

Que peut-on faire pour le climat ?

Utiliser l'énergie du soleil dans la maison

Une séquence du projet *Le climat, ma planète... et moi !*

Résumé

Cette séquence a pour but de faire réfléchir les élèves à la façon dont on peut économiser l'énergie chez soi en mettant à profit l'énergie du Soleil. Dans un premier temps, ils réalisent l'importance de l'orientation de la maison au sud. Dans un second temps, ils conçoivent, testent et comparent des chauffe-eau solaires.

Séance 12a : Comment utiliser l'énergie du soleil dans la maison?

durée



1 heure

matériel



Pour chaque groupe :

- ~ une boîte de mouchoirs vide (toutes les boîtes doivent être identiques, en particulier de même couleur) ;
- ~ une plaque de verre ou, au pire, de plastique transparent.

Pour la classe :

- ~ en cas d'absence de soleil, un spot de 100 W.

objectifs



Comprendre l'importance de l'orientation de la maison au sud.

compétences



~ Participer à la conception d'un protocole expérimental et le mettre en œuvre en utilisant les outils appropriés.

~ Développer des activités manuelles et techniques.

lexique

Orientation.

La question initiale

Le maître revient sur le travail réalisé pendant les deux séances précédentes : *Nous voulions savoir comment on pouvait dépenser moins d'énergie pour le chauffage. On a vu que l'isolation était importante. Que pouvons-nous utiliser d'autre ? Y a-t-il un moyen de se chauffer sans émettre de gaz à effet de serre ?*

Parmi les réponses des enfants, on pourra retenir, entre autres : on peut utiliser l'énergie du Soleil. Deux pistes sont alors possibles : utiliser l'énergie solaire pour chauffer la maison ou pour chauffer l'eau.

L'enseignant demande alors aux élèves comment ils pensent utiliser l'énergie solaire pour chauffer la maison. À ce stade, un rappel sur le travail réalisé lors de la construction de la serre (séances 5a, 5b, 5c) peut être très utile !

Les vitres, par exemple, sont importantes car elles vont piéger la chaleur, comme dans la serre, à condition qu'elles soient orientées vers le Soleil !

La classe peut décider, par exemple, de construire plusieurs maisons et de les mettre au soleil avec différentes orientations pour voir l'effet de celles-ci sur la température interne de la maison.

Recherche (expérimentation)

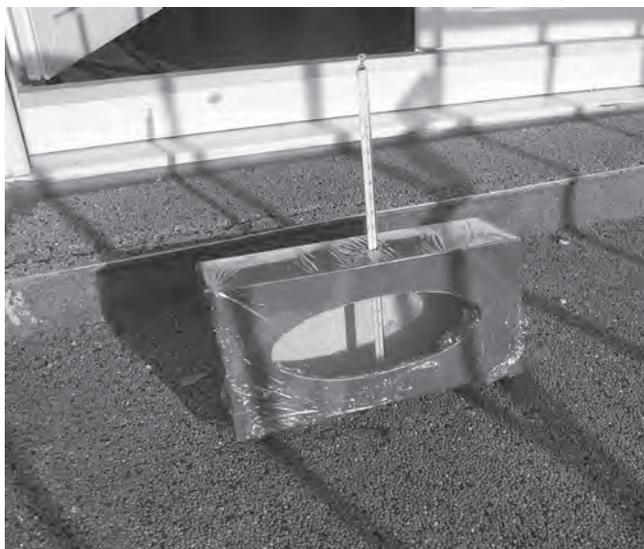
Les élèves, répartis en groupes, testent l'importance de l'orientation de la maison. Ils fabriquent une maison très simple, par exemple avec une boîte de mouchoirs dont le trou est recouvert d'un plastique transparent qui sert de vitre.

Pour être plus réaliste, car il s'agit maintenant de simuler une maison, il convient de placer les vitres verticalement (comme un mur), et non plus obliquement (comme un toit) comme dans la serre.

L'exposition, comme pour toutes les expériences précédentes, doit être faite de préférence

en milieu de journée, lorsque le Soleil est au plus haut. Au midi solaire, il est au sud (dans l'hémisphère Nord).

La mesure de la température peut se faire en perçant un trou dans la boîte, de façon à pouvoir introduire le thermomètre sans ouvrir la boîte.



Exposition au Sud (classe de Muriel Levesse, Strasbourg).

Les groupes laissent leurs boîtes une demi-heure (pendant ce temps, ils décrivent leur dispositif dans leur cahier d'expériences), puis notent la température.

Mise en commun et conclusion

Les maisons orientées au sud ont une température plus élevée que les autres. La classe en conclut que l'on peut profiter au maximum de l'énergie du Soleil si l'on oriente la maison (c'est-à-dire ses principales baies vitrées) au sud.

Afin d'éviter les trop fortes chaleur en été (et donc éviter l'utilisation de la climatisation), il faut également protéger les baies vitrées par des volets, des stores, une avancée de toit...

Séance 12b : Comment chauffer l'eau sanitaire grâce au soleil ?

durée 	1 heure
matériel 	Pour chaque groupe : ~ du carton ; ~ un rouleau adhésif ; ~ des plaques de plastique transparent (ou, à défaut, du film cellophane) ; ~ des miroirs ou du papier aluminium ; ~ des bouteilles d'eau ; ~ de l'eau ; ~ deux thermomètres ; ~ de la laine ou du polystyrène ; ~ une pince à linge ; ~ de la peinture noire ou du papier noir ; ~ petit outillage (ciseaux, pinces...).
objectifs 	Concevoir un chauffe-eau solaire.
compétences 	~ Savoir que certaines sources d'énergie sont épuisables. ~ Savoir relever la trajectoire du Soleil par rapport au sol. ~ Développer des habiletés manuelles et techniques.
lexique 	Énergie solaire, chauffe-eau solaire.

Cette séance et celle qui suit permettent de réinvestir de nombreuses connaissances acquises précédemment (influence de la couleur sur la température d'un objet, fonctionnement d'une serre, rôle de l'orientation par rapport au Soleil, importance de l'isolation, etc.). Elles illustrent également de façon concrète comment les énergies renouvelables, et en particulier l'énergie solaire, peuvent nous aider à limiter nos émissions de gaz à effet de serre.

Conception d'un chauffe-eau solaire

L'enseignant demande aux élèves s'il est possible d'utiliser l'énergie du Soleil pour chauffer l'eau dans la maison et, si oui, comment le faire, quels sont les paramètres importants à prendre en compte pour la fabrication d'un chauffe-eau solaire. Dans un premier temps, les élèves réfléchissent librement puis, en cas de besoin, l'enseignant peut les guider, en groupes ou en classe entière, en posant les questions clés suivantes :

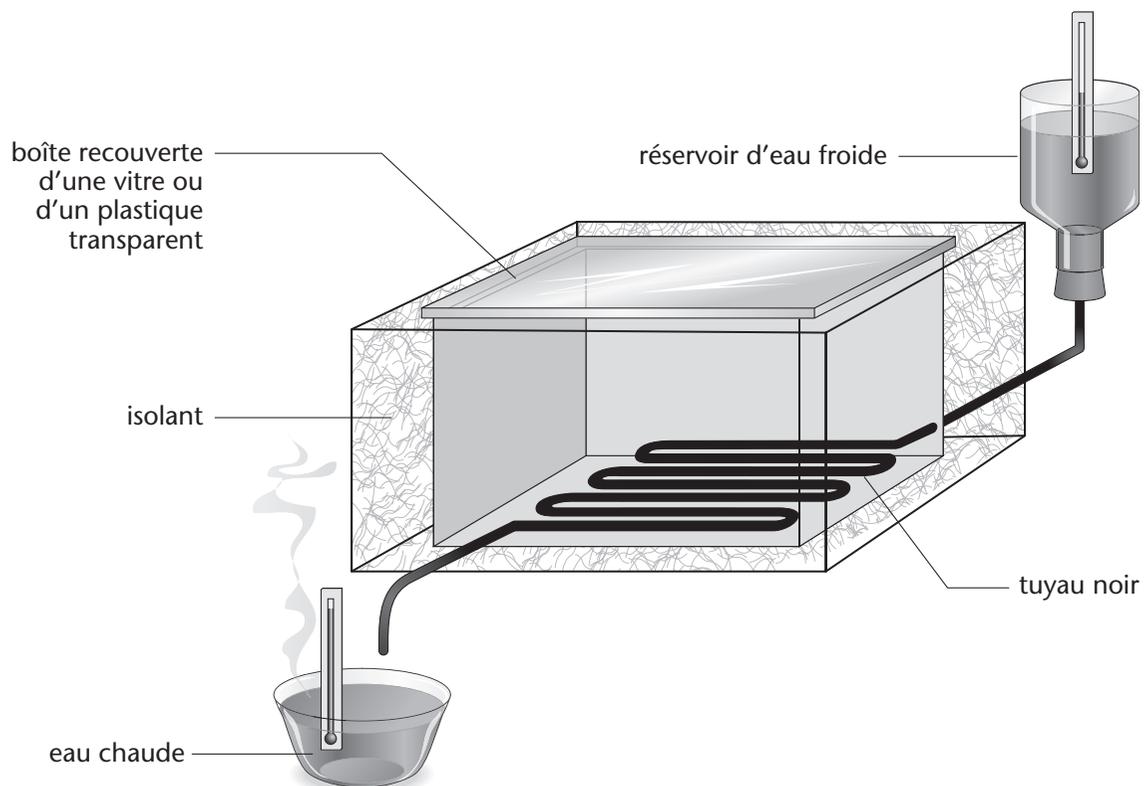
- Comment stocker l'eau avant de la chauffer (dans quel récipient ? à quel endroit) ?
- Comment faire circuler l'eau ?
- Comment faire pour que l'eau chauffe le plus possible ?
 - Faut-il mettre une vitre (comme dans une serre) ?
 - De quelle couleur le récipient doit-il être ?
- Comment le chauffe-eau doit-il être orienté ?
- Où doit-on poser le chauffe-eau solaire (sur un mur ? sur le toit ? par terre dans le jardin ?)

L'enseignant présente le matériel disponible et répartit les élèves en plusieurs groupes. Chaque groupe doit faire un schéma de son chauffe-eau solaire et préciser le matériel dont il a besoin pour le réaliser. S'ils le souhaitent, ils peuvent faire appel à du matériel non présenté ici, à condition qu'ils puissent l'apporter de chez eux avec l'accord des parents et qu'il ne soit pas dangereux à utiliser.

Mise en commun

Chaque groupe désigne un rapporteur qui vient présenter son projet au tableau, en expliquant les choix qui ont été faits.

Certains groupes proposeront peut-être un dispositif très simple (une bouteille d'eau peinte en noir exposée au soleil), d'autres un dispositif un peu plus complexe (la même bouteille entourée de miroirs pour concentrer la chaleur), voire très sophistiqué, comme par exemple un tuyau peint en noir qui circule dans une mini-serre alimentée par un réservoir (bouteille d'eau) et dont on peut régler le débit soit en soulevant la bouteille, soit en pinçant le tuyau avec une pince à linge. Ce dernier dispositif donne lieu à une activité technologique très intéressante.



Pour que le chauffe-eau solaire soit le plus efficace possible, il faut :

- que l'eau reste le plus longtemps possible au soleil : sa circulation dans le dispositif doit donc être lente (tuyau fin, inclinaison faible, plusieurs allers-retours du tuyau enroulé sur lui-même...) ;
- que, pour un même volume d'eau, la surface exposée au soleil soit maximale : ainsi, il vaut mieux un tuyau fin enroulé sur lui-même qu'une bouteille ;
- que le tuyau soit noir pour absorber au maximum la lumière solaire ;
- que le tuyau circule dans une enceinte fermée et que cette enceinte soit recouverte d'une vitre (on fabrique une serre) ;
- que l'enceinte dans laquelle le tuyau circule concentre les rayons du Soleil sur celui-ci (miroirs

ou papier aluminium sur les parois internes) ou qu'elle absorbe le plus d'énergie en étant noire elle-même ;

– que l'enceinte soit orientée de façon à recevoir les rayons du Soleil perpendiculairement à la vitre ;

– que l'enceinte soit isolée de façon à limiter les pertes de chaleur par les parois.

Les élèves réalisent le schéma de leur projet de chauffe-eau solaire. Ils peuvent également faire des paris sur le chauffe-eau qui sera le plus efficace.

Construction du chauffe-eau solaire (début)

Les élèves commencent la construction de leur chauffe-eau solaire, qu'ils termineront lors de la séance suivante.



Fixation du tuyau au fond de la boîte (classe de CM2 de Christine Blaisot, Le Mesnil Esnard).

Séance 12c : Fabrication d'un chauffe-eau solaire

durée 	1 h 30
matériel 	identique à la séance précédente.
objectifs 	Construire, tester et comparer les différents chauffe-eau solaires réalisés en classe.
compétences 	<ul style="list-style-type: none">~ Savoir que certaines sources d'énergie sont épuisables.~ Savoir relever la trajectoire du Soleil par rapport au sol.~ Développer des habiletés manuelles et techniques.

Construction du chauffe-eau solaire (fin)

Les élèves terminent la construction de leur chauffe-eau solaire en utilisant au besoin du matériel rapporté de chez eux.

Test des chauffe-eau solaires (expérimentation)

Ils vont le tester dehors, en prenant soin de mesurer :

- la température de l'eau à l'entrée du dispositif ;
- la température de l'eau à la sortie du dispositif.

Idéalement, les tests ont lieu par un jour de beau temps et en milieu de journée (près du midi solaire : 14 heures en France métropolitaine), de façon à bénéficier d'un ensoleillement maximal.

Test des différents chauffe-eau solaires (classe de CM2 de Christine Blaisot, Le Mesnil Esnard).



Mise en commun

Les résultats des différents groupes sont comparés : celui qui affiche la plus grande différence entre la température d'entrée et la température de sortie est le vainqueur !

Note pédagogique

Si certains chauffe-eau solaires ne possèdent pas de réservoir d'entrée et de sortie, la comparaison de ces deux températures n'a pas de sens. Dans ce cas, c'est bien sûr la température de l'eau dans le chauffe-eau qui compte.

Cette ressource est issue du projet thématique *Le climat, ma planète... et moi !*, paru aux Éditions Le Pommier.

David Wilgenbus, Nathalie Bois-Masson et Alain Chomat
préface de Nicolas Hulot

Le climat, ma planète... et moi!

Un projet "Éducation au développement durable"
cycle 3
guide du maître

la main à la pâte®

Le Pommier

Un projet d'éducation à l'environnement pour un développement durable (EEDD)
Les changements climatiques représentent une des principales menaces écologiques, sanitaires, sociales et économiques du XXI^e siècle... et aussi un formidable défi auquel seront confrontés toute leur vie les enfants qui, aujourd'hui, fréquentent les bancs de l'école primaire.

Le climat, ma planète... et moi ! est un projet d'EEDD développé par *La main à la pâte* dans le but de sensibiliser les élèves (mais aussi les enseignants et les parents !) au problème du changement climatique, et de les rendre responsables et actifs.

Cet ouvrage, qui ne nécessite pas de connaissances scientifiques préalables, propose à l'enseignant une progression pédagogique complète pour le cycle 3 de l'école primaire (CE2, CM1, CM2) conforme aux programmes et testée en classe.

Comprendre pour agir
Le climat, ma planète... et moi ! est un projet pluridisciplinaire (sciences, histoire, géographie, mathématiques, instruction civique...) qui met en avant l'activité des élèves par le questionnement, l'étude documentaire, l'expérimentation et le débat. Au cours de ce projet, les élèves comprennent les mécanismes du changement climatique, ses origines naturelles ou humaines et ses conséquences sur la santé et la biodiversité. Ils se sensibilisent à la protection de l'environnement dans leurs gestes quotidiens, et se responsabilisent en prenant conscience de leur rôle de citoyen.

Cet ouvrage comporte :

- un module pédagogique « clés en mains » :
- douze séances (durée de six semaines) + des séances optionnelles,
- des éclairages scientifique et pédagogique pour le maître,
- des documents à exploiter en classe (fiches à photocopier).

Les auteurs :
David Wilgenbus, astrophysicien, équipe *La main à la pâte*, coordinateur
Nathalie Bois-Masson, professeur des écoles - maître formateur, *Éducation nationale*
Alain Chomat, didacticien des sciences, équipe *La main à la pâte*

la main à la pâte®

Lancée en 1996 par Georges Charpak, prix Nobel de physique, avec le soutien de l'Académie des sciences et du ministère de l'Éducation nationale, *La main à la pâte* vise à promouvoir à l'école primaire un enseignement de science et de technologie de qualité : <http://www.lamap.fr/lamap>

Imprimé sur du papier recyclé

9 798274 503774 090377-02 15 € Diffusior: Reün

Fondation Nature & Découvertes

LE DÉFI DE L'ÉCOLE

ADRE

cité

UN PAYSAN

Le Pommier

Retrouvez l'intégralité de ce projet sur : <https://www.fondation-lamap.org/projets-thematiques>.

Fondation *La main à la pâte*

43 rue de Rennes
75006 Paris
01 85 08 71 79
contact@fondation-lamap.org

Site : www.fondation-lamap.org

 FONDATION
La main à la pâte
POUR L'ÉDUCATION À LA SCIENCE