|  |
| --- |
| Circonscription de LILLE 3 – RONCHIN |
| « Météo et Climat »  |
| Dossier pédagogique à destination des enseignants |
|  |
| **Fête de la Science 2015** |
|  |



Météo et Climat

L’objectif du parcours proposé aux élèves doit leur permettre de prendre conscience du changement climatique et des conséquences pour la planète.

Ils vérifieront au moyen d’expériences simples quelques théories : l’effet de serre, l’impact du CO2 comme GES, les conséquences des fontes des glaces, etc….

Certaines notions du lexique seront clarifiées, et on proposera aux élèves d’adopter des gestes éco-citoyens et eco-responsables.

**Qu’est-ce que le climat ?**

Source : <http://www.fondation-lamap.org/fr/page/9594/s%C3%A9quence-1-pourquoi-dit-on-que-les-climats-changent>

Les différents climats sur la planète

## Objectif

* Repérer la grande variété de climats sur la Terre
* Distinguer climat et météo
* Prendre conscience que le changement climatique est un fait avéré et qu’il se traduit de différentes manières (augmentation des températures, fonte des glaces, augmentation des événements climatiques extrêmes).

Matériel

Pour la classe

- un grand planisphère

- deux planches de photos à photocopier en A3

- un atlas

Pour chaque groupe d’élèves

- les mêmes planches de photos de différents lieux sur la planète à photocopier en A4

- un planisphère à photocopier

- des documents apportés par les élèves (photos, cartes postales, articles de magazines) de régions ou pays qu’ils connaissent.

Déroulement

**La question initiale :**

**Cycle 1 :** Travailler à partir d’un tri d’images et/ou de documents apportés par les élèves.

**Cycle 2 et 3 :** *Qu’est-ce que le mot « climat » évoque pour vous ? Qu’est-ce qu’on appelle le climat ?*

**Etude des documents**

Replacer des photos sur le planisphère et relever les indices sur les photos qui permettent de déterminer où elles ont été prises sur la planète.

*Introduction du vocabulaire : sec, aride, humide, précipitation, températures, …..*

## Mise en commun

Un représentant de chaque groupe vient au tableau placer deux photos en grand format sur le planisphère de la classe, en expliquant son choix, et notamment les indices qui les ont aidés dans cette tâche.

L’enseignant prend note des indices déterminants au tableau. Chaque choix fait ainsi l’objet d’une discussion collective. En cas de désaccord, ou pour validation, on peut avoir recours à des documents additionnels (par exemple, un livre de géographie) présents dans la classe.

## Conclusion collective, trace écrite

Construction collective du résumé de la séance qui relie les grandes caractéristiques observées aux différents climats et à leur répartition géographique. La trace écrite insiste sur la diversité des climats sur la Terre.

**Note scientifique**

La principale source de chaleur est le soleil. Le rayonnement qui arrive au niveau de l’équateur « chauffe plus » que la même quantité de rayonnement qui arrive au niveau de l’hémisphère Nord (surface de contact moins importante). Le système tente à rétablir naturellement ce déséquilibre par le biais de la circulation atmosphérique. Ainsi, c’est la circulation thermique dans l’atmosphère qui dicte la répartition des climats sur la planète.

**L’impact des gaz à effet de serre et plus particulièrement du CO2**

http://www.fondation-lamap.org/node/21134

Comment modéliser l’effet de serre ?

Objectif : modéliser un phénomène naturel.

Compétences : Pratiquer une démarche d’investigation : questionner, savoir observer, formuler
une explication possible.

Matériel :

* 3 pots contenant de l’eau,
* des thermomètres, une source lumineuse,
* 3 saladiers ou contenants transparents (dont 1 plus petit)

Déroulement

Deux possibilités :

* proposer aux élèves les trois situations et leur demander ce qui va se passer quand on va mesurer la température de l’eau contenue dans les verres.
* demander aux élèves, après avoir étudié l’atmosphère et l’effet de serre par la recherche documentaire de trouver un dispositif qui permette de modéliser l’effet de serre.

*(source : site EDF + site lamap)*

 1 2 3

*1 : effet du soleil sur la température de l’eau contenue dans le verre, sans atmosphère.*

*2 : une boite transparente (aquarium par ex), modélise un effet de serre normal, atmosphère « normale ».*

*3 : effet d’une couche de gaz plus dense, modélisée par deux boites superposées, effet de serre accentuée.*

L’effet de serre accentué par les émissions de CFC et de CO2 correspond à la situation 3.

**Note scientifique**

Dans cette expérience, le saladier empêche les mouvements de convection de l’air réchauffé par le soleil : il ne peut s’échapper du fait de la présence de la surface vitrée. Cette dernière modélise l’atmosphère, or dans l’atmosphère ce n’est pas exactement le même phénomène puisque c’est la présence de gaz à effet de serre qui va provoquer une diffusion du rayonnement infrarouge.

*🡺L’expérience proposée est une modélisation qui par définition s’affranchie de certains paramètres pour permettre aux élèves de comprendre un concept complexe.*

**Quelles sont les conséquences du changement climatique ?**

http://www.fondation-lamap.org/fr/page/9595/s%C3%A9quence-2-quelles-sont-les-cons%C3%A9quences-du-changement-climatique

 Atelier 1 : La dilatation des océans et le niveau des mers

Objectifs : Comprendre que le réchauffement des océans est aussi responsable de l’élévation du niveau des eaux.

Compétences : Pratiquer une démarche d’investigation : questionner, savoir observer, formuler
une explication possible.

Matériel :

Pour la classe
- un petit flacon en verre (ou plastique dur, pour ne pas que les élèves aient la possibilité de presser le flacon) muni d’un bouchon en plastique, facile à percer.
- une paille transparente et fine
- de l’eau froide colorée (avec du sirop par exemple)
- un isolant thermique (laine, polystyrène…)
- de l’eau chaude

**Cycle 1 et 2**: Que va-t-il se passer si on plonge le flacon dans de l’eau froide, et dans de l’eau chaude ?

**Cycle 3**: Comment faire monter l’eau dans la paille ?

La présentation de l’activité sous forme de défi (pour les cycle 3) permet de mettre en œuvre une démarche d’investigation.



Après une période de tâtonnements, et si aucun élève n’a eu l’idée de chauffer le ﬂacon, l’enseignant peut les guider en resituant le problème dans son contexte : De quoi parle-t-on depuis plusieurs semaines en classe ? Quel est le problème que nous étudions ? etc., de façon à les faire parler du réchauffement … et à évoquer le rôle de la température de l’eau. Il peut également évoquer avec les élèves le fonctionnement du thermomètre si celui-ci a été étudié : Que se passe-t-il dans un thermomètre : quand le niveau du liquide monte dans le tube ?

Pour les élèves de cycle 1 et 2, on peut utiliser le dispositif pour commencer à construire le concept de thermomètre et de transfert de chaleur.

## Mise en commun et conclusion

Au cours de la mise en commun, on constate que l’eau prend plus de place quand sa température augmente. Il est alors nécessaire de replacer la situation dans son contexte, en s’assurant que tous les élèves ont compris que le niveau de l’eau dans la paille représente le niveau des océans. La classe en conclut, par exemple : Le changement climatique va faire « gonﬂer » les océans, ce qui se traduira par une augmentation du niveau des eaux. En conséquence, certaines régions du globe seront inondées.

**Note scientiﬁque**

Ce phénomène de dilatation thermique des océans est en réalité la cause principale de l’élévation du niveau des mers, tant que l’on raisonne à court terme sur une augmentation de température « modérée » (3-6 degrés, comme cela est prévu pour le siècle prochain). Sur le long terme (après plusieurs siècles), la fonte des glaces prendra le dessus !

**Conséquences de la fonte des glaces continentales**

Source : <http://www.fondation-lamap.org/fr/page/9595/s%C3%A9quence-2-quelles-sont-les-cons%C3%A9quences-du-changement-climatique>

<http://www.cnrs.fr/cw/dossiers/dospoles/index.html>

Atelier 1 : Fonte des pôles, est-ce que la fonte des glaces aux pôles aura le même impact ?

Objectif :

* Amener les élèves à comprendre la différence entre la glace continentale et la banquise, et les conséquences de la fonte de ces glaces.
* Réfléchir à une expérience qui permette de mettre en évidence cette différence.

Compétences :

* Pratiquer une démarche d’investigation : savoir observer, formuler une explication possible.
* Prendre des notes lors de l’observation d’une expérience.
* Connaître les trois états physiques de l’eau et les températures des changements d’état.

Matériel : Pour chaque groupe :
- de l’eau ;
- un récipient transparent (grand saladier, aquarium…) ;
- des cailloux ;
- des figurines ;
- des glaçons ;
- de la Patafix® ;

Sur le site du CNRS cité plus haut un dossier intitulé « Enquête aux pôles » propose des vidéos, des articles accessibles pour les élèves. Il peut être utile d’étudier la constitution des pôles, le courant circumpolaire, les puits de carbone et la machine climatique de la planète avant de proposer la réalisation des expériences…..

**Cycle 1 et 2 :** En ajoutant une figurine, demander aux élèves ce qu’il va se passer si on laisse l’expérience en l’état ? Que va-t-il arriver au personnage ?

**Cycle 3 :** Imaginez un dispositif d’expérience qui permette d’observer soit les effets de la fonte des glaces continentales, soit les effets de la fonte de la banquise. Ecrivez le matériel dont vous avez besoin, la prévision que vous faites, votre protocole expérimental, et dessinez le schéma de votre dispositif.

Expérience qui tend à expliquer les deux phénomènes :

 Pôle Sud : un continent + glace Pôle Nord : banquise

 Antarctique Arctique

Prendre deux récipients transparents et identiques et les remplir partiellement avec de l’eau. Faire des petits tas de cailloux pour représenter les terres sur lesquelles on pose des figurines (fixées avec de la Patafix®). Ces terres doivent rester émergées au début de l’expérience, mais pas trop pour pouvoir être partiellement ou totalement immergées après la fonte des glaces.

* Dans une bassine, plusieurs glaçons seront posés directement dans l’eau : c’est la banquise (mettre assez d’eau pour que les glaçons flottent et ne soient pas posés sur le fond !). Dans l’autre bassine, les glaçons seront posés sur un gros tas de cailloux qui représente, par exemple, le Groenland.
* Observer ce qui se passe toutes les demi-heures, selon la température de la classe.
* Faire un constat quand les glaçons ont fondu.
* Pour que cette expérience donne de bons résultats, il faut mettre beaucoup de glace !

La glace de la « banquise » a fondu, le niveau de l’eau n’a pas augmenté. La glace du « Groenland » a fondu et a coulé dans la bassine ; elle a fait monter le niveau de l’eau. Certaines îles sont maintenant immergées. La fonte de la calotte glaciaire au Pôle sud provoque une augmentation de la quantité d’eau dans la mer. Par contre, au Pôle Nord, l’effet Archimède fait que la quantité d’eau injectée dans la mer correspond au volume occupé par la glace immergée

**Mise en commun**

Cette expérience est l’occasion de travailler sur le dessin d’expérience. Demander aux élèves de dessiner l’expérience, la légender et lui donner un titre.

Ils écrivent le résultat de l’expérience et leur conclusion, qui est une interprétation de ce résultat, replacé dans le contexte de l’expérience : Que voulait-on savoir ? Notre dispositif permet-il de répondre à la question ? etc

Atelier 2 : Quelle couleur chauffe le plus ?

Objectif :

* Prendre conscience que la couleur a une influence sur l’absorption de la lumière et le transfert de chaleur.
* Comprendre comment la fonte de la banquise participe au réchauffement des océans.

Compétence :

Pratiquer une démarche d’investigation : questionner, savoir observer, formuler
une explication possible.

Matériel :

Pour chaque groupe :

* deux thermomètres identiques et précis
* des pots en verre
* de l’eau
* du papier coloré (blanc, noir, rouge, jaune)
* une lampe à incandescence (environ 100 W) s’il n’y a pas de soleil

On utilise la lampe à incandescence comme source de lumière et de chaleur pour remplacer le soleil.

Il est intéressant de partir de photos de paysages comme l’antarctique, la forêt, un désert, la planète vue de l’espace. Engager la discussion sur les couleurs observées et sur leur impact sur le réchauffement climatique.

Laisser les élèves émettre des hypothèses et les encourager à réaliser une expérience pour les vérifier.

Expérience possible :

Remplir d’eau les pots de verre en veillant à y mettre la même quantité, puis les poser chacun sur un papier coloré. Soit on place le tout au soleil dans la cour, ou sous la lampe à incandescence.

Effectuer un relevé de température régulièrement pour chaque pot.

On constate qu’au bout de quelques minutes, l’eau contenue dans le pot noir est plus chaude que celle contenue dans les autres pots.

On valide ou invalide les hypothèses : le noir absorbe la chaleur du soleil.

On peut ainsi faire un lien avec le réchauffement climatique et la fonte des glaces continentales : le continent de couleur plus foncée devient visible. Il absorbe plus les rayons du soleil et participe au réchauffement climatique.

**Conclusion**

La banquise est une grande surface blanche, elle réﬂéchit les rayons lumineux. Si elle disparaît, l’océan en dessous, qui est une surface sombre, sera directement exposé au soleil et se réchauffera encore plus. La diminution des glaciers et des calottes glaciaires a les mêmes conséquences : en « assombrissant » la planète, elle contribue à la réchauffer.

**Des effets sur la biodiversité**

*Source :* [*www.futura-sciences.com/magazines/nature/infos/dossiers/d/zoologie-changement-climatique-mesanges-adaptent-944/*](http://www.futura-sciences.com/magazines/nature/infos/dossiers/d/zoologie-changement-climatique-mesanges-adaptent-944/)

*www.fondation-lamap.org/fr/page/20361/les-reponses-du-monde-vivant-au-changement-climatique-actuel*

Objectifs : Prendre conscience des conséquences directes du changement climatique, d’un point de vue sanitaire, social et écologique

Compétences : Savoir qu’il existe différents milieux caractérisés par les conditions de vie qui y règnent et pas les êtres vivants qui y habitent. Etablir des relations de cause à effet.

Face à une modification de son environnement, une espèce peut répondre de trois manières :

* s’adapter
* se déplacer
* disparaître

Une étude documentaire de la mésange charbonnière permettra aux élèves de se rendre compte que les changements climatiques influent directement sur le cycle de vie de cet animal.

*cf document très complet sur le site : fr.cdn.v5.futura-sciences.com*

* Etudier le cycle de vie de la mésange
* Etudier la relation entre le climat opportun à la reproduction, et à la présence de leur nourriture principale : les chenilles.

**Note scientifique**

Lorsque les mésanges pondent leur premier œuf (par exemple fin mars début avril), il leur faut « décider » de cette date de ponte pour qu’une fois la ponte terminée (elles pondent un œuf par jour), et la période de couvaison passée (elles couvent leurs œufs durant 14 jours), elles puissent nourrir leurs petits au nid durant le pic d’abondance des chenilles dans leur forêt.

D’autre part le cycle de vie des chenilles est directement liée à celui des arbres qui lui-même est déterminé par la température extérieure. Un printemps chaud implique donc la présence des chenilles plus tôt dans l’année. Malgré cette contrainte, la mésange s’est adaptée et il a été observé qu’elles ont avancé leur date de ponte de 14 jours, ce qui correspond à l’avancement de la présence de chenilles dans les bois.

Les facteurs perçus par les mésanges qui leur permettent de changer leur date de ponte sont : la température, la luminosité, la pluviométrie, la longueur du jour, …

**Prolongement : Des gestes eco-citoyen**

Source : http://www.fondation-lamap.org/fr/page/9597/s%C3%A9quence-4-et-moi-que-puis-je-faire

Atelier 1 : Itinéraire d’une grappe de raisin

Objectifs :

* Approcher la notion de développement durable ;
* Comprendre l’intérêt de consommer des produits locaux et de saison.

Compétences :

* Connaître les différentes formes d’énergie utilisables et leur nécessité pour le chauffage, l’éclairage, et la mise en mouvement,
* Se repérer sur un planisphère.

Matériel : Pour la classe :
- une affiche (feuille A3).
Pour chaque élève :
- une photocopie d’un document présentant l’étal d’un marché.

 Pour chaque groupe d’élèves :
- une affiche (feuille A3) ;
- un planisphère.

Déroulement :

L’enseignant interroge les élèves sur leurs habitudes alimentaires, en termes de consommation de produits de saison : *Quels fruits mangez-vous en hiver ? Et en été* ? *Les réponses sont discutées collectivement et notées sur une affiche*.

L’enseignant distribue à chaque élève une photocopie de la [ﬁche 18](http://www.fondation-lamap.org/sites/default/files/upload/media/minisites/projet_climat/fiches/Le_climat_fiche_18.jpg), montrant l’étal d’un marchand de fruits et légumes. Collectivement, les élèves doivent deviner la saison en ne regardant que les fruits : c’est impossible. Ils sont ensuite invités à prendre en compte d’autres éléments du dessin : certains indices montrent que la scène se déroule en hiver (écharpe, bonnet, gants…)

[
Fiche 18](http://www.fondation-lamap.org/sites/default/files/upload/media/minisites/projet_climat/fiches/Le_climat_fiche_18.jpg)

Par groupes, les élèves doivent écrire, sur leur cahier d’expériences, le nom des fruits qu’ils reconnaissent, noter et/ou chercher leur origine géographique (pays, continent, hémisphère) et les placer sur un planisphère.

Défi : D’après-vous, faire venir des fruits d’aussi loin, est-ce que cela a un impact sur l’effet de serre ?

Activité proposée : Le maître propose alors aux élèves d’étudier le parcours de deux grappes de raisin, la moitié de la classe pour une grappe venant de France (dans le Bordelais, par exemple), l’autre pour une grappe venant du Chili.

En France, à quel moment de l’année ramasse-t-on le raisin ? A-t-on besoin de manger du raisin toute l’année ? Comment la grappe de raisin est-elle arrivée jusqu’à votre assiette (voiture, camion, train, bateau, avion) ? Sur une afﬁche, écrivez le chemin parcouru par cette grappe de raisin.

**Conclusion des investigations**

*Consommer des produits locaux et de saison permet d’économiser beaucoup d’énergie et de limiter les émissions de gaz carbonique : c’est une attitude que tout le monde peut adopter. C’est un premier pas dans la lutte contre le changement climatique.*

Atelier 2 : Rechercher des propositions dans notre vie quotidienne

Objectifs :

* Élaborer des stratégies pour limiter la production de gaz à effet de serre chez soi, dans les transports et en faisant les courses.
* Rédiger une charte de l’éco-citoyen, la faire connaître et la mettre en application.
* Responsabiliser enfants et familles (devenir un consommateur citoyen).

Compétences : Envisager les conséquences de ses actes mettant en jeu la vie collective. Développer la responsabilité face à l’environnement. Participer à l’élaboration collective d’un projet.

Matériel : Pour la classe :
- une affiche (format A3).
Pour chaque groupe :
- une affiche (format A3).
Pour chaque élève :
- un document (« La chasse aux mauvais gestes »)

Déroulement :

Travail en amont à partir du document :

[Fiche 19](http://www.fondation-lamap.org/sites/default/files/upload/media/minisites/projet_climat/fiches/Le_climat_fiche_19.jpg)

Débat autour de situations de la vie quotidienne avec des acteurs plus ou moins soucieux de l’environnement.

Etude documentaire :

Engager une réflexion autour de 3 axes :

- l’habitat ;

- les transports ;

- les courses (les achats).

**Note scientiﬁque**

Les enfants ne font pas toujours le rapprochement entre consommation d’électricité et production de gaz à effet de serre. La France est en effet un pays particulier puisque sa production d’énergie dépend pour l’essentiel de technologies qui ne produisent pas de gaz à effet de serre (nucléaire et, dans une moindre mesure, hydraulique). Il ne nous paraît pas souhaitable, à l’école primaire, de distinguer l’électricité produite en France de celle des autres pays. Mieux vaut se concentrer sur un message clair, valable partout (car le nucléaire pose aussi des problèmes, notamment dans la gestion des déchets radioactifs) : « économisons l’énergie ».

## Après une mise en commun des suggestions, on peut envisager d’élaborer une charte.

Comment faire pour que le travail réalisé en classe serve aux autres classes par exemple ?

À qui est destinée cette charte ? Quels sont ses objectifs ? Comment sera-t-elle communiquée aux autres classes, aux parents... ? Comment présenter ce document ? Comment rédiger les différents articles ?

La charte est rédigée collectivement, soit sur une afﬁche, soit sur un ordinateur. Elle est ensuite illustrée et reproduite de façon à être distribuée à chaque élève de la classe, qui la signe aﬁn de marquer son engagement, après avoir choisi trois points qu’il mettra en œuvre. La classe élabore ensuite un « plan de communication », les enfants ayant pour mission de faire connaître cette charte au plus grand nombre. Pour cela, ils pourront mobiliser différents acteurs : parents, autres enseignants et élèves de l’école, élus locaux, responsables de centres de loisirs, presse locale, associations…

**Cycle 1** : A partir du poster sur les comportements plus ou moins éco-citoyen des hommes, un débat peut être intéressant à mener. En faisant référence à leur quotidien, leurs habitudes pour se déplacer jusque l’école par exemple….