



**ACADÉMIE
D'ORLÉANS-TOURS**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Direction des services départementaux
de l'éducation nationale
d'Indre-et-Loire

**MISSION EDD,
CULTURE
SCIENTIFIQUE,
TECHNOLOGIQUE
ET
INFORMATIQUE
37**



UN KIT PEDAGOGIQUE SUR L'ENERGIE
Documents pour la classe

Proposition de séquence pédagogique Cycle 3



Sommaire :

1. Que savons-nous sur l'énergie ?

2. Quels sont nos besoins en énergie ?

3. Quel sont les différentes sources d'énergies ?

4. Quelles énergies utilisons-nous à la maison ?

5. Comment économiser l'énergie à la maison ?

6. Comment fabriquer un four solaire ?

7. Pour aller plus loin... fabrication d'un chauffe-eau solaire.



1. Que savons-nous sur l'énergie ?

Objectifs :

Identifier les différentes sources d'énergie et les classer en fonction de leur caractère épuisable ou renouvelable.

Matériel :

- Affiche poster 17 : L'énergie, des ressources mal réparties, extraite de l'exposition de Yann Arthus-Bertrand « L'énergie » (*document ressources en annexe*).

Déroulement de la séance :

1-Situation de départ

L'enseignant présente à la classe l'affiche « l'énergie, des ressources mal réparties ». (Il est souhaitable d'utiliser la vidéo-projection sans titre ni légende) et demande aux élèves de la commenter. (Il faudra indiquer rapidement qu'il s'agit d'un montage photo, en effet, il ne peut pas faire nuit en même temps partout sur la Terre...)



Les remarques des élèves sont relevées par l'enseignant sur une affiche, elles peuvent être organisées en plusieurs catégories, par exemple :

Sciences (Energie) : lumière, électricité, énergie électrique, consommation et économie d'énergie.

Géographie : inégalité dans la répartition, monde, océans, continents, villes éclairées, capitales, déserts.

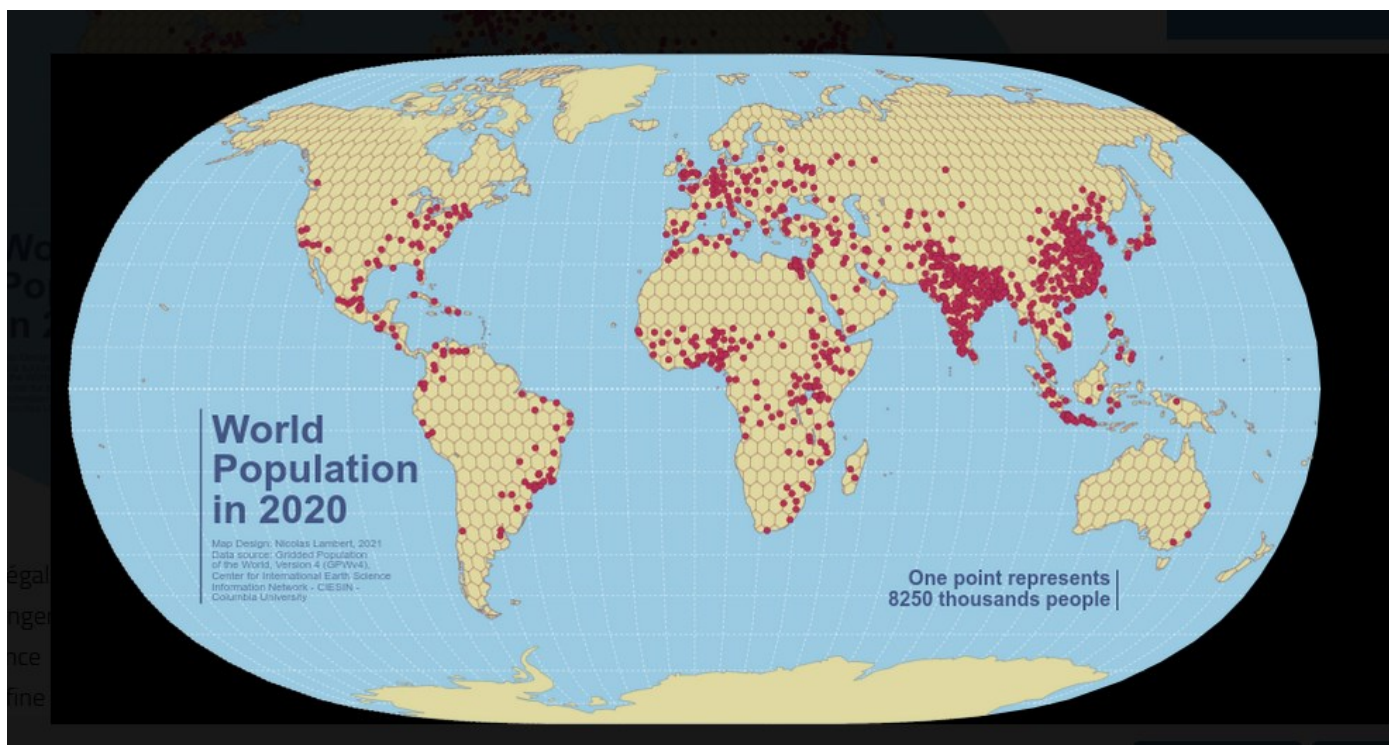
EDD : consommation et économie d'énergie.

Etc...



L'enseignant peut relancer les remarques avec des questions : « Que représentent les points blancs ? » « Pourquoi n'y en a-t-il qu'à certains endroits ? »...

On pourra éventuellement comparer avec la carte de la densité de population mondiale en 2020:



2-Identification des différents types d'énergie.

Les élèves sont répartis en groupes de 3.

Chaque groupe dispose d'une affiche parmi celles sélectionnées dont le texte a été masqué (sauf pour les affiches notées *) et d'une feuille vierge.

Consigne : « Nous travaillons sur le thème de l'énergie, notez sur la feuille les mots et explications que l'affiche vous évoque. »

Au bout d'un certain temps, les groupes présentent leur affiche et leurs commentaires.

Affiches de l'exposition « Energies » de Yann Arthus-Bertrand utilisées :

L'eau, source d'énergie (texte 1)

Le pouvoir de l'atome (texte 2)

Les promesses du vent (texte 3)

Tout a commencé avec le soleil* (texte 4)

L'essor des énergies renouvelables (texte 5)

Pétrole, la pénurie annoncée (texte 7)

Du charbon à la machine : centrale thermique (texte 6)

L'océan, une puissance inexploitée (texte 8)

L'énergie du cœur de la terre* (texte 9)

L'énergie au service de l'homme (texte 10)

Selon les cas, on pourra proposer aux groupes de trouver parmi les textes en annexe, celui qui va avec l'affiche dont ils disposent.



3. Mise en commun :

Elle doit permettre de dégager les deux catégories : énergies fossiles et énergies renouvelables.

Energie fossile, non renouvelable :	Energie nucléaire (non renouvelable, décarbonée, fissile) :	Energie renouvelable :
Du charbon à la machine : centrale thermique -Pétrole, la pénurie annoncée <i>-Il n'y a pas d'illustration sur le gaz (en profondeur dans la terre)</i>	Le pouvoir de l'atome	-Tout a commencé avec le soleil -L'océan, une puissance inexploitée -Le bois et ses limites -L'eau, source d'énergie -L'essor des énergies renouvelables -Les promesses du vent -L'énergie du cœur de la terre -L'énergie au service de l'homme.

4. Conclusion : proposition de définitions :

On parle d'énergie renouvelable lorsque les ressources se reconstituent rapidement (quelques dizaines d'années) ou sont inépuisables, comme par exemple l'énergie solaire, éolienne, ...

On parle d'énergie fossile ou non renouvelable lorsque les ressources se reconstituent sur une très longue durée (quelques centaines de millions d'années) comme par exemple le pétrole, le charbon.



2. Quels sont nos besoins en énergie ?

Objectifs :

Identifier nos besoins en énergie dans la vie quotidienne.

Identifier les évolutions des besoins et des objets techniques dans leur contexte.

Matériel :

- Des images pour rechercher nos besoins en énergie. (*document ressources en annexe*).

Déroulement de la séance :

1-Observation d'images en classe

L'enseignant présente à la classe les photographies pour la séance 2 (vidéo-projection sans titre ni légende).

Il demande aux élèves de rechercher nos besoins en énergie. Et de les classer en différentes catégories.

- pour se déplacer
- Pour se chauffer
- Pour s'éclairer
- Pour se divertir
- Pour communiquer...

On pourra proposer un bilan sous la forme d'un dessin ou d'une carte mentale :



Et proposer une définition de l'énergie :

L'énergie (du grec : force en action) est ce qui permet d'agir : sans énergie, rien ne se passe, pas de mouvement, pas de lumière, pas de vie !

Au sens physique, l'énergie caractérise la capacité à modifier un état, à produire un travail entraînant du mouvement, de la lumière, ou de la chaleur. Toute action ou changement d'état nécessite que de l'énergie soit échangée.

Cette définition simple pourra être rédigée dans le cahier d'expériences.



3. Quel sont les différentes sources d'énergies ?

Objectifs :

Identifier les neuf sources d'énergies.

Distinguer les énergies renouvelables et non renouvelables.

Matériel :

- Des images pour rechercher les différentes sources d'énergie. (*document ressources en annexe*).

Déroulement de la séance :

1-travail en groupes de quatre élèves

Consigne : « Donner un titre et une légende pour chaque photographie ».

2. Mise en commun

Les élèves proposent leurs titres et légendes. L'enseignant liste les propositions pour arriver à un tableau synthèse :

Plateforme pétrolière	Charbon	Centrale marémotrice	Volcan en éruption
pétrole	charbon	Marée mer	Chaleur du sous-sol

Eoliennes	Panneau solaires	Centrale nucléaire	Champ de colza
vent	soleil	Nucléaire uranium	Biomasse biocarburant

Dynamo sur un vélo	Barrage hydraulique
Force des jambes	eau

3. Nouvelle recherche en groupes de quatre élèves

Qu'est-ce qu'une énergie renouvelable et non renouvelable ?

Classons maintenant les photographies selon ces deux critères.

Puis mise en commun :

Energies renouvelables	Energies non renouvelables
Centrale marémotrice : mer	Plateforme pétrolière : pétrole
Volcan en éruption : chaleur de la terre, géothermie	Charbon
Panneaux solaires : soleil	Centrale nucléaire : uranium
Champ de colza : biomasse, biocarburant	
Eoliennes : vent	



4. Synthèse :

Les énergies fossiles

- elles ne sont pas renouvelables.
- Elles seront rapidement épuisées (comme le pétrole par exemple).
- Elles polluent : par exemple, la combustion du charbon dégage du gaz carbonique (dioxyde de carbone CO_2), les marées noires (dus au transport du pétrole), ...

Les énergies renouvelables

Si elles semblent être la voie de l'avenir, elles aussi peuvent poser des problèmes :

- les installations qui utilisent l'énergie solaire nécessitent un espace important.
- Les éoliennes peuvent faire du bruit, nuire aux paysages.

On remarque que certaines énergies renouvelables peuvent ne plus l'être quand la production n'est pas contrôlée (problème de gestion des forêts par exemple), ou risquent de déséquilibrer les ressources naturelles (production de colza pour les biocarburants par exemple) ou polluer.

L'énergie nucléaire est une énergie décarbonée mais non renouvelable reposant sur l'exploitation d'uranium.

Trace écrite :

Les énergies fossiles comprennent le charbon, le pétrole et le gaz. Elles sont en train de s'épuiser. Ce sont des énergies non renouvelables.

Il existe une autre énergie non renouvelable : l'énergie nucléaire. Elle utilise l'uranium, un minéral contenu dans la terre et donc lui aussi épuisable.

Les énergies renouvelables sont l'énergie solaire, l'énergie éolienne, l'énergie hydraulique, l'énergie géothermique et l'énergie de biomasse (qui vient des plantes : bois, colza...).

Le tableau des 9 énergies :

Energies renouvelables	Energies non renouvelables
Energie hydraulique 	Energies fossiles 
Energie géothermique 	Energie nucléaire 
Energie solaire : 	
Energie éolienne 	
Energie de la biomasse 	
Energies marines 	
Energie musculaire 	



4. Quelles énergies utilisons-nous à la maison ?

Objectifs :

Identifier les appareils et énergies utilisées à la maison.

Matériel :

- Document pour lister et classer les appareils (*document ressources en annexe*).

Déroulement de la séance :

1-travail en groupes de quatre élèves

Consigne : « Nous allons enquêter sur la consommation d'énergie à la maison. Nous allons réfléchir à la façon dont chaque objet utilise l'énergie puis à la façon dont chacun peut essayer de réaliser des économies d'énergie à la maison pour ne pas gaspiller. »

Nom de l'appareil	Rôle	Energie utilisée

2. Mise en commun

Les élèves proposent leurs réponses. Synthèse collective.

Lecture du tableau.

Nom de l'appareil	Rôle	Energie utilisée
réfrigérateur	Conserver les aliments	électricité
radiateur	Se chauffer	Electricité ou gaz ou fuel
Appareil de cuisson	Cuire les aliments	Gaz ou électricité
lampe	éclairer	électricité
Ballon d'eau chaude	Se laver	électricité

Les élèves pourront constater que les énergies utilisées sont le gaz, le fuel et principalement l'électricité.



5. Comment économiser l'énergie à la maison ?

Objectifs :

Identifier les appareils et énergies utilisées à la maison et des écogestes afin de réaliser des économies d'énergie.

Matériel :

- Document pour lister et classer les appareils (*document ressources en annexe*).

Déroulement de la séance :

1-travail en groupes de quatre élèves

Consigne : « Nous allons reprendre les appareils de la maison que nous avons précédemment listés. Et nous allons maintenant essayer de les classer à nouveau, cette fois en les regroupant en fonction de leur type d'utilité. »

Recherche par groupe afin de réaliser des classement selon les différentes fonctions des appareils en lien avec nos besoins quotidiens: se nourrir, se vêtir, se laver, se chauffer, se divertir...

2. Mise en commun

Les élèves proposent leurs réponses. Synthèse collective.
Réalisation d'un nouveau tableau.

Utilité, fonction de l'appareil	Nom de l'appareil	Energie utilisée
Se nourrir : conservation des aliments		
Se nourrir : cuisson des aliments		
Se vêtir : lavage des vêtements		
Se vêtir repassage des vêtements		
Se laver : chauffer l'eau		
Se chauffer : convecteurs, chaudière		
Se divertir		
Autre...		

3. Nouvelle recherche :

Comment connaître la consommation d'énergie de chaque appareil ?

4. Nouvelle mise en commun

Réponses attendues :

*Lire la consommation indiquée sur les étiquettes collées à l'appareil ou la notice.
Lire la consommation au compteur...*

En lien avec les mathématiques, possibilité de calculer la consommation quotidienne des principaux appareils ménagers en fonction de leur utilisation quotidienne.



5-travail en groupes de quatre élèves

Consigne : « Nous allons reprendre chaque appareil et essayer de trouver comment on pourrait faire pour économiser l'énergie à la maison. » .

L'enseignant propose de reprendre les différents éléments du tableau :

Utilité, fonction de l'appareil	Nom de l'appareil	Energie utilisée	Economie possible
Se nourrir : conservation des aliments	Réfrigérateur Congélateur Lave-vaisselle	Electricité Electricité Electricité	
Se nourrir : cuisson des aliments	Plaque chauffante Gazinière – bruleur Four Four à micro-ondes	Electricité Gaz Electricité ou gaz électricité	
Se vêtir : lavage des vêtements	Machine à laver le linge Sèche-linge	Electricité Electricité	
Se vêtir repassage des vêtements	Fer Centrale vapeur	Electricité Electricité	
Se laver : chauffer l'eau	Chaudière Ballon d'eau chaude	Gaz, fioul Electricité	
Se chauffer : convecteurs, chaudière	Convecteurs Chaudière cheminée	Electricité Gaz, fioul Bois, granulés	
Se divertir	Télévision Console Ordinateurs tablette Téléphone portable Chaîne hi-fi autre	Electricité Electricité Electricité Electricité Electricité Electricité	
autre			

6. Mise en commun et propositions de réponses et solutions

(voir le tableau proposé en annexe).

7. Synthèse :

L'enseignant demande : « Quelles sont les sources d'énergies que nous utilisons à la maison ? De quel type sont-elles : renouvelables ou non ? ».

Réponses attendues :

Le gaz est une énergie fossile : il est non renouvelable.

Le fuel est une énergie fossile : il est non renouvelable.

L'électricité est l'énergie la plus utilisée. Elle est produite par différentes sources d'énergie.

L'enseignant questionne à nouveau : « Quelle est la source d'énergie la plus utilisée aujourd'hui pour produire de l'électricité ? »

Réponse attendue :

L'énergie nucléaire (non renouvelable).

L'enseignant : « Qui peut rappeler quelles sont les sources d'énergie renouvelable qui peuvent produire de l'électricité ? »

Les élèves peuvent trouver les réponses en se référant aux séances précédentes.



8. Trace écrite

Proposition de trace écrite :

Nous utilisons beaucoup d'appareils et d'énergie à la maison.

Nous pouvons l'économiser en suivant des recommandations et des gestes simples (écogestes).

A l'avenir, pour faire des économies et réduire son impact sur l'environnement et le changement climatique, on peut utiliser des énergies renouvelables comme l'énergie solaire, l'énergie éolienne, la géothermie... pour produire de l'électricité.





6. Comment fabriquer un four solaire ?

Objectifs :

Réaliser un dispositif écologique utilisant une énergie renouvelable.
Concevoir et élaborer un projet technologique : le four solaire.

Matériel :

- A définir avec les élèves...
- A minima : une boîte en carton, colle, scotch, papier aluminium, thermomètre...

1. Rappels

L'enseignant reprend les notions et le lexique vis lors des séances précédentes.

2. Mise en projet

L'enseignant propose aux élèves de relever un défi.

Défi : Comment chauffer des aliments dans l'école sans utiliser ni électricité ni gaz ?

Réponse attendue : en utilisant l'énergie solaire...

3. Recherche et schématisation

Travail en groupe de 4.

Problème posé :

« Quel dispositif imaginer pour cuire des aliments à l'aide du soleil ? ».

Les élèves doivent imaginer, concevoir, schématiser un dispositif (feuilles A4 ou A3, cahier d'expériences...).

4. Mise en commun

Les élèves échangent et valident ou non la proposition de chaque groupe pour aller vers la rédaction d'un cahier des charges.

5. Mise en œuvre du projet

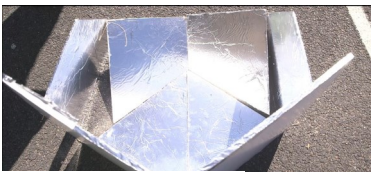
Suite à l'avant-projet et aux propositions des élèves, rédaction d'un cahier des charges qui sera affiché dans la classe (possibilité ensuite de rédaction d'une fiche technique également).

Exemple de cahier des charges pour la construction du four solaire :

étapes	matériel	fonction	matériaux	Difficultés éventuelles envisagées	Solutions retenues
1	Enveloppe du four	Support système	Carton Bois Fer ...	Pas cher Difficile à usiner Difficile à usiner	X
2	Revêtement du four	Permet de réfléchir, concentrer les rayons du soleil	Peinture métallisée Optique de phare de voiture Papier aluminium	Difficile à trouver, efficace ? Difficile à trouver, efficace. Peu cher et facile à utiliser et à mettre en place	 X X



Réalisation d'une fiche technique de fabrication de four solaire : un exemple



FICHE TECHNIQUE DE FABRICATION DU FOUR SOLAIRE

Source : Energies Hachette

Étapes	Schémas	Instructions	Conseils éventuels
1		Prendre la boîte en carton et l'ouvrir avec une paire de ciseaux.	
2		Plier la boîte comme sur l'image.	
3		Recouvrir toute la boîte d'une feuille d'aluminium.	
4		Mettre de l'eau dans la casserole.	
5		Mettre le couvercle.	
6		Orienter le système vers le soleil.	
7		Toutes les 15 minutes, prendre la température de l'eau. On constate que la température de l'eau augmente : la source d'énergie est fournie par le soleil, la chaleur solaire.	



On pourra aussi expérimenter le four solaire avec du chocolat à faire fondre, une tomate coupée en deux avec du gruyère, faire cuire des biscuits « Célébration » ou autres biscuits de ce type avec des guimauves....

7. Pour aller plus loin... fabrication d'un chauffe-eau solaire.

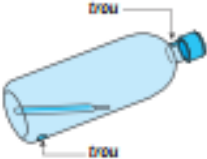
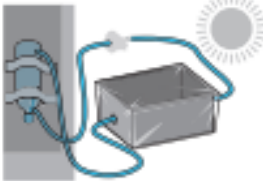
FICHE TECHNIQUE DE FABRICATION DU CHAUFFE-EAU SOLAIRE

Matériel : une boîte en carton, un tube en plastique couple, de la peinture noire mate [de préférence], de la colle, une plaque de plastique transparent, du film plastique alimentaire pour couvrir le tout et diffuser la chaleur, une bouteille d'eau en plastique, de l'eau, un thermomètre, une pompe électrique.

L'eau de la bouteille circule grâce à la pompe (indispensable). Elle traverse le chauffe-eau constitué par le carton (dont l'intérieur est peint en noir) en circulant dans le serpentin (lui-même peint en noir) collé sur le carton. Le carton refermé est entouré d'un sac plastique pour permettre à la chaleur de diffuser. L'ensemble du chauffe-eau est exposé au soleil.

Étapes	Schémas	Instructions	Conseils éventuels
1		Prendre la boîte en carton et faire un trou de chaque côté.	
2		Coller le tube en plastique en formant des S. Faire ressortir les deux extrémités du tuyau par les trous prévus de part et d'autre.	Il faut prévoir environ 2 mètres de tuyau.
3		Peindre le montage intérieur en noir mat.	
4		Refermer le carton.	
5		L'entourer d'un film de plastique pour diffuser la chaleur : la partie réservée au chauffage de l'eau est terminée. Il va falloir maintenant réaliser le ballon d'eau chaude.	
6		Mettre un thermomètre dans la bouteille.	



Étapes	Schémas	Instructions	Conseils éventuels
7		Faire deux trous dans la bouteille : au niveau du bouchon et l'autre à la base. Le goulot servira à la sortie d'eau chaude. Penser à bien conserver le bouchon quand on n'utilise pas l'eau chaude.	
8		Brancher à la bouteille une des extrémités du tuyau du chauffe-eau.	Rajouter de la colle pour éviter les fuites.
9		Brancher l'autre extrémité du tuyau du chauffe-eau à la pompe électrique.	
10		Raccorder l'autre extrémité de la pompe et du chauffe-eau avec un morceau de tuyau.	
11		Mettre de l'eau dans la bouteille pour alimenter le circuit. En rajouter à chaque fois qu'on aura besoin d'eau chaude.	
12		Fixer la bouteille verticalement Et, pour terminer, placer le dispositif en plein soleil.	