





Comprendre l'effet de serre

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

Résumé

Cette séquence a pour but d'aider les élèves à comprendre ce qu'est l'effet de serre : à distinguer effet de serre naturel et effet de serre d'origine humaine, et à identifier l'augmentation de l'effet de serre comme origine du changement climatique. Pour cela, ils seront invités à construire une serre, puis à comparer les performances entre différentes serres avant de réfléchir à l'analogie serre/effet de serre atmosphérique et ses limites.

Séance 5 : Qu'est-ce que l'effet de serre?

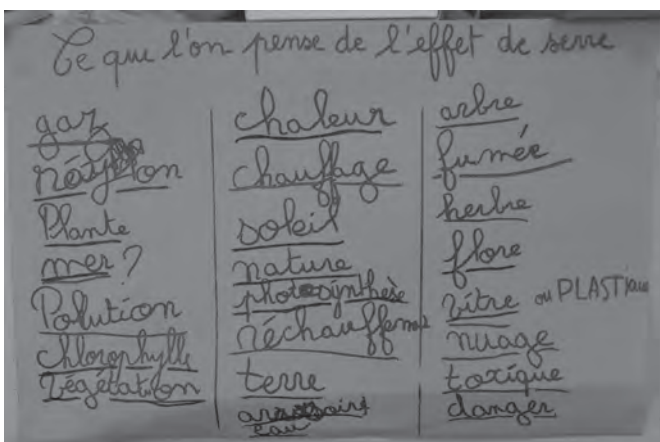
<p>durée</p> 	1 heure
<p>matériel</p>	Pour chaque élève : ~ deux textes (fiche 15) à photocopier
<p>objectifs</p> 	~ Identifier l'augmentation de l'effet de serre comme origine du changement climatique ; ~ Distinguer effet de serre naturel et effet de serre d'origine humaine.
<p>compétences</p> 	Savoir que l'activité humaine peut avoir des conséquences sur les milieux.
<p>lexique</p> 	Effet de serre, gaz carbonique, gaz à effet de serre, atmosphère.

La question initiale

L'enseignant replace l'activité dans le contexte de ces dernières semaines : *Actuellement, la Terre se réchauffe et nous avons vu que cela avait beaucoup de conséquences sur la nature et sur l'Homme. Nous allons essayer d'expliquer ce phénomène. D'après vous, pourquoi la Terre se réchauffe-t-elle ?*

Il note sur une affiche les propositions des élèves, et relance la classe en devenant plus précis : *Lorsque je vous dis « effet de serre », à quoi pensez-vous ?*

Des enfants ont certainement entendu parler de « l'effet de serre » mais leurs explications sont confuses. Sur leur cahier d'expériences, les élèves écrivent les mots, les idées, les notions qui leur viennent à l'esprit. Puis l'enseignant interroge les élèves et, à nouveau, note les mots sur une affiche. Les mots attendus sont, par exemple : « serre comme dans les jardins », « serre pour les fleurs », « faire pousser », « protéger », « à l'abri », « chaleur », « humidité », « danger », « pollution », « gaz », « couche d'ozone », etc.



Trace écrite collective (classe de CM1 de Christelle Colombi, Meaux).

Un élève vient classer tous ces mots selon qu'ils lui évoquent quelque chose de plutôt positif ou de plutôt négatif pour la nature et/ou pour l'Homme.

L'enseignant questionne alors les élèves sur ce qui se passerait sur la Terre s'il n'y avait pas « l'effet de serre ». Il peut reprendre l'exemple des fleurs que l'horticulteur met dans une serre pour

qu'elles poussent alors que la température extérieure est inférieure à 5°C. Grâce à la serre, les fleurs poussent. L'effet de serre permet à l'atmosphère de maintenir une température moyenne de +15°C : sans lui, la température moyenne à la surface de la Terre serait de -18°C (voir étude documentaire ci-dessous).

Recherche (étude documentaire)

Le premier texte de la fiche 15 est distribué aux élèves pour une lecture individuelle. La consigne est : « Schématiser ce que vous avez compris », l'objectif étant d'arriver à une représentation simplifiée du mécanisme de l'effet de serre.

séance 5 - fiche 15

Consigne : à l'aide du texte ci-dessous, réalise un schéma du mécanisme de l'effet de serre.

L'effet de serre : un phénomène naturel

La Terre est entourée d'une mince couche de gaz appelée l'atmosphère. Quand la lumière du Soleil arrive sur Terre, la Terre chauffe et renvoie une partie de sa chaleur vers l'espace. Sans atmosphère, cette chaleur serait perdue, mais grâce à elle, une partie est réchauffée et renvoyée sur la Terre. Ce qui la réchauffe. Ce mécanisme naturel s'appelle « l'effet de serre »... et les gaz de l'atmosphère qui piègent la chaleur s'appellent des « gaz à effet de serre ».



Consigne : distingue les effets positifs et négatifs de l'effet de serre.

Un effet de serre supplémentaire dû aux activités humaines

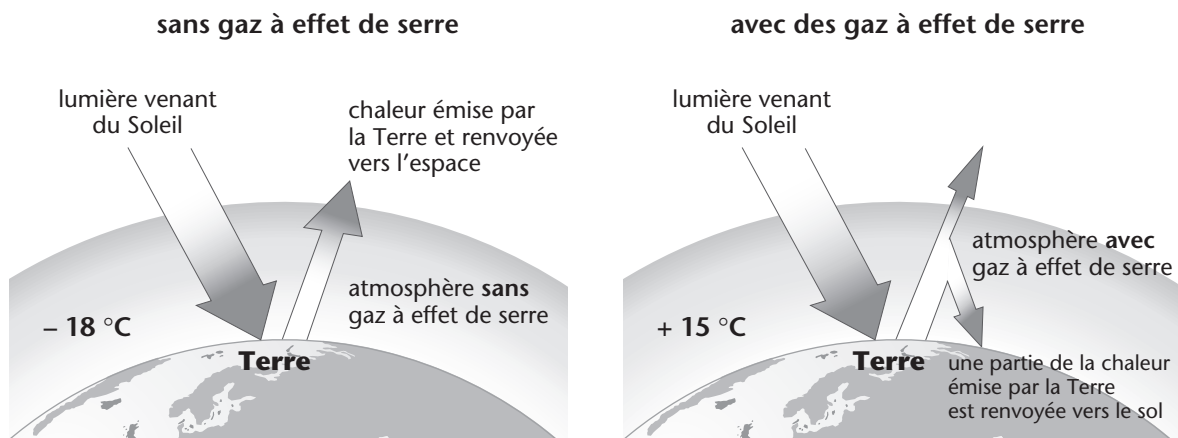
Les gaz à effet de serre sont présents naturellement dans l'atmosphère. Heureusement, car sans eux, la température moyenne sur Terre serait -18°C ! Grâce à l'effet de serre naturel, il fait plus doux : +15°C en moyenne. Mais les activités humaines perturbent ce mécanisme naturel en rejetant de grandes quantités de gaz à effet de serre, ce qui augmente la quantité de chaleur piégée, et réchauffe davantage la planète. À cause de cet effet de serre « artificiel », les scientifiques pensent que la Terre se réchauffera de 3°C d'ici 2050. Le principal gaz à effet de serre produit par les activités humaines est le gaz carbonique, qu'on appelle aussi CO₂.

Fiche 15

Mise en commun – Conclusion collective

Après une quinzaine de minutes, quelques élèves viennent présenter leurs schémas au tableau. Chaque schéma est discuté : *Qu'est-ce que tu as voulu représenter ? Où est la Terre ? Où est l'atmosphère ?*

Petit à petit, un schéma type se construit, par exemple sous cette forme :



Notes scientifiques

- Les angles des différentes flèches, sur ce schéma, n'ont aucune signification scientifique : leur rôle est uniquement de faciliter la lecture du schéma.

- Ce schéma est bien sûr très simplifié afin de se focaliser sur l'essentiel pour des élèves de l'école primaire : l'atmosphère (grâce aux gaz à effet de serre) « renvoie » vers le sol une partie de la chaleur émise par la Terre, ce qui la réchauffe. Une description plus « fine » de ce phénomène ainsi qu'un schéma plus complet sont proposés dans l'arrière-plan scientifique.

Note pédagogique

Il se peut que certains élèves confondent l'effet de serre et le problème de la couche d'ozone. Explorer la différence entre les deux phénomènes, dans une démarche d'investigation, prend beaucoup de temps. Il est préférable, ici, que le maître explique lui-même cette différence (voir l'arrière-plan scientifique) ou oriente les élèves vers une recherche documentaire. S'il souhaite passer davantage de temps sur cet aspect, il peut s'inspirer du projet « Vivre avec le Soleil » (en ligne sur le site Internet de *La main à la pâte*), qui permet de traiter du rôle de la couche d'ozone de façon expérimentale.

Recherche (étude documentaire)

Les élèves étudient alors le second document de la fiche 15 et listent sur leur cahier d'expériences les aspects positifs et négatifs de l'effet de serre.

Mise en commun

La classe met en commun les différentes propositions d'effets positifs/négatifs de l'effet de serre, en revenant sur la classification effectuée en début de séance.

Conclusion et trace écrite

Une conclusion collective prend alors forme. Par exemple :

L'effet de serre est un phénomène naturel, qui permet à la Terre de garder une température moyenne clémente (15 degrés). Les activités humaines, en rejetant des gaz à effet de serre dans l'atmosphère, augmentent l'effet de serre, ce qui est à l'origine du changement climatique que l'on observe aujourd'hui.

Notes scientifiques






- Il y a de nombreux gaz à effet de serre : le gaz carbonique (CO₂) est le principal puisqu'il est responsable de 53% de l'effet de serre dû à l'homme. Viennent ensuite le méthane (17%), puis le protoxyde d'azote, les halocarbures, etc. Le gaz carbonique n'est pas le plus puissant des gaz à effet de serre, mais il est, et de loin, celui dont la concentration dans l'atmosphère est la plus élevée.
- Par souci de simplicité, dans cette séance et dans toute la suite du module pédagogique, nous ne parlons que de « gaz à effet de serre » ou de « gaz carbonique », comme si ce gaz était le seul responsable de l'effet de serre (on parle alors en « équivalent carbone »).



Prolongement multimédia

L'animation interactive « L'effet de serre », en ligne sur le site Internet du projet, explique le mécanisme de l'effet de serre sur la Terre de façon très visuelle, et permet de simuler l'augmentation de la température en fonction de la quantité. Pour plus d'informations sur cette animation, voir page 112.

Séance 5a : Comment fonctionne une serre ?

 durée	1 heure
 matériel	Pour la classe : ~ une mini-serre, réalisée par l'enseignant ou achetée dans une jardinerie (10 € environ)
 objectifs	Comprendre le fonctionnement d'une serre.
 compétences	~ Pratiquer une démarche d'investigation : questionner, savoir observer, formuler une explication possible. ~ Participer à la conception d'un protocole expérimental.
 lexique	Serre horticole.

Note pédagogique préalable

- Pourquoi étudier une serre ?

Dans les séances précédentes et suivantes, il est question d'« effet de serre » ou de « gaz à effet de serre », et ces dénominations sont issues d'une analogie entre la serre (horticole) et l'atmosphère. Si l'étude de la serre horticole n'est pas indispensable à la compréhension de l'effet de serre (à ce titre, la séance 6 est probablement mieux adaptée), elle permet de mieux comprendre cette terminologie et cette analogie, et elle offre un support concret aux séances, plus abstraites qui suivront.

Les séances 5a, 5b, et 5c sont toutes trois optionnelles et consacrées à l'étude et à la réalisation d'une serre.

- Construire directement une serre ou étudier d'abord une serre existante ?

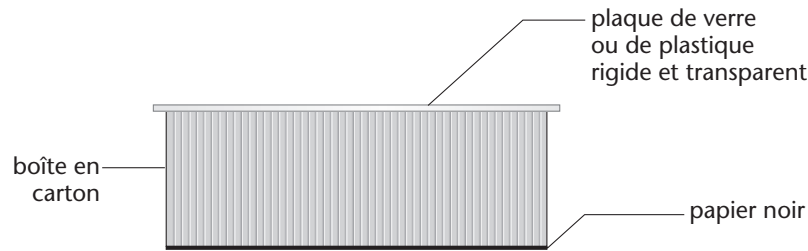
Deux options sont possibles dans la classe, et toutes les deux sont aussi fécondes du point de vue de la démarche d'investigation de la part des élèves :

- étudier une serre existante et utiliser ces observations pour en construire une autre
 - construire une serre à partir des seules informations recueillies dans les séquences précédentes.
- Dans ce module, nous décrivons la première option (étudier une serre existante) car elle nous paraît à la fois plus facile et plus rapide. La seconde option est parfaitement possible, mais le maître doit s'attendre à devoir y consacrer davantage de temps (5-6 séances), à moins d'avoir affaire à des élèves déjà familiers des serres horticoles, comme cela peut être le cas en milieu rural. Dans le cas contraire, construire une serre sans en avoir jamais vu prend davantage de temps car il faut procéder par essai - erreur. Cette seconde option est décrite brièvement en fin de séance, comme « variante ».

Préparation de la séance

Le maître fabrique préalablement une mini-serre (ou en achète une dans le commerce, pour environ 10 € dans une jardinerie). Il existe de nombreuses possibilités pour fabriquer une mini-serre, à partir d'un gros pot en verre (pot de mayonnaise par exemple), d'un aquarium, d'un saladier en verre, etc. On peut utiliser du plexiglas. L'humidité et l'aération sont des éléments à prendre en compte si on passe à des essais de culture, mais qui peuvent être ignorés dans le cas contraire.

Exemple de serre à fabriquer :



Note pédagogique :

Plutôt que de fabriquer une serre « de démonstration », le maître peut organiser la visite d'une vraie serre avec sa classe, ou tout simplement montrer des photos de serres horticoles.

Notes scientifiques

- Il est malheureusement facile de fabriquer une serre sans « effet de serre » ! En effet, dans une « vraie » serre, deux mécanismes sont responsables de la hausse de température :
 - le premier, qui n'a rien à voir avec l'effet de serre, est tout simplement le confinement de l'air. Le seul fait que l'enceinte soit fermée empêche l'air chauffé par le Soleil de sortir et d'être remplacé par de l'air froid, ce qui augmente la température dans la serre ;
 - le second, qui est l'effet de serre proprement dit, est dû au fait que la paroi exposée au soleil laisse passer la lumière visible mais pas les infrarouges. Ainsi, la lumière visible pénètre dans la serre et réchauffe les parois intérieures et le sol (surtout s'ils sont sombres) qui, une fois chauffés, émettent des infrarouges. Ces infrarouges ne peuvent pas quitter la serre car le verre les absorbe : la serre « piège » cette énergie, ce qui augmente la température.
- On voit (trop) souvent des « serres » qui, à la place du verre, utilisent un film de cellophane. Le film de cellophane étant transparent dans le visible et dans l'infrarouge, il ne provoque pas d'effet de serre. Ces « serres » chauffent malgré tout (cf. premier mécanisme, ci-dessus), mais ne peuvent en aucun cas prétendre illustrer l'effet de serre !
- Les matériaux adéquats, transparents dans le visible et (totalement ou partiellement) opaques dans l'infrarouge sont : le verre, le plexiglas et, en général, les autres plastiques rigides « transparents » que l'on trouve autour de nous. Ce sont ceux-là qu'il est préférable d'utiliser ici.
- Il existe des matériaux qui sont, eux, opaques dans la lumière visible et transparents dans l'infrarouge : ce sont des matériaux « anti-effet de serre » (par exemple les sacs-poubelles noirs).

Découverte de la serre

L'enseignant montre la serre qu'il a préparée, ou achetée, aux élèves et les questionne sur ce dispositif. *Qu'est-ce que c'est ? À quoi ça sert ? Fait-il plus chaud à l'intérieur ou à l'extérieur ? Comment ça marche ?*

Identification des différents éléments

Les élèves, répartis en petits groupes, dessinent la serre puis en identifient les différentes parties, et à quoi elles servent. Dans une serre, il y a en général :

- une paroi « transparente » (voir plus haut), dont le rôle est de laisser passer la lumière du Soleil. Son opacité aux infrarouges n'a pas besoin d'être évoquée avec les élèves ;
- des parois rigides, qui servent à emprisonner l'air de la serre, et qui doivent être suffisamment solides pour résister au vent et pour qu'on puisse manipuler la serre ;
- un fond sur lequel on va poser soit un appareil de mesure (thermomètre), soit des plantes à

faire pousser. Ce fond a tout intérêt à être le plus sombre possible pour absorber au maximum l'énergie solaire.

Mise en commun

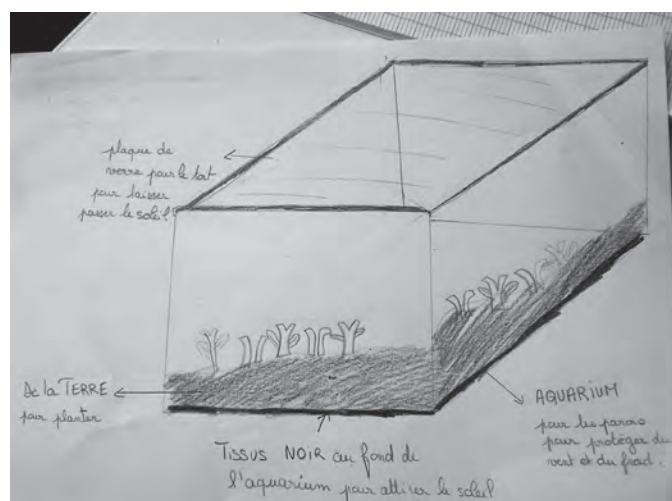
La mise en commun se fait au tableau, chaque groupe désignant un rapporteur pour exposer ses idées. L'enseignant veille à ce que chaque désaccord soit débattu avec toute la classe afin de lever les ambiguïtés.

Il leur annonce alors qu'ils vont pouvoir, eux aussi, fabriquer une serre à leur façon, c'est-à-dire que leur serre ne sera pas forcément identique à celle qui leur a été présentée. Chaque groupe pourra en réaliser une. La première question qui se pose est : *De quels matériaux aurez-vous besoin ? Si certains matériaux ne sont pas disponibles, par quels matériaux équivalents pouvez-vous les remplacer ?*

Conception d'une serre

Les élèves, répartis en groupes, doivent donc spécifier les matériaux qu'ils vont utiliser pour remplir toutes les fonctions d'une serre. L'enseignant peut les encourager à utiliser des matériaux non présents dans la classe s'ils peuvent les apporter de chez eux et s'ils ne sont pas dangereux. Les problèmes liés à la mise en œuvre de matériaux peu habituels dans la classe sont à discuter en classe entière.

Ils réalisent également un schéma de leur future serre. Si les élèves n'en ont pas tenu compte, le maître attire leur attention sur les dimensions de leur serre (par exemple, elle doit être suffisamment grande pour y placer un thermomètre !).



Classe de CM1 de Christelle Colombi, Meaux.

Notes pédagogiques

- Certains enfants voudront peut-être utiliser du film cellophane pour réaliser leur serre. Faut-il les en empêcher, sachant que cette serre ne fonctionnera pas grâce à l'effet de serre (voir la note scientifique en début de séance) ? Non, car la distinction entre les deux types de serre n'est pas à leur portée. De plus, leur « serre » fonctionnera quand même (il y fera plus chaud qu'à l'extérieur), mais simplement moins bien qu'une serre en verre ou en plexiglas.
- Certains élèves peuvent avoir l'idée de réaliser une serre extrêmement simple, mais pourtant très efficace : un saladier en verre retourné et placé sur un fond sombre, ou même un grand pot vide (type pot de mayonnaise)... Dans ce cas, la dimension technologique de l'activité est très réduite, libre au maître alors de refuser ou d'accepter ce type de réalisation.

Variante

Comme indiqué en début de séance, une autre démarche est possible pour l'étude de la serre : construire une serre avec ses élèves sans modèle. Voici quelques pistes (en remplacement de cette séance et des deux qui suivent) :

Étape 1

Les élèves recensent tout ce qu'ils savent déjà concernant les climats (ils peuvent mentionner la chaleur, l'humidité, l'ensoleillement, l'influence de ces facteurs sur les paysages...), le changement climatique et l'effet de serre (l'existence et le rôle de l'atmosphère, la différence entre l'effet de serre naturel et celui d'origine humaine, les conséquences du changement climatique...).

Étape 2

De la même manière, ils recensent ce qu'ils savent à propos des serres (ça permet de faire pousser des fruits et légumes en hiver, c'est un endroit fermé, il y a beaucoup de vitres...). Ils dessinent une serre telle qu'ils l'imaginent (c'est une ébauche plus qu'un dessin mais cela doit permettre, ensuite, de discuter des correspondances possibles entre la Terre et son modèle la serre).

Étape 3

Après avoir évoqué l'origine de l'expression « effet de serre », la classe tente de comprendre comment une serre horticole peut représenter la Terre et son atmosphère. La surface terrestre est représentée par le sol de la serre, la pluie par l'arrosage, etc.

Se pose alors le problème de l'atmosphère : qu'est-ce qui, dans la serre, représente l'atmosphère ? Si les élèves ont déjà vu une serre, ils proposeront une vitre. Sinon, le maître peut les guider en leur demandant : *Quelle matière laisse passer la lumière du Soleil en enfermant un espace au-dessus du sol ?*

Étape 4

Construction d'une serre, en se posant les questions suivantes :

- la vitre : quel matériau (verre, plastique...) ?
- le sol : quel nature ? quelle couleur ?
- le « contenant » : que mettre à l'intérieur de la serre ?

Étape 5

Réalisation des différents composants (par groupes).

Étape 6

Présentation des réalisations et comparaison des performances des différentes serres.

Séance 5b : Fabrication d'une serre

durée



1 heure

matériel



Pour chaque groupe :

~ le matériel identifié lors de la séance précédente (par exemple, du carton, des élastiques, une plaque de plexiglas, etc.).

Pour la classe :

~ un thermomètre additionnel servant de témoin ;

~ petit outillage simple : ciseaux, pinces, ruban adhésif, colle...

objectifs



Construire une serre.

compétences



Développer des habiletés manuelles et techniques.

Construction de la serre

Les élèves, répartis en groupes, vérifient qu'ils ont bien tout le matériel nécessaire et construisent leur serre.

L'enseignant les guide dans la résolution de certaines difficultés techniques qui pourraient apparaître (comment faire tenir le couvercle, etc.). Il veille également à ce que les dimensions de chaque serre permettent d'y loger un thermomètre de façon à ce qu'on puisse le lire sans le retirer de la serre.

Note pédagogique

Il peut être utile de constituer une réserve de matériaux pour éviter qu'en cas d'oubli des groupes soient bloqués dans la réalisation de leur serre.

Mise en commun

Les serres terminées sont posées les unes à côté des autres, dans la classe, et chaque groupe désigne un rapporteur qui vient présenter sa réalisation. Le rapporteur explicite les choix faits, qu'il s'agisse des matériaux ou du schéma de la serre.

L'enseignant leur demande : *Comment être certain que toutes ces serres fonctionnent bien ? Y en a-t-il, d'après-vous, qui fonctionnent mieux que d'autres ?*

La classe met alors au point un protocole de test des différentes serres. Il convient d'être attentif à ce que ces tests soient le plus rigoureux possible :

- toutes doivent être testées en même temps et exposées au soleil de la même façon afin que chacune reçoive autant de lumière que les autres ;
- il est nécessaire de mesurer la température régulièrement, par exemple toutes les dix minutes pendant une heure ;
- la mesure de la température doit pouvoir se faire sans avoir à ouvrir ou à déplacer la serre ;
- idéalement, il faut aménager une zone d'ombre dans la serre pour y placer le thermomètre ;

– il faut penser à utiliser un thermomètre témoin (placé à l'ombre) afin de vérifier qu'il fait effectivement plus chaud dans les différentes serres qu'à l'extérieur.

Traces écrites

Les élèves notent ce protocole de test sur une affiche et dans leur cahier d'expériences, en ajoutant un tableau qui permettra de relever les températures.



Test des différentes serres réalisées (classe de CE2 d'Emmanuel Weiss, Chatenay Malabry).

Séance 5c : Utilisation de la serre

durée



1 heure

matériel



Pour chaque groupe :
~ les serres construites précédemment ;
~ un thermomètre.

Pour la classe :
~ un thermomètre témoin.

objectifs



~ Comparer les performances des différentes serres.
~ Comprendre l'analogie serre / effet de serre atmosphérique et ses limites.

compétences



Pratiquer une démarche d'investigation : questionner, savoir observer, formuler une explication possible et chercher à la valider.

Test des serres (expérimentation)

Chaque groupe sort sa serre dans la cour et l'expose comme il a été convenu de le faire lors de la séance précédente.

L'exposition prenant du temps (une heure par exemple), les élèves retournent en classe et discutent de l'expérience en cours. Régulièrement (toutes les dix minutes par exemple), un membre de chaque groupe sort mesurer la température de sa serre, qu'il note sur son cahier d'expériences.

Note scientifique

Vérifier que les thermomètres soient de bonne qualité et bien calibrés, c'est-à-dire qu'ils affichent la même température avant l'expérience !

L'enseignant questionne les élèves sur l'expérience qu'ils sont en train de réaliser :

D'après vous, que va-t-il se passer ? Pourquoi cela se passe-t-il ainsi ? Quel rôle joue la paroi en verre (ou en plastique...) ? Quel rapport y a-t-il entre nos serres et l'effet de serre dont on parle à cause du réchauffement climatique ? Dans l'atmosphère, qu'est-ce qui joue le même rôle que la paroi en verre de notre serre ?

L'objectif est de comprendre progressivement en quoi la serre est un modèle de ce qui se passe dans l'atmosphère : les gaz à effet de serre jouent le même rôle que la paroi en verre (ils laissent passer la lumière visible, qui chauffe le sol, mais empêchent une partie du rayonnement infrarouge émis par le sol de s'échapper dans l'espace).

Note scientifique

Il y a une différence importante entre la serre et l'atmosphère : la serre est un milieu clos entouré de parois. Dans l'atmosphère, il n'y a pas de boîte pour retenir les gaz, y compris les gaz à effet de serre : c'est la gravité qui s'en charge. La serre est donc un modèle imparfait de l'effet de serre ; l'analogie a ses limites.

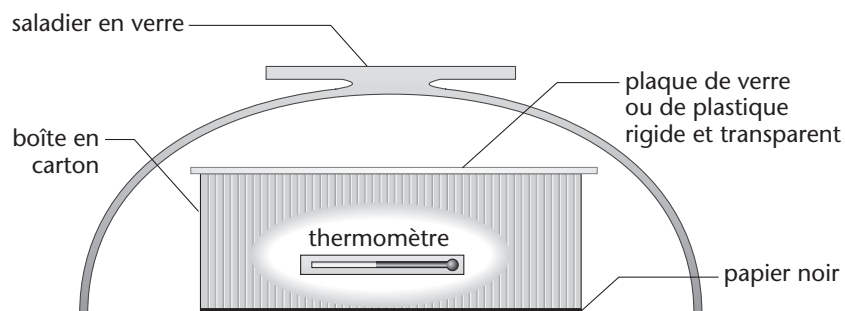
Mise en commun

On compare les résultats obtenus pour les différentes serres et on discute des raisons qui font que certaines serres sont plus efficaces que d'autres.

Afin de vérifier la validité de l'analogie entre la serre et l'atmosphère, l'enseignant peut demander aux élèves : *Que se passe-t-il si, dans l'atmosphère, on rajoute des gaz à effet de serre ?* (La température augmente.) *À quoi cela correspond-il dans nos serres ?* (Augmenter la quantité de gaz à effet de serre correspond, dans notre analogie avec la serre, à rajouter plusieurs parois en verre.) *Dans ce cas, que devrait-il se passer si l'on empilait plusieurs vitres ?* (La température dans la serre doit augmenter.)

La classe peut alors vérifier cette hypothèse et empiler plusieurs parois au-dessus d'une serre : à chaque fois que l'on ajoute une vitre, on augmente la température dans la serre « centrale ».

Voici un exemple avec une paroi rajoutée au-dessus d'une serre :



Note scientifique

Cette expérience n'est valable qu'avec de « vraies » serres (avec des matériaux qui sont transparents dans le visible et opaques dans l'infrarouge).

Conclusion

La classe élabore alors collectivement une conclusion de ce type : *Dans une serre, il y a une vitre qui sert à laisser passer la lumière du soleil et à piéger la chaleur. Dans l'atmosphère, le gaz carbonique fait exactement la même chose, c'est pourquoi on l'appelle « gaz à effet de serre ». Si l'on ajoute des vitres dans la serre, ou si l'on ajoute des gaz à effet de serre dans l'atmosphère, la température augmente.*

séance 5 : fiche 15

Consigne : À l'aide du texte ci-dessous, réalise un schéma du mécanisme de l'effet de serre.

L'effet de serre : un phénomène naturel

La Terre est entourée d'une mince couche de gaz appelée l'« atmosphère ». Quand la lumière du Soleil arrive sur la Terre, la Terre chauffe et renvoie une partie de sa chaleur vers l'espace. Sans atmosphère, cette chaleur serait perdue, mais grâce à elle, une partie est récupérée et renvoyée sur la Terre. Ce qui la réchauffe. Ce mécanisme naturel s'appelle l'« effet de serre » et les gaz de l'atmosphère qui piègent la chaleur s'appellent des « gaz à effet de serre ».



Consigne : Distingue les effets positifs et négatifs de l'effet de serre.

Un effet de serre supplémentaire dû aux activités humaines

Les gaz à effet de serre sont naturellement présents dans l'atmosphère. Heureusement car sans eux, la température moyenne sur la Terre serait de -18°C ! Grâce à l'effet de serre naturel, il fait plus doux : $+15^{\circ}\text{C}$ en moyenne.

Mais les activités humaines perturbent ce mécanisme naturel en rejetant de grandes quantités de gaz à effet de serre, ce qui augmente la quantité de chaleur piégée et réchauffe davantage la planète. À cause de cet effet de serre « artificiel », les scientifiques pensent que la Terre se réchauffera de 3°C d'ici 2050.

Le principal gaz à effet de serre produit par les activités humaines est le gaz carbonique, qu'on appelle aussi CO_2 .

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 DÉPARTEMENT DE LA SEINE-SAINT-DENIS
ADRE
CITE
UN PAYSAN
UN PAYSAN

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