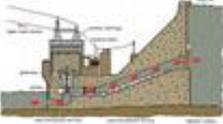
2) Nommer 6 sources d'énergie.

①	④
②	⑤
③	⑥

3) Relier les termes qui sont associés.

- | | |
|--------------------|----------------------------|
| Uranium ● | ● Chauffage par géothermie |
| Charbon ● | ● Centrale nucléaire |
| Déchets végétaux ● | ● Centrale marémotrice |
| Mer ● | ● Centrale thermique |
| Retenue d'eau ● | ● Barrage hydroélectrique |
| Bois ● | ● Centre de méthanisation |
| Source chaude ● | ● Fabrication de carburant |
| Pétrole ● | |

4) Nommer les objets suivants et la source d'énergie exploitée

	
.....
	
.....


Séance n°4 - Les ressources en énergie sont-elles inépuisables ?

Niveaux envisagés

Séance adaptée au milieu du cycle 3.

Objectifs de la séance

Trier les sources d'énergies.

Durée

40 minutes.

Matériel pour une classe entière

Étiquettes : les 9 captures d'images des liens vidéo / animations de l'étape 2 (séance n°2), feuilles A3.

Pré requis

Les élèves connaissent les sources d'énergie au travers de leurs recherches documentaires.

Description de la séance

Phase/organisation	Déroulement	Temps	Matériel				
Réinvestissement Collectif	Situation déclenchante : <i>Le professeur affiche au tableau une à une les images et demande aux élèves le nom de la source d'énergie concernée. Il écrit sous chaque image, au tableau, le nom de la source d'énergie (eau, uranium, Soleil, pétrole, vent, magma, biomasse, gaz, charbon)</i> Veiller à ne pas classer les images au tableau.	5 min.	Images agrandies sur TBI ou en A3				
Recherches Binôme	<i>Distribution par groupe d'une enveloppe contenant les 9 étiquettes.</i> Consigne : Vous allez trier ces images en regroupant entre elles celles qui vous semblent aller ensemble. Attention vous devez pouvoir justifier votre choix.	10 min.	Feuilles A3 Étiquettes des photographies/ images				
Mise en commun des résultats et observation des tris effectués dans les groupes	<i>Les feuilles A3 sur lesquelles les étiquettes sont collées sont exposées au tableau. Laisser les élèves argumenter leurs choix entre pairs.</i> Puis, le professeur organise la phase de mise en commun en plaçant ensemble spatialement les tris identiques. Faire argumenter les élèves concernés sur le classement en 2 catégories : ressources en énergie non renouvelables (épuisables) et renouvelables.	10 min.	Cahier de sciences.				
Formalisation	<i>Visionnage des animations interactives CEA.</i>	5 min.	Vidéo projecteur				
Synthèse Collectif	Que retenons-nous aujourd'hui ? <i>Les sources d'énergie renouvelables désignent des sources d'énergie disponibles de façon illimitée à l'échelle de la vie humaine.</i> Les sources d'énergie non renouvelables existent depuis la formation de la Terre, et ne se renouvellent pas à l'échelle de la vie humaine. Par exemple, le pétrole est une source d'énergie fossile dont les hommes épuisent peu à peu les stocks.	10 min.	Cahier de sciences				
Evaluation formative	a) Citer des sources d'énergie fossile. b) Donner la définition d'une source d'énergie renouvelable. c) Identifier la ressource d'énergie qui risque de disparaître dans les 300 prochaines années : le vent – les combustibles fossiles – le Soleil d) Classe les sources d'énergie suivantes dans le tableau ci-dessous : Soleil, magma, pétrole, gaz naturel, charbon, vent, eau, uranium, bois, déchets organiques végétaux (compostables). <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Sources d'énergie renouvelables</th> <th>Sources d'énergie non renouvelables</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="height: 30px;"></td> <td style="height: 30px;"></td> </tr> </tbody> </table>	Sources d'énergie renouvelables	Sources d'énergie non renouvelables				
Sources d'énergie renouvelables	Sources d'énergie non renouvelables						

Liens utiles

Le site « [le développement durable](#) » dédié aux expositions pédagogiques de photographies de Yann Arthus Bertrand sur l'énergie, la forêt, la biodiversité, le développement durable, libres de droits.

Le [site du Ouest France](#) pour l'image n°5 pompe à essence.

Le [site du commissariat à l'énergie atomique](#) (CEA), Espace pédagogique.

Le site Suisse « [explorateurs-energie.com](#) » dédié à l'énergie en direction des élèves. Animations et vidéos supports des sources d'énergie.

Le site de [l'ademe](#).

Le site [EDF](#), les élèves peuvent obtenir un diplôme de « L'école de l'énergie » suite au passage de 4 tests dont un concerne les sources d'énergies renouvelables ou non renouvelables.

Le site [Éducasources](#), qui propose une sélection de ressources numériques en ligne pour les enseignants, le site s'appuie sur les ressources du réseau Canopé.

Un livre à télécharger « [L'énergie expliquée aux enfants](#) ».

Liens avec l'histoire, le développement durable, la géographie (exemple concret en Wallonie)

Texte narratif en découverte, nombreuses idées de débats.

Dossier très complet sur l'énergie : sources, formes.

Nombreuses illustrations, schémas, photos.

53 pages pour Expliquer l'énergie aux enfants, ERIC LUYCKX

Autres ressources sur le thème de l'énergie

- Approfondir ses connaissances - [Concept d'énergie](#)
- [Progression des apprentissages sur le concept d'énergie](#)
- Mettre en œuvre son enseignement - [Le besoin d'énergie pour vivre](#)
- Mettre en œuvre son enseignement - [L'énergie dans notre quotidien](#)
- Mettre en œuvre son enseignement - [Projet citoyen : Production d'une charte éco-citoyenne](#)