

# COMMENT CHAUFFER DE L'EAU AVEC LE SOLEIL ?

ENERGIE

Isabelle Cholat, CPC Poitiers Ouest

**Le but de cette mini-séquence de 2 séances est de découvrir comment exploiter efficacement l'énergie solaire pour chauffer l'eau.** La plupart des élèves a l'idée que l'énergie du Soleil peut chauffer de l'eau. Ici, le travail va s'orienter sur "comment le faire le plus efficacement possible". Ainsi, ils auront l'occasion d'étudier la source d'énergie renouvelable qu'est l'énergie solaire et de comprendre comment elle peut être exploitée.

Cette séquence vient compléter l'étude du thème de l'énergie :

[https://cache.media.eduscol.education.fr/file/Energie/50/4/RA16\\_C3\\_SCTE\\_T1\\_sequence\\_sources\\_energie\\_812504.pdf](https://cache.media.eduscol.education.fr/file/Energie/50/4/RA16_C3_SCTE_T1_sequence_sources_energie_812504.pdf)

## OBJECTIFS

- Savoir que l'eau peut être chauffée par le Soleil
- Identifier les paramètres qui influencent le chauffage de l'eau par l'énergie solaire

## ÉQUIPEMENT

- Des feuilles blanches A4 et des feutres
- Du papier aluminium, du film cellophane ou des plaques de plastique transparent
- du ruban adhésif, ciseaux, peinture de différentes couleurs...
- Des récipients de différentes tailles et matières (cartons, barquettes en plastique et en aluminium, casseroles, récipients en verre bouteilles en plastique...)
- Une montre, des thermomètres, de l'eau et du soleil !



## LE COIN DU PROF

Le thème des énergies renouvelables (énergie solaire, énergie éolienne, géothermie, énergie hydroélectrique, marémotrice...) est riche et peut se prêter à de nombreuses investigations.

Tirer de l'énergie du Soleil pour produire de l'eau chaude est une idée intéressante à étudier en EDD car cette ressource est abondante, inépuisable et gratuite.

Pour faire face aux dangers du réchauffement climatique, notre consommation d'énergie d'origine fossile (pétrole, gaz, charbon...) doit être réduite rapidement.

Nous devons diminuer la production de gaz à effet de serre en évitant le gaspillage, en promouvant les équipements économes en énergie et en augmentant l'utilisation des énergies renouvelables.

Pour mener à bien les expériences, il faudra mesurer la température de l'eau contenue dans un objet au soleil tout en maintenant le thermomètre à l'ombre.

## ACTIVITÉ

**Entrée dans l'activité :** "Peut-on utiliser l'énergie du Soleil pour chauffer de l'eau ?". La réponse sera positive pour la majorité des élèves. Dire alors qu'on va s'intéresser à comment utiliser l'énergie du Soleil pour chauffer l'eau le plus efficacement possible. Demander aux élèves ce qu'ils comprennent par "le plus efficacement possible" : "atteindre une température la plus élevée possible et le plus rapidement possible".

**Tâche :** "Imaginez en groupe de 2 ou 3 élèves une expérience montrant qu'il est possible de chauffer de l'eau avec le Soleil"

**Recherches :**

1. Les élèves dessinent et légendent leur expérience sur une feuille A4.
2. Une mise en commun permet de faire ressortir des paramètres intéressants à vérifier : la matière du récipient, la nécessité d'une isolation, le volume d'eau, la forme et la couleur du récipient, la nécessité d'un couvercle opaque ou transparent...
3. Indiquer que le problème, c'est qu'ils ont pensé à beaucoup de paramètres pouvant influencer le réchauffement de l'eau par le Soleil et que pour vérifier cela de façon scientifique, il va falloir tester les paramètres séparément sinon, on ne pourra pas conclure. Chaque groupe va donc prendre en charge la vérification d'un paramètre pour se partager le travail.
4. Établir un tableau des responsabilités pour être sûrs de vérifier tous les paramètres auxquels les élèves auraient pensé.
5. Demander à chaque groupe de prévoir son expérience sous forme d'une affiche A4 avec le matériel dont ils auront besoin. Ne pas oublier de prendre la température au début de l'expérience. En donnant le matériel, vérifier avec chaque groupe leur protocole de test. Après une heure de test au cours de laquelle chaque groupe effectue des relevés de température, ils viennent compléter le tableau collectif avec leurs résultats.

**Institutionnalisation :** Une mise en commun collective permet de conclure qu'il est possible de chauffer de l'eau grâce à l'énergie solaire et qu'il faut faire attention à certains paramètres pour rendre le chauffage le plus efficace possible : forme du récipient (étalé), peint en noir, en métal ou en verre, isolé, fermé par un couvercle transparent, avec un petit volume d'eau. Faire noter une trace écrite individuellement.



# COMMENT FABRIQUER UNE BOUILLOIRE SOLAIRE ?

**ENERGIE**

Isabelle Cholat, CPC Poitiers Ouest

Il existe de nombreuses bouilloires en acier inoxydable, en verre, en plastique, électriques, à température réglable... Elles sont largement utilisées dans le monde. Ici, il s'agit de montrer que l'on peut exploiter l'énergie du Soleil pour faire fonctionner une bouilloire en réinvestissant les notions vues lors de la première séance. En cycle 4, les élèves apprendront les notions de puissance et de conversion d'énergie pour choisir au mieux une bouilloire.

## OBJECTIFS

- Rédiger un cahier des charges
- Développer des habiletés manuelles et techniques

## ÉQUIPEMENT

Pour chaque groupe (cf photo) :

- Trois bouteilles en plastique : une de 2L, une de 1L ou 1,5 L, une de 0,5L ou un petit récipient en verre, en métal ou en plastique plus petit qui s'adaptera à l'intérieur des bouteilles plus grandes
- Du papier d'aluminium, du ruban adhésif, des ciseaux, de la peinture noire...
- Une montre et un thermomètre, de l'eau et du soleil !



Photo issue de Learning through Landscapes, www.ltl.org.uk/free-resources

## ACTIVITÉ

**Entrée dans l'activité :** Demander à la classe de rappeler ce qui a été vu lors de la première séance, notamment les paramètres influençant le réchauffement de l'eau grâce au Soleil.

**Tâche :** "Vous devez concevoir en groupe de 2 ou 3 élèves une bouilloire solaire avec le matériel à disposition. Elle devra être la plus efficace possible, c'est-à-dire rendre l'eau très chaude rapidement. "

**Recherches :**

Les élèves dessinent et légendent leur expérience sur une feuille A4. Leur rappeler qu'il s'agit de fabriquer une bouilloire, c'est-à-dire un objet unique permettant de chauffer l'eau contenue dans le récipient en utilisant l'énergie solaire et le matériel à leur disposition.

**Exemple de réalisation possible :**

1. Choisissez un petit récipient de couleur foncée ou peignez une petite bouteille en noir. La remplir d'une petite quantité d'eau.
2. Coupez le fond d'une bouteille en plastique de taille moyenne et assurez-vous qu'elle est stable lorsqu'elle est posée sur le sol et qu'elle est assez haute pour recouvrir la petite bouteille noire.
3. Ensuite, coupez le fond d'une grande bouteille en plastique en vous assurant qu'elle est assez haute et large pour recouvrir la bouteille en plastique moyenne.
4. Couvrez la moitié de la surface intérieure de la grande bouteille avec du papier d'aluminium.
5. Empilez la bouteille moyenne et la grande bouteille par-dessus.
6. Remplacez la base de la grande bouteille et utilisez du ruban adhésif ou des punaises pour la maintenir en place.
7. Placez la bouilloire solaire dans un endroit ensoleillé et abrité, la surface du papier d'aluminium étant la plus éloignée du soleil, de manière à ce qu'elle réfléchisse la chaleur vers l'intérieur.
8. Mesurez la température de l'eau à intervalles réguliers.

**Institutionnalisation :** Mise en commun des difficultés et des réussites, comparaison des relevés de température. En guise de trace écrite, les élèves prendront en photo leur bouilloire et rédigeront une notice de fabrication de leur dispositif.

## LE COIN DU PROF

La conception de la bouilloire solaire présente des similitudes avec celle des panneaux solaires.

Les panneaux solaires comprennent une série de cellules photovoltaïques (PV) qui sont fabriquées à partir de couches de matériau semi-conducteur, généralement du silicium.

Photovoltaïque signifie que les cellules convertissent les photons de la lumière du soleil en électricité.

En plus des cellules photovoltaïques, un panneau solaire est doté d'une enveloppe en verre qui offre durabilité et protection. Sous le verre, le panneau comporte une couche de verre supplémentaire pour l'isolation et une feuille arrière protectrice et réfléchissante, qui protège contre la dissipation de la chaleur et de l'humidité à l'intérieur du panneau. La surface extérieure est dotée d'un revêtement anti-reflets pour maximiser l'absorption de la lumière solaire par les cellules PV.

