

12.2

Glaciers, glace polaire et réchauffement de la planète

ATTENTES

- Démontrer sa compréhension des caractéristiques des systèmes hydrographiques de la Terre, de leurs similarités et de leurs différences ainsi que de leur influence sur une région donnée.
- Examiner, à partir d'expériences et de recherches, les ressources hydrographiques au niveau local.

CONTENUS D'APPRENTISSAGE

Compréhension des concepts

- Identifier les divers états de l'eau sur la Terre, leur quantité relative et les conditions dans lesquelles l'eau se manifeste dans ces états.
- Décrire les facteurs qui influent sur les glaciers et la calotte glaciaire des pôles et en décrire les effets sur le système hydrographique local et global.

Acquisition d'habiletés en recherche scientifique, en conception et en communication

- Utiliser les termes justes pour décrire ses activités d'expérimentation, de recherche, d'exploration et d'observation.

CONTEXTE SCIENTIFIQUE

Le réchauffement de la planète

- Le réchauffement de la planète est une augmentation de la température atmosphérique moyenne de la Terre. L'expression « changements climatiques » devrait remplacer « réchauffement de la planète », parce que les changements que nous observons ne sont pas une simple augmentation de la température, mais plutôt une série complexe de changements de la température, des précipitations et des vents.
- La communauté scientifique s'accorde sur le fait que le réchauffement de la planète est principalement causé par l'augmentation des émissions de gaz à effet de serre résultant de l'activité humaine. Les gaz à effet de serre comprennent la vapeur d'eau, le dioxyde de carbone, le méthane et l'oxyde nitreux, qui augmentent la capacité de la Terre à retenir de l'énergie thermique. La lumière solaire qui touche la surface de la Terre se transforme en énergie thermique qui est ensuite renvoyée dans l'espace. Les gaz à effet de serre dans l'atmosphère terrestre emprisonnent une partie de cette énergie thermique, ce qui entraîne le réchauffement de la surface de la Terre. Ce phénomène naturel s'appelle l'effet de serre. Sans lui,

la température moyenne de la Terre serait si basse que la vie y serait impossible.

- Les activités humaines, comme la déforestation et l'utilisation de combustibles fossiles, ont augmenté la quantité de gaz à effet de serre dans l'atmosphère, notamment le dioxyde de carbone. Cela signifie qu'une quantité d'énergie thermique encore plus grande se trouve retenue dans l'atmosphère, augmentant le réchauffement de la surface de la Terre et, par conséquent, le réchauffement de la planète.
- Le réchauffement de la planète a des conséquences bien au-delà d'une augmentation de la température moyenne de la Terre et du niveau de la mer. Le réchauffement de la planète a des impacts positifs et négatifs sur l'agriculture. Dans certaines régions froides, l'augmentation de la température a pour effet d'allonger la saison des cultures. Dans d'autres régions, par contre, elle rend les terres plus difficiles à cultiver. Le taux et la fréquence des précipitations peuvent aussi changer avec le temps. Certaines régions pourraient par exemple recevoir, chaque année, moins de pluies et plus de neige en hiver.

Durée

45–60 min

À voir

Le climat d'une région et le temps sont influencés par les grandes étendues d'eau de surface.

Le climat a un impact sur la température de l'eau et ses changements d'état.

Le réchauffement de la planète a une incidence sur tous les systèmes hydrographiques du monde.

Vocabulaire

- réchauffement de la planète

Ressources pédagogiques

DR 0.0-1 : Organisateur graphique : tableau SVA
Grille d'évaluation 1 : Connaissance et compréhension
Grille d'évaluation 3 : Communication
BO 7 : Techniques d'étude en sciences et technologie
Site Web de sciences et technologie, 8^e année : www.duvaleducation.com/sciences

Ressources complémentaires

ANCEY, Françoise, et Christine CAUSSE.

Chaud ! : les menaces du réchauffement climatique, Paris, Éditions Mango Jeunesse, 2007.

PALFREMAN, Jon. *Alerte au climat*, Montréal, Éditions Ti-Québec (Production WGBH Educational Foundation), 2000, vidéo.

Site Web de sciences et technologie, 8^e année : www.duvaleducation.com/sciences

- Comme le dioxyde de carbone est un ingrédient essentiel à la photosynthèse, la quantité élevée de dioxyde de carbone dans l'air attribuable à l'activité humaine peut contribuer à améliorer la croissance des cultures. Par contre, cette amélioration peut être contrecarrée par des facteurs négatifs. Par exemple, les températures sur Terre pourraient devenir extrêmes. L'activité d'*El Niño* pourrait devenir plus intense et plus fréquente en raison du réchauffement de la planète. Avec la diminution des précipitations et l'augmentation

de la vitesse d'évaporation, les réserves en eau dans certaines régions pourraient diminuer. Le réchauffement de la planète entraîne aussi l'extinction de nombreuses espèces. Les espèces alpines sont les plus à risque à court terme. Les ours polaires perdent leur habitat avec la fonte des banquises. L'augmentation de la température et de l'acidité des océans (en raison de l'absorption d'une plus grande quantité de dioxyde de carbone, qui forme de l'acide carbonique lorsqu'il se dissout dans l'eau) endommage les récifs de corail.

IDÉES FAUSSES À RECTIFIER

- *Repérage* Les élèves peuvent penser que le réchauffement de la planète et l'effet de serre sont une seule et même chose.
- *Clarification* L'augmentation de l'effet de serre par l'activité humaine est la cause principale du réchauffement de la planète. L'effet de serre est attribuable à la présence de certains gaz dans l'atmosphère, appelés les gaz à effet de serre, parmi lesquels le dioxyde de carbone et le méthane, qui retiennent l'énergie du Soleil dans l'atmosphère terrestre et l'empêchent de s'en échapper. L'effet de serre est un phénomène naturel, mais l'activité humaine l'a intensifié. En conséquence, une plus grande quantité d'énergie thermique est emprisonnée dans l'atmosphère, ce qui mène au réchauffement de la planète, soit à une augmentation de la température moyenne de la Terre.
- *Et maintenant?* À la fin de la leçon, demandez aux élèves : *Quelle est la différence entre l'effet de serre et le réchauffement de la planète?* (Le réchauffement de la planète est l'augmentation de la température moyenne de la Terre. L'effet de serre est le processus qui permet une stabilité relative des températures de la Terre.)

NOTES PÉDAGOGIQUES

1 Stimuler la participation

- Avant la lecture, distribuez le DR 0.0-1, « Organisateur graphique : tableau SVA ». Faites remplir aux élèves les deux premières colonnes : « Ce que je sais du réchauffement de la planète » et « Ce que je veux savoir sur le réchauffement de la planète ». Discutez de ces questions en classe et faites un remue-méninges sur les réponses possibles.

2 Explorer et expliquer

- Expliquez aux élèves que les scientifiques n'ont pas une compréhension exacte de toutes les interactions des océans, de l'air et du climat. Bien qu'il y ait consensus sur plusieurs des idées principales, dont le fait que le réchauffement de la planète a lieu et qu'il résulte en partie de l'activité humaine, les scientifiques ignorent encore bien des détails de ces interrelations. C'est pour cela que la prévision du temps et du climat à court et à long terme est encore une science inexacte.
- Expliquez aux élèves que les prédictions météorologiques et celles du climat sont deux choses très différentes.
 - En général, on ne peut pas prédire avec exactitude le temps qu'il fera plus de deux semaines à l'avance. La plupart des scientifiques s'accordent sur le fait que, peu importe le progrès des technologies et des modélisations, il ne sera jamais possible de prédire le temps des années ou des mois d'avance.

À la maison

Demandez aux élèves de discuter avec leur famille pour déterminer trois actions à faire pour réduire leur propre contribution au réchauffement de la planète.

- Cela n'est pas vrai des prédictions sur le climat. La plupart des scientifiques pensent qu'à mesure que les modèles climatiques s'amélioreront, nous serons en mesure de prédire les changements climatiques à l'échelle globale à long terme. Par contre, ces prédictions ne s'appliqueront qu'au climat moyen à l'échelle globale (ou peut-être régionale). L'amélioration des modèles climatiques ne permettra pas aux scientifiques de prédire les conditions exactes dans des régions précises.
- Pour aider les élèves à comprendre cette distinction, vous pourriez utiliser l'analogie suivante : les scientifiques peuvent prédire l'évolution de l'espérance de vie moyenne d'une population dans un pays ou une région donnée, parce que la relation entre l'accès à la nourriture, les soins de santé et l'espérance de vie sont connus. Par contre, peu importe l'exactitude des prédictions des scientifiques concernant l'espérance de vie moyenne de la population d'un pays, cette information ne permet pas de prédire exactement la durée de vie d'une personne en particulier.
- Les élèves pourraient ne pas comprendre pourquoi *El Niño* se manifeste de manière irrégulière. Expliquez-leur que durant les années où *El Niño* ne se manifeste pas, des vents forts soufflent d'est en ouest près de l'équateur. Ces vents soufflent des eaux de surface vers l'Asie. Durant les années où *El Niño* se manifeste, ces vents sont beaucoup plus faibles. L'eau chaude du côté de l'Asie s'écoule vers l'est. C'est ce qui produit le courant d'eau chaude qui entraîne les effets d'*El Niño*.
- Les élèves peuvent résumer ce qu'ils lisent dans un tableau à trois colonnes, comme indiqué dans la rubrique **Vers la littératie**. Vous trouverez des conseils sur cette stratégie à la page 106 de ce guide.

Occasions d'évaluation

Vous pourriez faire travailler les élèves en équipes pour débattre les avantages et les désavantages du réchauffement de la planète ou les stratégies permettant de s'attaquer à ce problème. Vous pouvez évaluer le rendement des élèves à l'aide des Grilles d'évaluation 1, « Connaissance et compréhension », et 3, « Communication ».

3 Approfondir et évaluer

- À la fin de la leçon, faites remplir aux élèves la troisième colonne de leur tableau SVA, « Ce que j'ai appris au sujet du réchauffement de la planète ». De plus, ils devraient rectifier toute erreur dans les deux premières colonnes. Faites-leur marquer d'un astérisque les questions de la deuxième colonne auxquelles ils n'ont pas trouvé de réponse. Demandez-leur d'en choisir une chacun et de faire une recherche sur cette question pour partager leur réponse avec la classe.
- Demandez aux élèves de répondre aux questions de la rubrique **Vérifie ta compréhension**.

VÉRIFIE TA COMPRÉHENSION – SUGGESTIONS DE RÉPONSES

1. Le fait que les glaciers rétrécissent suggère que le climat se réchauffe dans cette région. La glace fond à cause des températures plus élevées ou de la diminution des chutes de neige en hiver.
2. Exemple de réponse : Des températures plus élevées peuvent entraîner la fonte des calottes glaciaires et des glaciers. L'eau liquide s'écoule dans les océans, ce qui fait monter le niveau des mers. Les températures plus élevées réchauffent aussi l'eau des océans. L'eau chaude a un plus grand volume et fait aussi monter le niveau des mers.
3. Des températures plus élevées peuvent accélérer l'évaporation. C'est ce qui se produit dans les Grands Lacs : l'eau s'évapore plus rapidement qu'elle n'est remplacée par des précipitations, ce qui abaisse le niveau de l'eau.
4. a) *El Niño* est un courant d'eau chaude qui se forme dans l'océan Pacifique, au large des côtes d'Amérique du Sud. Cette eau chaude réchauffe l'air au-dessus d'elle, qui se déplace vers les terres et rend les hivers plus chauds qu'à l'habitude.
b) Au Canada, *El Niño* peut entraîner la diminution des chutes de neige, ce qui réduit aussi l'accumulation d'eau dans les bassins hydrographiques. Cela peut entraîner des sécheresses.
5. Durant les mois d'été, près de l'équateur, la vitesse des vents diminue et la température de la surface de l'océan augmente. Les tempêtes qui se forment se déplacent lentement, ce qui leur permet d'absorber plus d'air humide de l'océan. Cet air humide est ce qui provoque la formation des ouragans.

Présente tes connaissances sous forme de tableau

- Expliquez aux élèves que les tableaux nous permettent de mieux comprendre les idées importantes d'un texte.
- Tracez un tableau à trois colonnes au tableau. Donnez les titres suivants aux colonnes : « Changements climatiques au Canada », « El Niño », « Tempêtes et ouragans ». Demandez aux élèves de le reproduire dans leur cahier.
- Remplissez la première colonne avec les élèves. Lisez à haute voix les idées et les phrases clés des paragraphes concernant les effets des changements climatiques au Canada. Voici des exemples d'idées clés : « abaissent le niveau des Grands Lacs » et « assurer la durabilité des Grands Lacs, une source importante d'eau douce ». Utilisez ces locutions pour écrire des résumés d'une ou deux phrases des paragraphes dans la colonne correspondante.
- Faites remplir les autres colonnes aux élèves individuellement.

Enseignement différencié

Outils +

- Formez des équipes de quatre élèves, en plaçant au moins une ou un élève en difficulté et une ou un élève avancé dans chaque équipe. Faites remplir aux équipes des napperons organisateurs sur ce qu'ils ont appris à propos du réchauffement de la planète. Reportez les élèves à la section 7.B. de *La boîte à outils*, « Organiseurs graphiques », pour les aider dans cette activité.

Défis +

- Demandez aux élèves que cela intéresse de choisir un animal ou une espèce qui subit des effets négatifs du réchauffement de la planète. Ils peuvent faire une recherche sur les effets précis du réchauffement sur cette espèce. Faites-leur élaborer un plan d'action visant à protéger cette espèce des effets négatifs du réchauffement de la planète.

Élèves en français langue seconde

FLS

- Demandez aux élèves en FLS d'expliquer l'impact du réchauffement de la planète sur leur pays ou leur région d'origine et la réponse des pays concernés aux effets du réchauffement.

PROGRESSION DANS L'APPRENTISSAGE

Ce qu'il faut surveiller

Ce qui indique que les élèves peuvent...

- expliquer les causes et les effets du réchauffement de la planète ;
- fournir des preuves du réchauffement de la planète au Canada et dans d'autres régions du monde ;
- décrire la relation entre le climat, les glaciers et les calottes glaciaires des pôles.