

Que peut-on faire pour le climat ?

CE2 et cycle 3

Isolation des logements

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 par l'isolation. Après avoir exploré et compris ce qu'était un isolant thermique, ils comprennent qu'un logement isolé permet des économies d'énergie, en hiver comme en été.

Séance 11 : Qu'est-ce qu'un isolant thermique ?

durée 	1 heure
matériel 	Pour la classe : ~ deux thermomètres précis ; ~ un pull en laine ; ~ deux bouteilles remplies d'eau chaude ; ~ des glaçons.
objectifs 	Comprendre ce qu'est un isolant thermique.
compétences 	Participer à la conception d'un protocole expérimental et le mettre en œuvre en utilisant les outils appropriés.
lexique	Isolant.

Au cours des séquences 3 et 4, les élèves ont fait le lien entre la consommation d'énergie et les émissions de gaz à effet de serre et en ont conclu que la priorité, dans la lutte contre le changement climatique, consiste à économiser l'énergie à tous les niveaux. Les séances qui suivent ont pour but d'explorer concrètement comment on peut économiser l'énergie au niveau domestique, en concevant des logements plus écologiques. L'accent est mis ici sur le chauffage, particulièrement vorace d'un point de vue énergétique, sachant que les autres pistes (utiliser des appareils électroménagers moins gourmands, limiter l'éclairage, etc.) ont déjà été abordées dans la séquence 4.

La question initiale

Le maître questionne les élèves : *Peut-on imaginer des logements qui consomment moins d'énergie, pour se chauffer par exemple ?* Parmi les réponses possibles des enfants, on trouve par exemple : *Il faut utiliser la chaleur du Soleil, il faut éviter de faire sortir la chaleur, etc.*

Le maître guide les élèves vers la nécessité première de bien isoler le logement : la première chose à faire est d'éviter de perdre de la chaleur en hiver. *Comment fait l'ours polaire pour ne pas mourir de froid ?* Au besoin, il leur montre une photo de l'ours polaire (par exemple, celle utilisée dans la séance 4).

Après que les élèves ont évoqué la fourrure, le maître les questionne sur son rôle : *Que fait la fourrure exactement ?* La plupart des enfants pensent que la fourrure « chauffe » l'animal et qu'un pull en laine les réchauffe, alors qu'en réalité ils ont un rôle d'isolant thermique : ils limitent les échanges de chaleur et aident ainsi le corps à garder sa température.

Recherche (expérimentations)

Pour vérifier si la laine (ou la fourrure) chauffe, le maître propose aux enfants de concevoir une expérience. Une possibilité est, par exemple, de placer un thermomètre à l'air libre et d'en

enrouler un, identique, dans un pull en laine.

Avant l'expérience, les élèves notent leur prévision dans le cahier : quelle sera la température affichée par chaque thermomètre dans ½ heure ? Certains imagineront des écarts importants, de 10°C ou plus.

On relève la température toutes les dix minutes pendant une demi-heure et on constate qu'il n'y a pas de différence significative : les deux thermomètres affichent la même température.

Note pédagogique

Si les deux thermomètres n'affichent pas la même température au début de l'expérience, cela n'est pas grave : l'important est de constater que la température ne change pas sous le pull.

Il semble donc que la laine ne réchauffe pas. *Peut-être empêche-t-elle simplement de se refroidir ?*

La classe peut alors imaginer avec l'aide du maître une seconde expérience pour valider cette hypothèse. Par exemple, on peut prendre deux bouteilles d'eau chaude (à la même température), et les mettre dehors par temps frais (ou au réfrigérateur si l'on est en été). L'une des bouteilles est entourée d'un pull en laine, l'autre est à l'air libre, et on note la température toutes les dix minutes pendant une demi-heure.

Le constat, cette fois, sera le suivant : l'eau contenue dans la bouteille entourée de laine s'est moins refroidie que l'eau de l'autre bouteille.

Mise en commun

Les représentants des groupes communiquent leurs résultats et proposent leurs conclusions.

L'interprétation collective de ces deux expériences conduit la classe à constater que le pull en laine ne chauffe pas. *La laine ne chauffe pas : elle protège du froid, elle empêche de se refroidir...*

Recherche (expérimentation)

Après s'être convaincu que la laine « protège » du froid, on peut imaginer une autre expérience destinée à se convaincre qu'elle protège aussi du chaud.

Par exemple, l'enseignant peut demander aux élèves d'imaginer un moyen de faire fondre un glaçon le plus rapidement possible. On peut mettre le glaçon sur la table (attention, le poser sur une assiette pour ne pas mettre de l'eau partout !), dans ses mains, sur un radiateur (s'il n'est pas électrique), devant la fenêtre au soleil... ou dans un pull en laine. La plupart des enfants pensent spontanément que mettre le glaçon dans un pull en laine va le faire fondre plus vite, alors que l'expérience montre que c'est le contraire : le glaçon dans le pull sera encore là quand tous les autres auront fondu !

Une autre expérience possible consiste à prendre deux bouteilles d'eau froide (à la même température), et les mettre dehors par temps chaud (ou sous une lampe à incandescence si l'on est en hiver). L'une des bouteilles est entourée d'un pull en laine, l'autre est à l'air libre, et on note la température toutes les dix minutes pendant une demi-heure. Le constat, cette fois, sera le suivant : l'eau contenue dans la bouteille entourée de laine s'est moins réchauffée que l'eau de l'autre bouteille.

Mise en commun

Collectivement, les élèves interprètent ces dernières expériences : *Si le glaçon n'a pas fondu, c'est qu'il était protégé du chaud par le pull. On peut donc dire que la laine protège aussi du chaud, elle empêche de se réchauffer.*

Conclusion

Les élèves écrivent seuls leur conclusion, l'enseignant pouvant ainsi évaluer leur compréhension du rôle de l'isolant.

Le rôle de la laine, ou de la fourrure des animaux, est de limiter les échanges de chaleur. C'est ce qu'on appelle un « isolant ». Un isolant protège du chaud et du froid.

Transition vers la séance suivante

Le maître revient alors sur la question posée en début de séance : *Pourrait-on concevoir des logements qui seraient à la fois protégés du froid en hiver et de la chaleur en été ?*

Il note les idées des élèves au tableau et leur demande de se renseigner auprès de leurs parents pour savoir comment leur logement est isolé.



Test de différents matériaux isolants
(classe de CE2-CM1 de Nathalie Bois-Masson, Issy-les-Moulineaux).

Séance 12 : Pourquoi faut-il isoler les logements ?

durée



1 heure

matériel



Pour chaque groupe :

~ une boîte en carton ;

~ du gros scotch ;

~ une bouteille de 50 cl ;

~ un thermomètre précis ;

~ du polystyrène expansé en plaque ou de la laine (ou d'autres isolants, comme du liège) ;

~ de la pâte adhésive (Patafix® ou Blu Tack®) ;

~ de l'eau, chaude ou froide selon le groupe.

objectifs



Comprendre qu'un logement isolé permet de faire des économies d'énergie, en hiver comme en été.

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.

Bilan des enquêtes menées chez les élèves

L'enseignant note au tableau les isolants utilisés dans les maisons ou appartements de ses élèves : laine de verre, laine de roche, polystyrène, double vitrage, etc.

Il leur demande si cette isolation sert à protéger la maison du « froid » ou du « chaud ». L'objectif de la discussion est de rappeler qu'un isolant thermique « marche » dans les deux sens : il protège aussi bien du chaud que du froid puisqu'il limite les échanges de chaleur.

Il propose alors de le vérifier par des expériences.

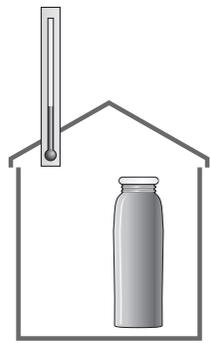
Recherche (expérimentation)

Les élèves, répartis en groupes, doivent construire une maison « basique ». La moitié des groupes construit une maison non isolée, tandis que l'autre moitié construit une maison isolée, à l'aide du matériel proposé.

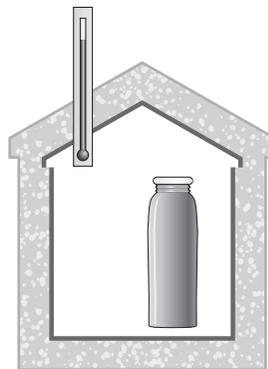
Dans chaque « maison », une petite bouteille d'eau représente soit le chauffage en hiver (dans ce cas, la bouteille est remplie d'eau chaude), soit la climatisation en été (dans ce cas, la bouteille est remplie d'eau froide). Il est important, pour les besoins de la comparaison, que les maisons soient de la même taille, du même matériau (carton par exemple), et que les bouteilles d'eau chaude soient identiques (même quantité d'eau et même température) – *idem* pour les bouteilles d'eau froide.

Deux groupes au moins travaillent sur l'isolation « par temps froid » tandis que deux autres groupes, au moins, travaillent sur l'isolation « par temps chaud ». Si la classe est divisée en quatre groupes, par exemple, la répartition se fait ainsi :

Isoler du « froid »	Isoler du « chaud »
une maison non isolée, contenant une bouteille d'eau chaude. La maison est placée au froid (dehors si on est en hiver, au réfrigérateur sinon).	une maison non isolée, contenant une bouteille d'eau froide. La maison est placée au chaud (sur le chauffage si on est en hiver, dehors au soleil sinon).
une maison isolée contenant une bouteille d'eau chaude. La maison est placée au froid (dehors si on est en hiver, au réfrigérateur sinon).	une maison isolée contenant une bouteille d'eau froide. La maison est placée au chaud (sur le chauffage si on est en hiver, dehors au soleil sinon).



maison non isolée



maison isolée

Dans chaque groupe, un élève relève la température toutes les vingt minutes pendant deux heures. Pour cela, il importe que le thermomètre soit lisible depuis l'extérieur (on peut, à la limite, ne laisser que le réservoir du thermomètre à l'intérieur).

Pendant ce temps, les élèves décrivent leur expérience dans leur cahier et notent leurs prévisions.

Note pédagogique

Pour ces expériences, on peut évoquer le fonctionnement des bouteilles Thermos ou des glacières : ces dispositifs permettent de garder aussi bien un liquide chaud que froid : ils sont isolés thermiquement.

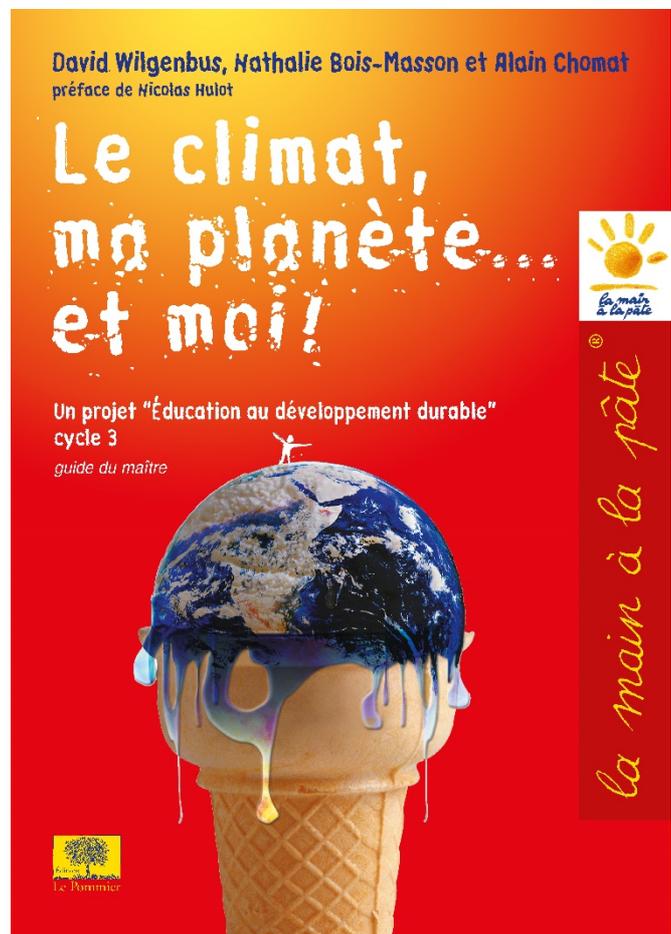
Mise en commun

Chaque groupe désigne un rapporteur qui vient noter au tableau les températures relevées pendant toute la durée de l'expérience. Les maisons isolées et non isolées sont comparées : celles qui étaient isolées ont vu leur température varier moins rapidement, qu'il s'agisse de hausse ou de baisse de température.

Conclusion

La classe élabore alors collectivement une conclusion que chacun note sur son cahier d'expériences : *Pour économiser de l'énergie et lutter contre le changement climatique, il faut isoler les logements. Cela fait des économies de chauffage en hiver et des économies de climatisation en été.*

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 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.org>

Imprimé sur du papier recyclé

9 798274 50377 9 090377-02 15 € Diffusior: Reün

Fondation Nature & Découvertes
LE DÉFI DE L'ÉNERGIE
ADENE
CITE
UN MOUVEMENT
SCIENTIFIQUE

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