

Qu'est-ce qui se passe avec notre climat?



Texte de Becca Hatheway et Diane Stanitski

Illustré par Lisa Gardiner

Elementary  GLOBE™



Qu'est-ce qui se passe avec notre climat?



Texte de
Becca Hatheway
et Diane Stanitski
Illustré par Lisa Gardiner

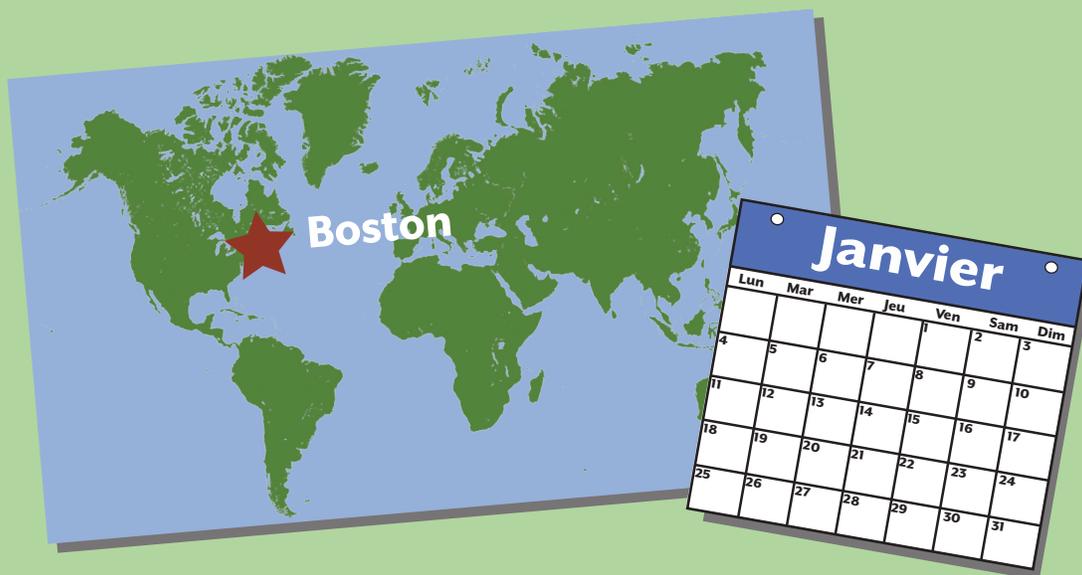


« Géniale, cette colline ! Merci de m'avoir montré ton endroit préféré pour faire de la luge, Denis, » déclare Simon.

« Je suis content que tu sois venu faire de la luge avec moi, » réplique Denis. « Incroyable, il neige depuis 4 jours sans arrêt et la neige continue de s'accumuler. Si ça continue comme ça, l'école va rester fermée jusqu'au milieu de l'été ! »

« Je sais. C'est la plus grosse tempête de neige de l'hiver ! » s'exclame Anita. J'ai mesuré les chutes de neige ces 4 derniers jours. Mon père m'a montré comment faire et on doit mesurer chaque jour. Tu veux venir chez moi pour que je te montre comment on fait ? »

« D'accord. Allons-y ! » déclarent Simon et Denis.





À leur arrivée chez Anita, son père leur donne des tasses bien remplies de chocolat chaud. « Regardez-moi ça, vous trois ! Vous êtes couverts de neige ! Vous vous êtes bien amusés dehors ? », demande le Dr. Sanchez.

« C'était super ! On a dévalé la colline plein de fois, mais nos habits étaient devenus mouillés et on a commencé à avoir froid, » explique Anita. « Une fois qu'on se sera réchauffés, Denis et Simon veulent que je leur montre comment on mesure la couche de neige avec une planche à neige. »

Un peu plus tard, ils partirent au milieu du jardin, à l'endroit où Anita et son père mesurent la chute de neige depuis le début de l'hiver.

Denis examine la règle et déclare : « On dirait qu'il a neigé 35 centimètres. C'est bizarre... Il me semblait qu'il y avait bien plus de neige que cela sur notre colline. La neige m'arrivait à la taille ! »

« C'est vrai, mais nous avons nettoyé la planche à neige après chaque nouvelle mesure. Il a donc neigé presque 36 centimètres depuis hier et bien plus depuis le début de la tempête. » Anita leur montra comment elle notait les mesures de la chute de neige dans son cahier.

« Hier soir, aux infos, le météorologiste avait prévu qu'on dépasse aujourd'hui tous les records d'enneigement et que ce serait le mois de janvier le plus enneigé jamais connu. On dirait bien qu'il avait raison ! », s'exclame Denis.

En nettoyant la planche à neige, Simon dit : « C'est trop bizarre. Cette planche à neige ne ressemble pas au snowboard que j'utilise à la station de ski ! »

« Tu as raison, c'est une planche de bois plate qui permet à la neige de se poser dessus en couche régulière. Je me demande combien on en mesurera demain, » dit Anita. « Brrrr, il fait froid ! Rentrons. »



De retour à la maison, Anita ouvre une page Web sur sa tablette qui montre l'historique des chutes de neige pour leur ville. « Il y a VRAIMENT beaucoup de neige cette année, » déclare-t-elle. « Regardez, il y a eu des chutes de neige plus ou moins importantes chaque année, mais cette année, il en est clairement tombé bien plus. »

« À l'école, nous avons parlé du réchauffement climatique. Comment la Terre peut-elle se réchauffer si on reçoit toute cette neige ? » demande Denis.

Dr. Sanchez explique : « J'appelle ça plutôt un changement climatique, parce que nous voyons de très nombreux changements dans notre climat et pas seulement un réchauffement. On dit que « le climat, c'est ce à quoi on s'attend, et la météo, c'est ce qu'on a ». On sait qu'il fera froid ici à cause du climat hivernal, mais les températures et tempêtes que nous avons eues ce mois-ci sont des exemples de météo quotidienne. »

Denis demande : « Est-ce que les événements météo extrêmes se produisent à cause du changement climatique ? »

« Non, un jour de pluie torrentielle ou de grosse chute de neige ne veut pas dire que le climat est en train de changer, mais plusieurs grosses tempêtes commencent à indiquer un changement de climat. Les changements de températures que nous voyons sont aussi des exemples du même phénomène, » indique le Dr. Sanchez. « Nous devons garder trace de ces informations, comme Anita et moi faisons. »

« Je crois que je comprends maintenant, mais pourquoi y a-t-il tous ces changements ? », demande Simon.



« Bonne question, Simon, » répond le Dr. Sanchez. L'atmosphère se réchauffe davantage à cause de tout le dioxyde de carbone et d'autres gaz qui sont relâchés dans l'air quand on conduit des voitures, consomme de l'électricité et fabrique des choses dans les usines. Ces gaz retiennent la chaleur dans l'atmosphère ce qui crée une hausse des températures. Ce phénomène s'appelle l'effet de serre.

« Alors le dioxyde de carbone, c'est mauvais ? » demande Denis.

Dr. Sanchez lui répond : « En fait, le dioxyde de carbone et les autres gaz à effet de serre rendent la Terre vivable en la gardant assez chaude pour que l'on puisse y vivre. Mais trop d'une bonne chose, ce n'est pas bien non plus. Avec trop de dioxyde de carbone, la Terre se réchauffe encore plus et les plantes, les animaux et les humains sont affectés, tout comme la météo et le climat.

« Comment sait-on que cela se produit ? » demande Anita. « On dirait que le climat est compliqué à étudier. »

« De nombreux chercheurs travaillent ensemble, en se servant de beaucoup d'outils, pour comprendre le climat de la Terre, » lui répond le Dr. Sanchez. « Comme moi ! Cet été je vais faire deux voyages pour étudier les effets du changement climatique. »

Dr. Sanchez leur expliqua qu'il allait se rendre au Groenland et dans les îles Maldives lors de son prochain voyage de recherche. Il leur expliqua que l'Arctique change plus vite que d'autres régions du globe et que les gens qui vivent dans les tropiques sont ceux qui ont le plus de mal à s'adapter aux changements climatiques qui se produisent chez eux.

« Vous aimeriez faire partie de mon équipe de recherche ? » demande le Dr. Sanchez. « J'aime bien travailler avec des élèves chercheurs. Vous devrez mettre dans vos valises des vêtements pour pays chauds et pour les pays froids. »

« C'est vrai ? On peut partir avec vous ? » Ce serait trop génial ! » s'exclament les enfants.



Quelques mois plus tard, le Dr. Sanchez et les enfants commencent leur voyage de recherche au Groenland. Peu après leur arrivée, ils prennent un bateau pour aller relever les températures et découvrir leur nouvel environnement.

« Nous avons vraiment de la chance de pouvoir venir étudier l'Arctique. Je me sens si petite devant cet énorme mur de glace ! » s'exclame Anita. « Papa, c'est trop cool ! »

« Cette vaste couche de glace qui recouvre le sol s'appelle la banquise du Groenland. Elle est faite de glaciers, » explique le Dr. Sanchez. « Des rivières d'eau glacée se forment et s'écoulent de la terre dans l'océan. »

Alors que les enfants observaient le glacier devant eux, un énorme morceau de glace se détacha soudain et plongea dans l'eau.

Denis appela les autres. « Oh, regardez ça ! » Simon ajouta: « Quel bruit ! »

Dr. Sanchez répond : « Le bruit que vous venez d'entendre, c'est la glace qui se détache du glacier et qui tombe dans l'eau, parce que les températures se réchauffent. C'est un des sujets que mon équipe étudie ici.



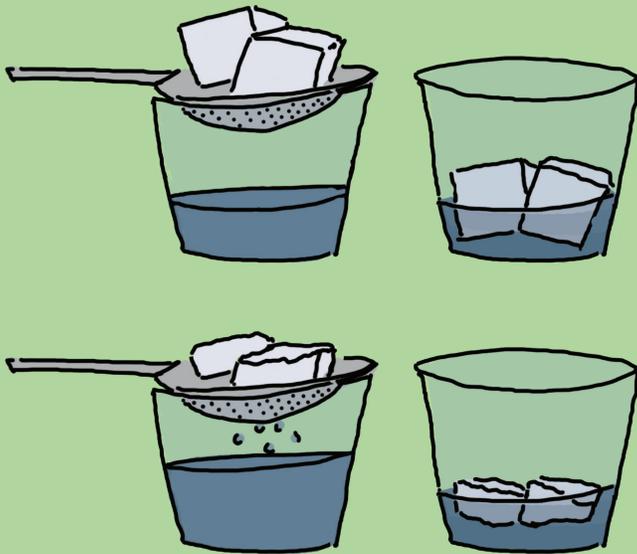


« Papa, pourquoi tu fais ce long voyage depuis Boston pour étudier la glace du Groenland ? », demande Anita.

« Tu te rappelles que le dioxyde de carbone retient la chaleur dans l'atmosphère et provoque un réchauffement de la Terre? », lui répond-il. « Quand la température de l'air augmente, le mouvement des glaciers s'accélère et une plus grande quantité de glace tombe dans la mer, puis le niveau de l'eau augmente. Mon équipe est en train d'étudier ce sujet important parce que le niveau marin risque d'affecter les gens qui vivent dans des régions côtières autour du monde, y compris à Boston. »

« Et la glace que l'on voit plus loin, au milieu de la mer ? Quand elle fond, elle fait aussi monter le niveau de la mer ? » demande Simon.

« En fait, la glace que l'on voit flotter ne fait pas monter le niveau des océans, » précise le Dr. Sanchez. « C'est différent de ce dont on vient de parler. Lorsque la glace sur terre fond et s'écoule dans la mer, cela ajoute de l'eau à la mer. »



« C'est exactement comme l'expérience que nous avons faite à l'école ! » s'exclame Denis. « On a vu que les glaçons flottant dans un verre ne changent pas le niveau lorsqu'ils fondent, mais que les glaçons qui fondent au-dessus du verre font monter le niveau d'eau. »

« Très bon exemple, Denis ! » réplique le Dr. Sanchez. Lorsque nous quitterons le

Groenland dans quelques jours, nous partirons pour les tropiques pour voir pourquoi tout cela est aussi important pour les gens qui vivent là-bas. Essayez de vous en souvenir ; nous en reparlerons. Maintenant, j'ai besoin que vous m'aidiez à relever quelques données. »

« Super ! Nous sommes prêts ! » s'exclame Anita,

STATION DE RECHERCHE



Une fois revenus au port, ils s'arrêtèrent près de la station de recherche où le Dr. Sanchez leur montra ses instruments.

« Regardez tout cet équipement ! Que peut-on utiliser ? » demande Simon.

Le Dr. Sanchez sortit tous ses thermomètres et expliqua comment mesurer les températures de l'air et de la surface de la Terre. « C'est important de relever les températures toutes les heures et de les noter dans un journal. Regardez ce thermomètre spécial. C'est un thermomètre à infrarouge. On l'appelle parfois IRT.

« Cool ! Comment il fonctionne ? » demande Denis, très intrigué.

Dr. Sanchez lui répond : « Lorsqu'on le dirige vers différents objets, il indique la température de chacun d'eux. »

« Essayons, » suggère Anita. « Regarde, l'IRT indique que le sol est bien plus chaud que la neige ! »

« Bien observé, Anita, » commente le Dr. Sanchez. « Les surfaces sombres comme le sol et l'eau absorbent plus la chaleur du soleil que la neige et la glace, qui sont plus claires. C'est pour ça que les bottes claires d'Anita sont plus froides que les bottes foncées de Simon. »

« J'ai compris ! Lorsque la glace et la neige fondent sur la terre, le sol se réchauffe, et la glace fond encore plus. Et alors encore plus d'eau s'écoule vers l'océan, ce qui fait monter le niveau d'eau, » dit Simon. « J'espère qu'on pourra régler ce problème avant que la glace ne fonde et que nos plages préférées se retrouvent sous l'eau. »

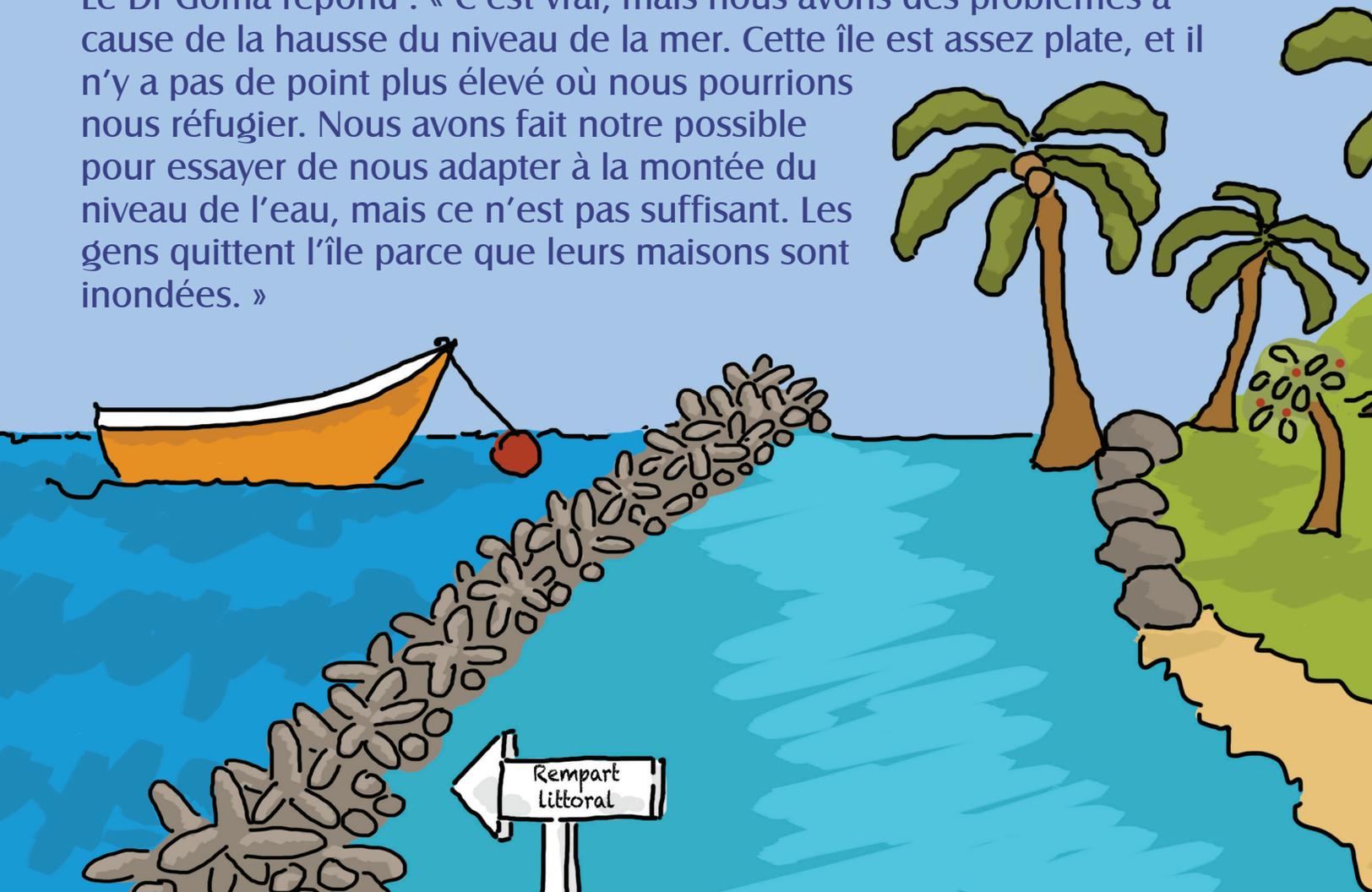
« Vous avez de la suite dans les idées. Bravo ! » rétorque le Dr. Sanchez. « Maintenant, au travail ! » Lorsque nous arriverons aux Maldives dans quelques jours, nous étudierons comment les habitants de la région sont affectés par la hausse du niveau de la mer.

Quelques jours plus tard, le Dr. Sanchez et les enfants prirent l'avion jusqu'aux Maldives, où ils rencontrèrent un chercheur local. « Les enfants, je vous présente le Dr. Goma, une amie avec lequel je travaille depuis de nombreuses années, » déclara le Dr. Sanchez. « Depuis longtemps, elle partage avec moi des données climatiques et elle m'envoie des photos de ces îles tropicales qui datent de quand elle était petite fille. »

« Bienvenue aux Maldives! » déclare le Dr. Goma. « On m'a dit que vous passiez votre été à étudier les effets du changement climatique autour du monde. Et bien, vous êtes venus au bon endroit pour étudier comment les îles tropicales sont affectées. Allons nous promener sur la plage pour que je puisse vous montrer certains de ces changements. »

Une fois arrivés à la plage, Denis dit : « Que bel endroit pour vivre! »

Le Dr Goma répond : « C'est vrai, mais nous avons des problèmes à cause de la hausse du niveau de la mer. Cette île est assez plate, et il n'y a pas de point plus élevé où nous pourrions nous réfugier. Nous avons fait notre possible pour essayer de nous adapter à la montée du niveau de l'eau, mais ce n'est pas suffisant. Les gens quittent l'île parce que leurs maisons sont inondées. »



« Oh, non ! » s'exclame Anita. C'est ce dont tu parlais au Groenland, papa. Je n'aimerais pas avoir à déménager parce que le climat change mon environnement. »

« Ce ne sont pas seulement les gens sur la terre qui doivent faire face au changement, » explique le Dr. Goma. « L'eau devient de plus en plus chaude ici et les animaux et les plantes de l'océan sont aussi affectés. Voulez-vous faire une expédition de plongée pour que je vous montre de quoi je parle ? »

« Oui, allons-y ! » s'exclamèrent les enfants.

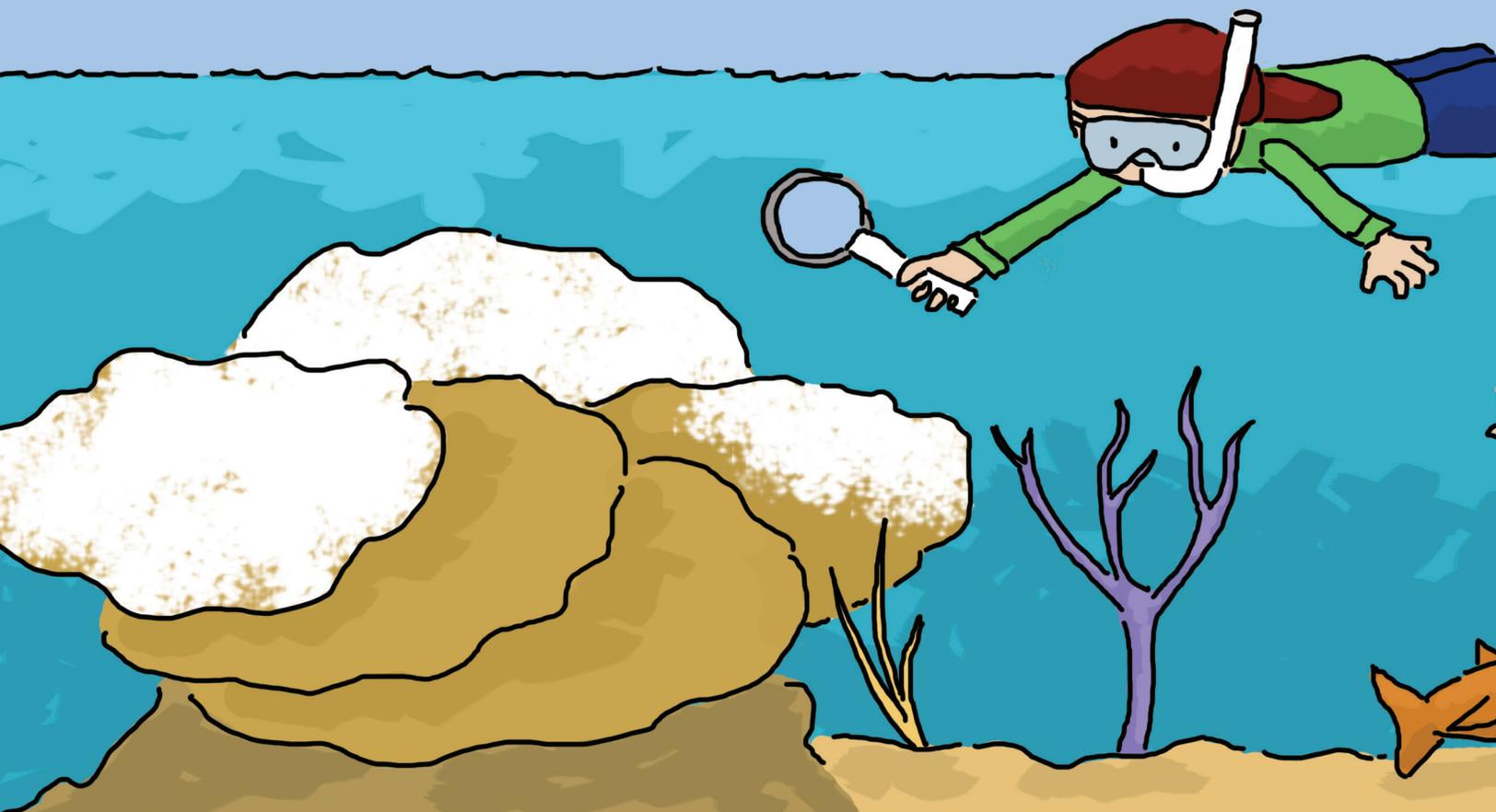


« Papa, je n'ai jamais nagé dans une eau aussi chaude, » dit Anita en faisant des bulles dans son masque. « On se croirait dans la baignoire. Denis, quelle est la température de l'eau ? »

« 31 degrés Celsius, » répond Denis. « C'est 31 degrés de plus que l'eau du Groenland! »

En le montrant du doigt, Simon remarque : « Ce corail ne ressemble pas à celui que j'ai vu dans les livres. Il est tout blanc ! »

Plus tard ce jour-là, le Dr. Sanchez décrit ce qu'ils ont vu dans l'eau. « Tu as fait une bonne observation aujourd'hui, Simon. Malheureusement, ce que tu as remarqué est une décoloration du corail, qui est dû au réchauffement de l'eau. »



Il ajoute : « Les coraux ont besoin d'être dans une eau chaude pour vivre, mais lorsque la température de l'eau dépasse 30 degrés Celsius, ils deviennent stressés, et les algues colorées qui vivent dedans sont expulsés. Ceci affaiblit les coraux et peut même les tuer. Les coraux sont en réalité de tous petits animaux, et non pas des rochers multicolores, comme les gens le pensent. Ils sont donc affectés par les changements qui se produisent dans l'océan.

Le Dr. Goma souligne : « Maintenant, vous avez vu les défis auxquels les Maldives font face. Nous travaillons fort pour trouver des solutions à ces problèmes.





Cet après-midi-là, alors qu'ils étaient assis sur la plage, Denis, Simon et Anita racontèrent tout ce qu'ils avaient appris sur le climat pendant leur aventure estivale.

« On a appris que le climat de la terre est en train de changer et que cela pose toutes sortes de problèmes autour du monde, » dit Denis au Dr. Goma.

Le Dr. Goma lui répond : « Oui, chaque région a un type de climat qui lui est propre ; les changements climatiques ont un effet différent sur les gens selon la région dans laquelle ils vivent. »

« C'est vrai ! On a appris qu'il y a une augmentation de chutes de neige, qu'il y a eu une hausse du niveau de la mer et que la température de la mer a changé au fil des années. Tout cela est lié au climat, et les gens ont un effet sur le climat. Qu'est-ce qu'on peut faire ? » répond Anita.

« On pourrait faire quelque chose une fois rentrés chez nous pour diminuer les gaz à effet de serre qu'on produit ! », propose Simon.

« Il faudrait qu'on le fasse à l'école aussi. On pourrait rassembler toutes sortes de données pour étudier notre climat. On pourrait aussi étudier les données du passé pour mieux comprendre comment notre climat est en train de changer », suggère Anita.

« Je sais que votre maîtresse sera contente de vous aider », dit le Dr. Sanchez.

« C'est une super idée », répond Simon. « On va demander à Mme Patel ! »

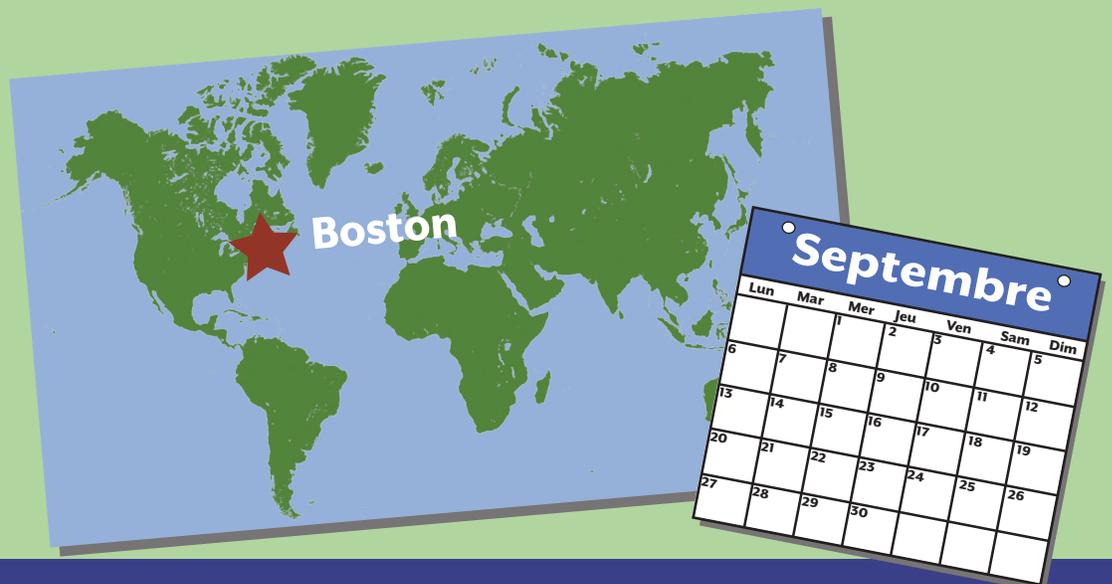


Le premier jour de la rentrée, Anita, Simon, et Denis racontent leur aventure « climatique » à leur classe. Les enfants ont vraiment hâte à faire des prélèvements météorologiques et de tenter de résoudre les problèmes qu'ils ont observés pendant leur voyage.

Plus tard dans la journée, pendant qu'ils réfléchissaient à comment ils pouvaient lutter contre le changement climatique, Mme Patel annonce: « Je viens d'apprendre qu'on est invité à l'expo-scientifique virtuelle GLOBE, organisée partout dans le monde ! C'est un évènement sur internet durant lequel des élèves du monde entier partagent les données qu'ils ont recueillies et discutent des solutions qu'ils mettent en place dans leurs villes. »

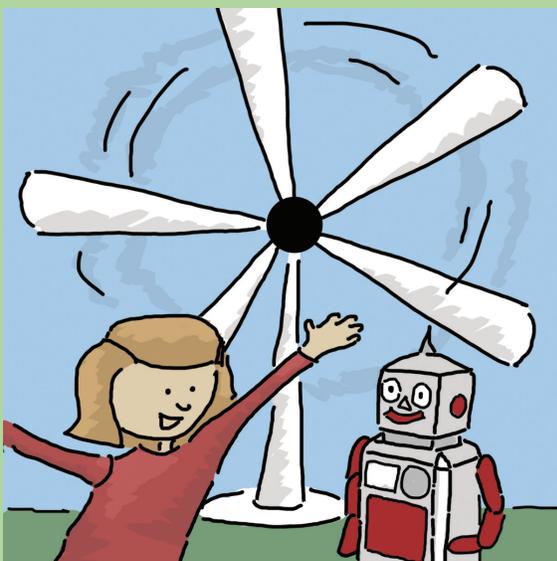
« C'est vraiment chouette ! » s'exclame Anita. « Je veux voir ce que font les autres enfants pour résoudre les problèmes climatiques. Je suis sûre qu'on va apprendre beaucoup de choses. »

« Oui, et après, on continuera de recueillir nos propres données et on pourra essayer les solutions que les autres enfants nous auront montré ! » réplique Simon.



Quelques mois plus tard, c'est le moment venu pour les enfants de participer à l'expo-scientifique virtuelle et internationale GLOBE. Chaque groupe qui participe à la conférence a fait quelque chose dans sa ville, soit pour réduire les gaz à effet de serre, soit pour recueillir des données et étudier les effets du changement climatique.

Les élèves du Nigeria ont cuit des biscuits dans un four solaire, une technique pour cuisiner à l'énergie renouvelable.



Les élèves allemands ont fabriqué une petite turbine éolienne qui produit suffisamment d'électricité pour leur robot.

Les élèves d'Inde ont compté des larves de moustiques et inventé un nouveau réservoir d'eau qui empêche les moustiques porteurs de maladies de pondre leurs œufs à l'intérieur du réservoir ou dans l'eau.



Les enfants Américains ont démarré une campagne de pluviométrie pour motiver d'autres écoles à mesurer la précipitation dans les régions en proie à la sécheresse et aider les agriculteurs à décider combien irriguer leurs champs.



Après la conférence, Anita, Simon et Denis se réunissent pour partager ce qu'ils ont appris avec leurs camarades de classe. « On a vu plein de projets super intéressants ! », s'exclame Simon.

« Moi, j'ai appris que le nombre de moustiques a augmenté dans le monde entier à cause du réchauffement climatique, et que c'est pour ça que de plus en plus de gens attrapent des maladies comme la dengue », explique Denis.

Et Anita d'ajouter : « Moi, j'ai trouvé ça super cool qu'on puisse faire marcher un robot avec l'énergie du vent. »

Les enfants se mettent alors à parler du rapport entre les impacts environnementaux qu'ils ont remarqué pendant leur voyage estival et les solutions et idées de collecte de données qu'ils ont découvert pendant l'expo-science.

« Quelle chance d'avoir pu participer ! Et puis, maintenant on peut tester ces idées à l'école ou dans nos quartiers » s'exclame Anita.





Au cours des mois suivants, les enfants ont travaillé ensemble pour recueillir des données et trouver des solutions. Leurs parents et voisins les aidèrent en participant aux travaux pratiques dans leur quartier.

À la fin de l'année scolaire, la classe fit une grande fête pour célébrer les progrès des élèves. Mme Patel félicita ses élèves d'avoir mis en pratique ce qu'ils avaient appris.

« Vous avez fait un travail formidable cette année ! Nous avons appris que les humains, en participant à certaines activités, tel conduire une voiture ou consommer de l'électricité, augmentent les gaz à effet de serre présents dans l'atmosphère ce qui crée des changements climatiques. Nous avons également vu les effets de ces changements sur les gens et les régions du monde entier, » explique Mme Patel. « Je suis très fière de tout ce que vous avez accompli ! »

« En plus, recueillir des données nous permet de mieux comprendre comment notre climat est en train de changer. Et nous essayons de trouver des solutions pour lutter contre ces changements ! » s'exclame Simon.

« Le réchauffement climatique est un problème qui touche toute la planète, » ajoute Denis, « et c'est super de pouvoir s'impliquer ! »

Anita est d'accord : « Les jeunes comme nous peuvent améliorer la situation ; nous faisons tous partie de la solution ! »



Notes à l'attention de l'enseignant

Différence entre météo et climat

La différence principale entre la météo et le climat est la durée sur laquelle on prend des mesures. La météo décrit les conditions atmosphériques sur une période courte. La météo varie de jour en jour, et même de minute en minute. On utilise les mots « ensoleillé », « nuageux », « pluvieux » ou encore « venteux » pour la décrire. Le climat, c'est la météo typique d'une région ; par exemple, si généralement il fait chaud et ensoleillé en juillet. Pour identifier le climat d'une région, les scientifiques font la moyenne de 30 années (voire plus) de données météo. Lorsqu'on calcule cette moyenne, les événements rares, comme par exemple une journée froide en été, se démarquent moins des températures habituelles.

On peut dire : « Le climat, c'est le temps qu'on s'attend à avoir ; la météo, c'est le temps qu'il fait. » Ou : « les vêtements dans nos armoires reflètent le climat où l'on habite, tandis que les vêtements que nous choisissons de porter chaque jour dépendent de la météo. »

Climat régional et global

Le climat où vous habitez, c'est le « climat régional ». Ce sont les conditions météorologiques moyennes d'une région calculées sur plus de 30 ans. Pour décrire le climat régional d'un lieu, les gens décrivent souvent les températures des différentes saisons ou encore combien il y a de vent, de précipitation ou de chutes de neige. Cela dépend de nombreux facteurs, notamment de la quantité de soleil que ce lieu reçoit, de son altitude, de sa topographie et de sa proximité de l'océan. Puisque l'équateur reçoit plus de soleil que les deux pôles, le climat d'une région dépendra de sa distance de l'équateur.

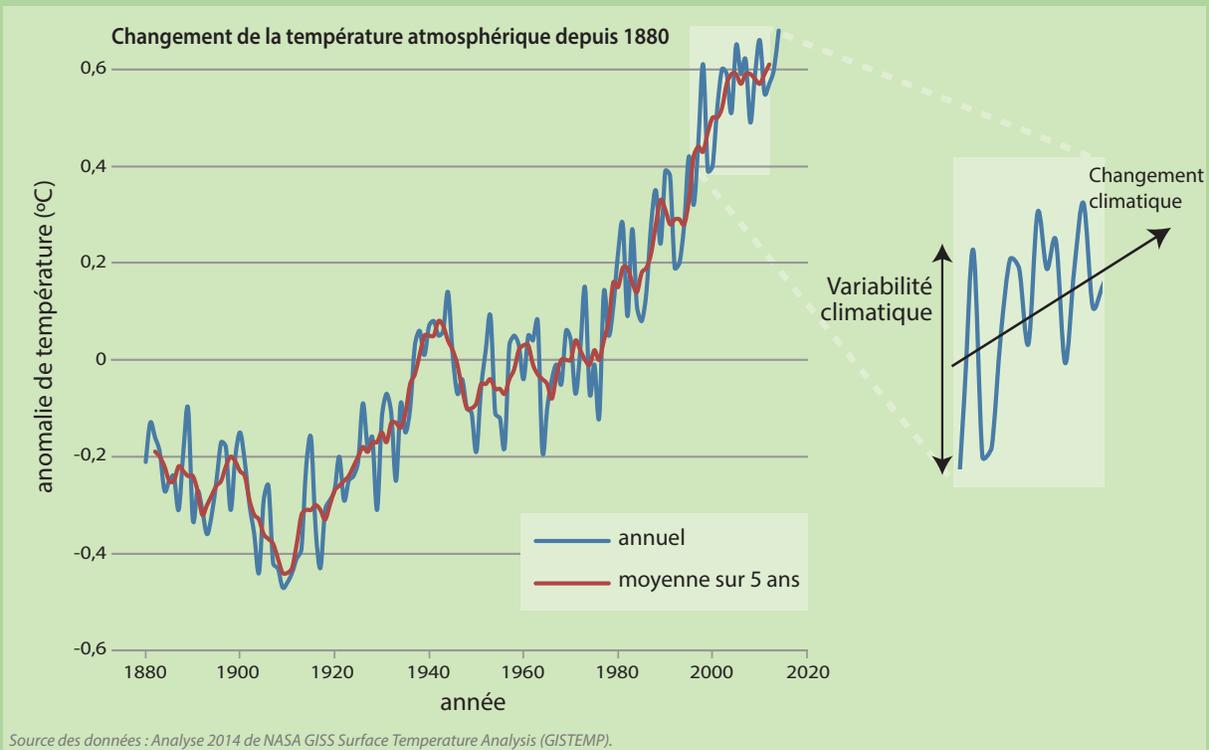
Le climat planétaire décrit le climat du globe entier, en calculant la moyenne de toutes les régions. Globalement, le climat planétaire dépend de la quantité d'énergie solaire reçue que l'on soustrait à la quantité qui s'échappe dans l'espace ; on obtient ainsi la quantité d'énergie retenue dans le système terrestre.

Changement climatique

Les influences naturelles et humaines provoquent deux types de variations climatiques :

- La **variabilité climatique**, c'est la façon dont différents facteurs (la température, la précipitation, etc.) diffèrent des conditions moyennes, soit au-dessus ou en dessous, sur quelques années ou décennies.
- Le **changement climatique** est une tendance selon laquelle un ou plusieurs facteurs évoluent de manière relativement continue pendant la période de relevés (au moins 30 ans) d'un lieu donné.

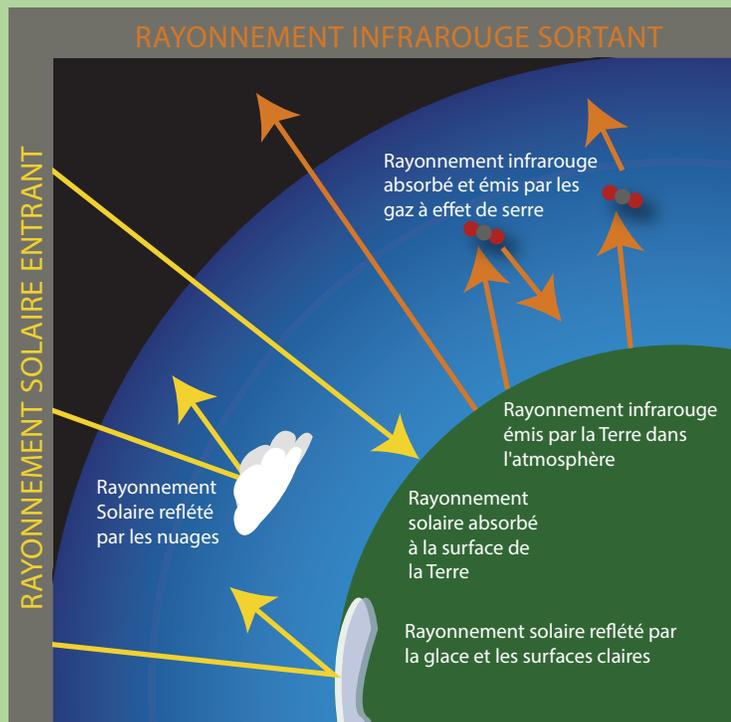
La variabilité climatique est le résultat de changements naturels et parfois périodiques au niveau de la circulation de l'air et des courants marins, des éruptions volcaniques, ainsi que d'autres facteurs.



Aujourd'hui, le changement climatique est dû à la croissance de gaz à effet de serre dans l'atmosphère. Un excès de gaz à effet de serre est émis dans l'atmosphère quand les gens conduisent leurs voitures, consomment de l'électricité et fabriquent des articles dans des usines qui brûlent du charbon, du gaz naturel ou du pétrole. Les changements dans la façon dont nous utilisons la terre contribuent au changement climatique lorsque les arbres, qui utilisent le dioxyde de carbone présent dans l'air pour la photosynthèse, sont abattus.

Effet de serre

On parle « d'effet de serre » lorsque l'énergie terrestre est retenue dans l'atmosphère. La surface terrestre absorbe une partie de l'énergie solaire et se réchauffe. La Terre se refroidit en émettant de l'énergie infrarouge, mais avant que toute cette énergie puisse s'échapper dans l'espace, les gaz à effet de serre dans l'atmosphère en absorbent une partie, ayant pour conséquence le réchauffement atmosphérique.



continue sur la prochaine page

Notes à l'attention de l'enseignant (suite)

Élévation du niveau de la mer

Presque 40 % des Américains résident dans une région côtière à densité de population élevée. L'élévation du niveau de la mer aux États-Unis et autour du monde engendre des inondations sur les côtes, surtout en cas de tempête, et l'érosion des rivages. Parmi les dix villes du monde les plus importantes, huit sont à proximité de la mer. Donc les humains sont très vulnérables à l'élévation du niveau marin, ce qui se répercute sur l'infrastructure, les foyers, les revenus et les loisirs, engendre un stress sur les écosystèmes côtiers et altère l'habitat des poissons et de la flore.

Aujourd'hui, le niveau de la mer augmente en moyenne de 3,3 mm par an. Il y a deux raisons principales et elles découlent toutes deux du changement climatique :

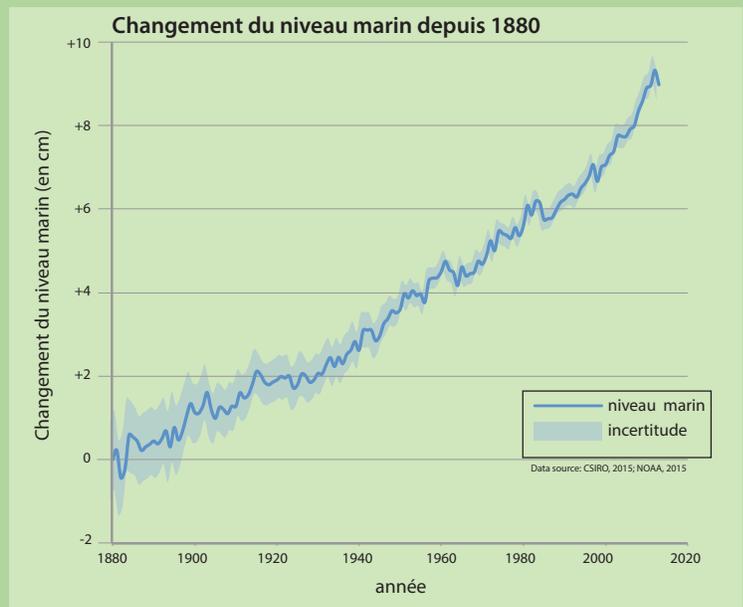
- Les glaciers et nappes glaciaires qui fondent (comme au Groenland et en Antarctique) se déversent dans les océans et cet excès d'eau affecte toutes les régions littorales, surtout les petites îles comme les Maldives.
- Le réchauffement de la mer occasionne la dilatation de l'eau et contribue à l'élévation des niveaux marins.

Solutions

Quoique certaines activités humaines génèrent des gaz à effet de serre, nous pouvons prendre certaines mesures pour réduire ces émissions. Les choix que nous faisons en termes de vie domestique, de déplacement, de nourriture ou d'achat (y compris les choses que nous jetons) contribuent à produire ces gaz. En nous efforçant de réduire ces émissions, nous aidons à stabiliser le climat pour les générations à venir. Les gens peuvent améliorer la situation par les choix de vie qu'ils font au quotidien. De leur côté, les municipalités et gouvernements peuvent mettre en place des solutions à grande échelle. Par exemple, adapter leurs sources d'énergies et transports publics ou améliorer leurs services de recyclage et de compost.

Pour en savoir plus, rendez-vous sur les sites Internet suivants :

- NOAA's Climate.gov (<https://www.climate.gov/>)
- Le climat à la portée des enfants de la NASA (<http://climatekids.nasa.gov/>)
- Le Centre pour l'éducation dans les sciences d'UCAR (<https://scied.ucar.edu/>)
- GlobalChange.gov (<http://www.globalchange.gov>)



Glossaire

Dioxyde de carbone (CO₂) : Le dioxyde de carbone est un gaz qui contribue à retenir la chaleur du soleil dans l'atmosphère terrestre, produisant ainsi un « effet de serre ». La respiration des animaux et la consommation de combustibles fossiles génèrent du CO₂.

Blanchissement corallien : Le blanchissement corallien est une conséquence du stress environnemental sur les coraux (par ex : des eaux trop chaudes, trop froides ou trop sales) qui les force à expulser les algues de couleur qui vivent en symbiose dans leurs tissus, et donne lieu à leur décoloration.

Dengue : La dengue est une maladie virale transmise par les moustiques qui, souvent, vivent à proximité des humains dans les régions urbaines tropicales. Les moustiques pondent généralement leurs œufs dans des récipients remplis d'eau situés aux alentours des habitations.

Glacier : Un glacier est une masse de glace formée par l'accumulation et le tassement de couches de neige sur les montagnes ou près des pôles, qui s'écoule lentement.

Gaz à effet de serre : Les gaz à effet de serre retiennent la chaleur dans l'atmosphère, menant au réchauffement terrestre. Les principaux gaz à effet de serre sont la vapeur d'eau, le dioxyde de carbone, le méthane et l'oxyde d'azote.

Nappe glaciaire du Groenland : Une nappe glaciaire est une couche de glace qui recouvre la terre sur une superficie de plus de 50 000 km². La nappe glaciaire du Groenland s'étend sur 1,7 million de km² (soit 3 fois la taille du Texas) et recouvre la majorité de l'île.

Thermomètre à infrarouge : Instrument qui mesure la température de surface d'un objet en détectant le rayonnement infrarouge émis par ce dernier.

Maldives : Les Maldives sont un pays composé d'îles situées dans l'océan Indien, au sud-ouest du Sri Lanka.

Météorologiste/Climatologue : Un météorologiste étudie l'atmosphère et fait des prévisions météorologiques à court terme, pas plus de 7 à 10 jours. Un climatologue étudie les phénomènes et tendances météorologiques afin d'analyser et de prévoir les phénomènes météorologiques et changements climatiques sur le long terme.

Énergie renouvelable : L'énergie renouvelable est une énergie propre provenant de ressources qui se réapprovisionnent naturellement sur l'échelle de temps humain et ne produisent pas de gaz à effet de serre. Cela comprend l'énergie solaire, éolienne ou hydroélectrique.

Élévation du niveau de la mer : L'élévation du niveau de la mer est une croissance de la hauteur de l'eau causée par l'afflux d'eau douce ou par le réchauffement progressif des eaux marines.

Planche à neige : Une planche à neige est une surface mince et plate posée au sol et servant à mesurer les précipitations solides. On mesure les couches de neige qui viennent s'y déposer à l'aide d'une règle graduée.



GLOBE est un programme pédagogique international orienté vers les sciences et constitué de travaux pratiques qui rassemble des élèves, des éducateurs et des chercheurs du monde entier pour l'étude du système terrestre. L'objectif principal du programme GLOBE est d'améliorer l'éducation scientifique, de renforcer la sensibilisation à la protection de l'environnement et de développer notre compréhension du système terrestre. Pour en savoir plus, rendez-vous sur le site www.globe.gov.

Le programme Elementary GLOBE a été conçu pour introduire l'étude du système terrestre aux classes d'école maternelle et primaire. Elementary GLOBE est un ensemble de modules pédagogiques qui abordent le système terrestre, ainsi que d'autres sujets liés (aérosols, saisons, sols, eau, météo, climat, etc.). Chaque module Elementary GLOBE est accompagné d'un livret sur un thème scientifique, d'activités à faire en classe pour compléter le contenu du livret et de notes à l'attention de l'enseignant. Les livrets de cours explorent un composant du système terrestre et l'activité associée à faire en classe donne aux élèves une première introduction pertinente à une technologie, une compréhension de base des méthodes expérimentales et des connexions aux acquis des élèves en mathématiques, en lecture et en rédaction. Pour en savoir plus, rendez-vous sur le site www.globe.gov/elementaryglobe.

Contributeurs et examinateurs du livret et des autres ressources

Rédigé par :

Becca Hatheway, *UCAR Center for Science Education*
Diane Stanitski, *National Oceanic and Atmospheric Administration*

Illustré par :

Lisa Gardiner, *UCAR Center for Science Education*

Conseillers pédagogiques :

Jessica Taylor, *NASA Langley Research Center*
Kerry Zarlengo, *conseiller pédagogique*

Conseillers scientifiques :

Science Directorate at NASA Langley Research Center
John Adler, *University of Colorado at Boulder*
Mary Hayden, *National Center for Atmospheric Research*
Mrika Holland, *National Center for Atmospheric Research*
Krisanadej Jaroensutasinee, *Walailak University, Thaïlande*
Mullica Jaroensutasinee, *Walailak University, Thaïlande*
Frank Niepold, *National Oceanic and Atmospheric Administration*
Ann Reiser, *National Oceanic and Atmospheric Administration*
Nan Rosenbloom, *National Center for Atmospheric Research*
Pieter Tans, *National Oceanic and Atmospheric Administration*

Examineurs pédagogiques :

Collin Adler, *Secteur scolaire du comté de Wake*
Tim Barnes, *UCAR Center for Science Education*
Louise Belnay, *National Oceanic and Atmospheric Administration*
Eileen Carpenter, *UCAR Center for Science Education*
Julie Malmberg, *GLOBE Implementation Office*
Paulo Maurin, *National Oceanic and Atmospheric Administration*
Marc Mueller, *UCAR Center for Science Education*
Tony Murphy, *GLOBE Implementation Office*
John Ristvey, *UCAR Center for Science Education*
Kristin Wegner, *GLOBE Implementation Office*

Enseignants participant à l'essai sur le terrain :

Audra Davis *Public School 11 - The Highbridge School, Bronx, NY*
Augustine Frkuska *Crestview Elementary, Live Oak, TX*
Stefany Johnson *Altamahaw-Ossipee Elementary, Elon, NC*
Erin Koenig *Boulder Community School for Integrated Studies, Boulder, CO*

Réviseurs :

Kris Woodall, *GLOBE Implementation Office*
Sharon Clark, *UCAR Center for Science Education*

Examineurs du GLOBE North American Regional Meeting :

Sam Aceil, Laila Ali, Bruce Anderson, Jennifer Bourgeault, Jonathan Boxerman, Dixon Butler, David Bydlowski, Haluk Cetin, Kevin Czajkowski, Svetlana Darche, Don DeRosa, Stephen Edberg, Peter Falcon, Peter Garik, Michael Griffith, Jodi Haney, Evangeline Stefanakis, Tina Harte, Lynne Hehr, Sherry Herron, Michael Jabot, David Jakim, Dorian Janney, Janelle Johnson, Magaly Koch, Preston Lewis, Veshell Lewis, Anne Lewis, Glenn Lipscomb, Angela Lodge, Sarah McCrea, Sara Mierzwiak, John Moore, Ramona Nelson, Michael Odell, Tracy Ostrom, David Overoye, David Padgett, Diane Ripley, Kim Sadler, Peter Schmidt, Jill Senn, Steven Smith, Janet Struble, Mark Templin, and Todd Toth

Version française :

Marie Ivanco, *NASA Langley Research Center*
Lin Chambers, *NASA Langley Research Center*
Jean-Paul Vernier, *NASA Langley Research Center*

Cette publication bénéficie du soutien de la NASA dans le cadre de l'allocation fédérale no. NNX15AM33G.



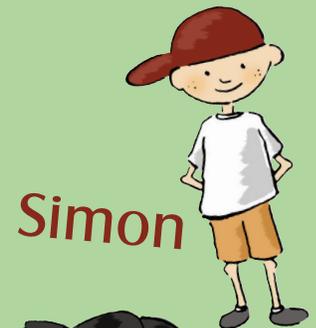


Sortie de classe à travers le monde !

Anita, Simon et Denis s'embarquent dans une aventure scientifique avec le papa d'Anita et découvrent comment les changements climatiques affectent le monde entier. Avec l'aide de Mme Patel, ils trouvent des solutions pour résoudre le problème.

Elementary  GLOBE™

Ce livret fait partie de la collection du programme Elementary GLOBE. Le programme Elementary GLOBE a été conçu pour introduire l'étude du système terrestre aux classes d'école maternelle et primaire. Il s'agit d'une collection de livrets pédagogiques qui abordent le système terrestre, ainsi que d'autres sujets liés (aérosols, saisons, sols, eau, météo, climat, etc.). Le contenu scientifique des livrets sert de point de départ aux protocoles scientifiques GLOBE et offre aux élèves une introduction aux technologies, à la compréhension élémentaire des méthodes expérimentales et leur permet de faire le lien avec leurs acquis en mathématiques, en lecture et en rédaction. Chaque livret est associé à des travaux pratiques pour encadrer l'exploration et l'apprentissage. Pour en savoir plus, rendez-vous sur le site www.globe.gov/elementaryglobe.



Simon



Anita



Denis