Introduction

Le Canada vu de l'espace

Cette carte du Canada vu de l'espace est saisissante. Première carte de ce genre, elle se compose d'images prises par le satellite canadien RADARSAT-2

Canadian Geographic Éducation (CG Éducation) s'est associé à l'Agence spatiale canadienne (ASC) et à la Société des musées de sciences et technologies du Canada pour que les Canadiens puissent découvrir les satellites d'observation de la Terre et le rôle essentiel que ces engins orbitant très haut au-dessus de nos têtes jouent dans nos vies quotidiennes. Grâce aux satellites d'observation de la Terre, l'ASC recueille, contrôle et analyse des données qui serviront, entre autres, à mieux connaître notre pays et à le protéger.

Cette carte est constituée de centaines d'images prises par RADARSAT-2 en mai 2013. Sa présentation visuelle est différente des autres cartes, car elle comporte de nombreuses couleurs allant du jaune au violet en passant par le bleu azur. Cependant, puisque la carte est issue de nombreux ensembles de données différentes, les couleurs utilisées ne suivent pas toujours le même modèle. Ainsi, le jaune dans le nord de la carte n'aura pas nécessairement la même signification que le jaune ailleurs sur la carte. Créer une légende pour cette carte représente donc un défi.

Encouragez vos élèves à utiliser leurs connaissances géographiques et à décoder eux-mêmes les couleurs de la carte à l'aide des légendes qu'on leur aura remises. Voilà une occasion stimulante pour les enseignants et les élèves canadiens de participer à des recherches et à des analyses novatrices. Laissez-nous savoir comment vos élèves ont interprété la carte.

La projection de la carte diffère de celle des traditionnelles cartes géantes du Canada de *Canadian Geographic*. Elle montre la courbure de la Terre et, par conséquent, l'échelle n'est pas régulière. N'hésitez pas à tirer parti de ce fait pour aborder avec vos élèves des thèmes géographiques importants comme la projection cartographique, l'atmosphère, les saisons et les coordonnées. Cette carte unique vous offre des possibilités d'exploration infinies.

CG Éducation a préparé dix activités d'apprentissage stimulantes grâce auxquelles les élèves pourront voir le Canada du point de vue d'un satellite d'observation de la Terre. Vous pouvez utiliser les activités de leçon individuellement, mais nous vous conseillons de les employer dans l'ordre puisque la première leçon enseigne les connaissances de base.

CG Éducation et ses partenaires sont fiers de rendre disponible aux enseignants et aux élèves canadiens cette ressource éducative novatrice. Nous espérons que la carte vous plaira et que vous nous ferez part de votre expérience. Merci de communiquer avec nous à info@cgeducation.ca.

Teachers Guide FR.indd 1 2014-03-24 1:41 PM

Point de vue d'un cartographe

Chris Brackley est le cartographe de Canadian Geographic *depuis près de quatre ans et participe activement au programme des cartes géantes, ayant créé chacune de nos cartes détaillées de 11 sur 8 mètres.*

Cette carte de données radar satellitaires ne ressemble en rien à ce que j'ai fait auparavant. Ce qui la rend si unique, ce n'est pas ce que j'ai fait pour la créer, mais ce que je n'ai pas fait.

La carte en technicolor du Canada affiche ce que les cartographes désignent habituellement comme des données brutes. Normalement, j'aurais transformé les renseignements pour obtenir une carte simple et facile à interpréter. Le bleu représenterait l'eau et les verts et les bruns, la terre. J'ai plutôt laissé cette image du Canada peu familière, d'une incroyable beauté et quelque peu mystérieuse, un peu comme elle était lorsque les experts en système d'information géographique (SIG) ont regroupé des images brutes du pays recueillies par RADARSAT-2, un satellite canadien d'observation de la Terre. J'ai simplement ajouté un effet de relief, donc les collines et les vallées sont telles que présentées.

Les couleurs et les motifs de la carte abritent des secrets. Pourquoi les bordures des glaciers ont-elles des nuances inégales? Pourquoi la moitié de la ville de Toronto est-elle orange et l'autre verte? Pour l'instant, il n'y a pas de réponse, mais j'espère que lorsqu'en compagnie de vos élèves, vous vous pencherez sur la question, vous découvrirez des secrets, et que, vous élaborerez des hypothèses intéressantes.

La carte invite les esprits créateurs à imaginer, à déduire et à formuler des conclusions. Nous savons que RADARSAT-2 a pris ces images en mai 2013, un temps de l'année où la neige et la glace fondent et où les plantes et les fleurs bourgeonnent. Le rayonnement radar est reflété différemment sur Terre selon la présence d'eau et la texture de la surface. Les couleurs et les motifs révèlent donc des éléments de la texture du sol et de la nature de l'eau dans des secteurs particuliers.

Un petit conseil avant que vous vous lanciez dans vos découvertes : les couleurs ne sont pas uniformes d'un bout à l'autre du pays. Il faut donc essayer de déterminer où la couleur se situe par rapport à des reliefs connus. La couleur vous semble-t-elle située en bordure d'une rivière ou au sommet d'une montagne? Forme-t-elle une grande masse ou un amas de points? Que se passe-t-il dans cette région en mai? La réponse à chacune de ces questions constitue un indice pour mieux comprendre la carte.

N'oubliez pas cependant que, peu importe si vous interprétez les couleurs correctement ou non, vous aurez appris de nouveaux éléments sur la diversité du paysage canadien. C'est le but de l'exercice, non?

Chris Brackley

Cartographe

Canadian Geographic

Teachers Guide FR.indd 2 2014-03-24 1:41 PM

À propos de cette ressource

Les activités

Ce guide présente 10 activités liées au programme d'enseignement à l'intention des élèves canadiens du primaire et du secondaire.

1. Observation de la Terre : le Canada sous un nouveau jour

Cette activité donne aux élèves la chance d'examiner les composantes de la carte, incluant les lignes de latitude et de longitude. Les élèves vont aussi apprendre comment les Canadiens tirent profit de l'utilisation des satellites RADARSAT-1 et RADARSAT-2 pour observer la Terre.

2. Le Canada vu de l'espace

Cette activité permet aux élèves d'explorer l'apparence des provinces et des territoires du Canada vus de l'espace. Ils analyseront aussi les aurores boréales et le rôle du Canada dans la surveillance de ce phénomène.

3. Détection des catastrophes

Lors de cette activité, qui porte sur les catastrophes naturelles et sur celles d'origine humaine, les élèves étudieront comment ces catastrophes sont surveillées au Canada et à l'étranger.

4. À quoi ressemble la pollution?

Cette activité vise à explorer les différentes causes de pollution et comment le Canada la surveille partout au pays. De plus, les élèves en apprendront davantage sur la couche d'ozone et comment le Canada suit l'évolution de son appauvrissement.

5. Eau douce du Canada

L'activité permet de découvrir l'importance de l'eau douce au Canada et d'explorer le rôle que jouent les satellites d'observation de la Terre dans la surveillance de la santé de cette ressource.

6. Service canadien des glaces

Lors de cette activité, les élèves apprendront comment les satellites d'observation de la Terre peuvent aider les Canadiens à comprendre les changements climatiques et comment ces informations relatives au climat peuvent protéger les communautés du Nord.

7. Naviguer et protéger

Cette activité examine le rôle des satellites d'observation de la Terre en ce qui a trait à la navigation maritime et à la protection des côtes canadiennes.

8. Ressources précieuses

Dédiée à l'étude de la diversité des ressources du Canada et de leur importance pour l'environnement et l'économie, cette activité permet d'apprendre comment les satellites d'observation de la Terre contribuent à localiser et à surveiller ces ressources.

9. D'un océan à l'autre et à l'autre

Cette activité enseigne aux élèves les notions se rapportant aux trois océans qui bordent le Canada et le rôle des satellites d'observation de la Terre dans leur surveillance. Les élèves examineront les tendances des températures des océans associées aux changements climatiques et aux changements des routes de migration marine.

10. Le temps qu'il fait

Cette activité explore les relations entre les conditions météorologiques et le climat, les saisons et la forme de la Terre. Les étudiants apprendront comment les informations recueillies par les satellites peuvent préparer les Canadiens aux conditions météorologiques futures et aux changements des modèles climatiques.

Teachers Guide FR.indd 3 2014-03-24 1:41 PM

Table des matières

Activité 1 Observation de la Terre : le Canada sous un nouveau jour

Activité 2 Le Canada vu de l'espace

Activité 3 Détection des catastrophes

Activité 4 À quoi ressemble la pollution?

Activité 5 Eau douce du Canada

Activité 6 Service canadien des glaces

Activité 7 Naviguer et protéger

Activité 8 Ressources précieuses

Activité 9 D'un océan à l'autre et à l'autre

Activité 10 Le temps qu'il fait

Teachers Guide FR.indd 4 2014-03-24 1:41 PM

Collaborateurs

La Société géographique royale du Canada

Paul R. Ruest
Président

John G. Geiger
Premier dirigeant

Mary Jane Starr
Directrice, partenariats stratégiques

Ellen Curtis
Directrice des programmes éducatifs

Sara Black
Coordinatrice des programmes éducatifs

Nancy Kelly
Consultante en éducation

Canadian Geographic Enterprises

Gilles Gagnier
Éditeur

André Préfontaine
Vice-président, partenariats stratégiques et contenu sur mesure

Mike Elston
Directeur, Publications personnalisées

Michela Rosano
Rédactrice de projets adaptés

Nick Walker
Rédacteur en chef adjoint

Marika McKenzie
Soutien à la rédaction, Matériaux en éducation

Kendra Stieler
Coordonnatrice de production

Emma Viel-Horler
Coordonnatrice de la logistique

Jenny Chew
Conception graphique

Chris Brackley
Cartographe

Stephanie Small
Réviseure de textes

Brooke Delisle Inc.
Traducteurs

Teachers Guide FR.indd 5 2014-03-24 1:41 PM

Ressource

Pour en apprendre davantage au sujet des satellites d'observation de la Terre et leur rôle dans la vie quotidienne des Canadiens, veuillez visiter:

Canadian Geographic Éducation
cgeducation.ca

Canadian Geographic
canadiangeographic.ca

Agence spatiale canadienne
asc-csa.gc.ca

Société des musées de sciences et technologies du Canada
technomuses.ca

Le Service canadien des glaces
ec.gc.ca/glaces-ice/

Environnement Canada
ec.gc.ca

Ressources naturelles Canada
nrcan.gc.ca

NASA
nasa.gov

Pêches et Océans Canada
dfo-mpo.gc.ca

Le Service canadien des forêt
rncan.gc.ca/forets

Agriculture et Agroalimentaire Canada
agr.gc.ca

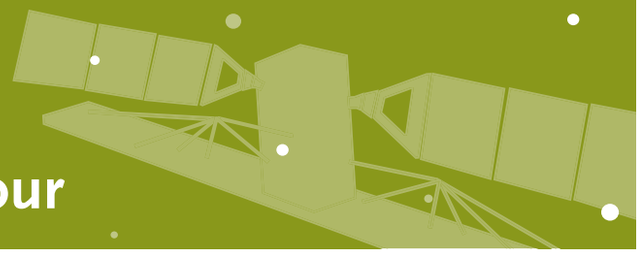
Transports Canada
tc.gc.ca

Toutes les images de RADARSAT-1 © Agence spatiale canadienne, 2014. Les données RADARSAT-1 ont été reçues par le Centre canadien de télédétection, puis traitées et distribuées par MDA.

Données et Produits de RADARSAT-2 © MacDONALD, DETTWILER AND ASSOCIATES LTD, 2013. Tous droits réservés. « RADARSAT » est une marque officielle de l'Agence spatiale canadienne.

Teachers Guide FR.indd 6 2014-03-24 1:41 PM

1 Observation de la Terre : le Canada sous un nouveau jour



Objectifs d'apprentissage

- Les élèves découvriront comment le Canada tire profit de l'utilisation des satellites d'observation de la Terre.
- Les élèves examineront l'évolution de la technologie spatiale au Canada en comparant les satellites RADARSAT-1 et RADARSAT-2.
- Les élèves examineront les composantes essentielles d'une carte, notamment les lignes de latitude et de longitude.

Durée

75 à 100 minutes

Niveau ciblé

Maternelle à 12e année

Matériel

- Cônes de couleur (16)
- Carte d'information RADARSAT-1 (1)
- Carte d'information RADARSAT-2 (1)
- Cartes d'image satellitaires (10)
- Carte de la chasse au trésor (1)

Préparation

Examiner les cartes d'information RADARSAT-1 et RADARSAT-2 et assurez-vous qu'il ne manque aucune pièce.

.../suite

Introduction

Encourager les élèves à explorer la carte géante sans consulter les légendes. Les aider à déterminer de quel type de carte il s'agit en leur posant des questions repères sur ce qu'ils reconnaissent (p. ex. : De quel pays s'agit-il? Que reconnaissez-vous sur la carte? Qu'est-ce qui vous semble différent? En quoi est-ce différent?). Discuter avec eux des cinq principales composantes de toutes les cartes (frontière, orientation vers le nord, titre, échelle et légende), et leur demander de les repérer; discuter également de la façon dont elles sont illustrées sur cette carte.

Distribuer ensuite les légendes pour leur faciliter la tâche pendant l'exploration. Expliquer à vos élèves que cette carte est faite à partir de nombreuses images provenant de satellites en orbite autour de la Terre. Demander aux élèves de décrire la carte et d'expliquer en quoi elle diffère des autres cartes qu'ils ont déjà pu voir. Expliquer que les satellites d'observation de la Terre, qui sont en mesure d'observer notre planète depuis l'espace, recueillent des informations indispensables en plus d'aider à gérer nos ressources et d'assurer la sûreté et la sécurité des gens, au Canada et partout dans le monde.

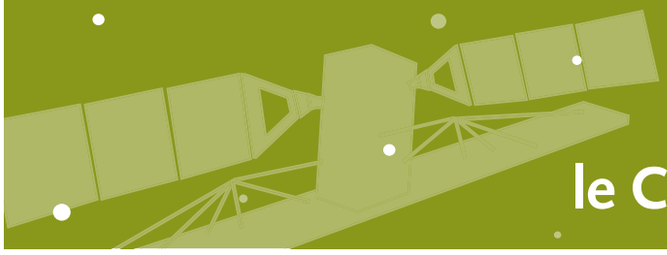
Attirer maintenant l'attention plus bas, vers la surface de la Terre, puis demander aux élèves de se placer debout sur une ligne blanche de la carte géante. Expliquer qu'on appelle ces lignes des lignes de latitude et de longitude et que, bien qu'elles figurent sur cette carte, elles n'existent pas. Expliquer également que les lignes de latitude vont d'est en ouest, mais qu'elles servent à mesurer la Terre en sens nord-sud, et que les lignes de latitude sont appelées des parallèles, car elles ne se croisent jamais. Choisir trois élèves qui marcheront vers l'ouest depuis la côte Est du Canada, en prenant garde de ne jamais « entrer en collision ». Expliquer ensuite que les lignes de longitude vont du nord vers le sud, mais qu'elles servent à mesurer la Terre en sens est-ouest. Choisir trois autres élèves qui marcheront sur des lignes de longitude depuis la partie inférieure de la carte jusqu'à sa partie supérieure, là où les lignes se rejoignent.

Faire remarquer les chiffres sur la carte et expliquer que les lignes de latitude et de longitude sont identifiées par des chiffres (en degrés) afin de faciliter le repérage d'emplacements précis. On se sert souvent des points cardinaux N, S, E et O. Ou bien on attribue aux latitudes nord des chiffres positifs, et des chiffres négatifs aux latitudes sud; pour ce qui est des longitudes, les chiffres positifs correspondent à la partie est du méridien de Greenwich, et les négatifs, à la partie ouest. Demander aux élèves de déterminer les coordonnées de latitude et de longitude de la capitale du Canada (Ottawa : 45,33°, -75,58°). Leur demander de trouver les coordonnées de la ville où ils sont nés.

Développement

Demander aux élèves de mettre en commun leurs connaissances sur les satellites. De quoi s'agit-il? Où peut-on les trouver? À quoi servent-ils : observation de la Terre, communication, collecte de données, etc.? On les utilise pour la collecte et la mesure de quels types d'informations : diagramme des températures, régime climatique, etc.? Quelle est leur importance? Faciliter la tâche de vos élèves en leur expliquant que les satellites ont la capacité de fournir de l'information sur le mouvement des glaces, les niveaux de pollution, les catastrophes naturelles, la qualité de nos ressources en eau et de nos forêts et même sur les caractéristiques de plantes cultivées. Ces types d'activités font partie de la catégorie observation de la Terre. La mission de l'Agence spatiale canadienne consiste à diriger le développement et l'application des connaissances relatives à l'espace au profit de toutes les Canadiennes et tous les Canadiens.

Teachers Guide FR.indd 7 2014-03-24 1:41 PM



Observation de la Terre : le Canada sous un nouveau jour 1

Montrer à vos élèves le diagramme de RADARSAT-1 sur la carte d'information. À l'aide de l'information figurant sur la carte, expliquer que ce satellite était important pour le Canada, car il s'agissait du premier satellite canadien d'observation de la Terre. Demander à un élève d'exposer les grandes lignes des caractéristiques uniques de ce satellite. Pourvu d'une durée de vie qui devait à l'origine être de cinq ans, ce satellite a fourni de l'information à l'Agence spatiale canadienne pendant plus de 17 années, jusqu'à ce qu'il cesse de fonctionner en mars 2013. Expliquer comment il maintenait son orbite autour de la Terre, sa trajectoire ainsi que l'importance de ce projet dans le perfectionnement des connaissances en ce qui a trait à l'observation de la Terre au Canada.

Montrer ensuite aux élèves la carte d'information RADARSAT-2 et demander à un autre élève de mentionner les caractéristiques uniques de ce satellite. À la suite de l'évolution de la technologie spatiale, RADARSAT-2 a été mis au point dans le but de surveiller de plus près l'environnement au Canada et dans le monde entier. Comparer RADARSAT-1 à RADARSAT-2, et les mettre en contraste, en tant que type de satellite.

Distribuer les cartes d'images satellitaires et demander aux élèves, en petits groupes, de déterminer par quel satellite – RADARSAT-1 ou RADARSAT-2 – chaque image a été photographiée. Engager une discussion sur l'image et sur la façon dont elle contribue à mieux nous faire comprendre le Canada. Que voit-on sur l'image? Où la photo a-t-elle été prise? En quelle année? Demander à vos élèves de repérer l'image sur la carte et d'en déterminer les coordonnées de latitude et de longitude.

Conclusion

Faites une chasse au trésor en faisant appel aux connaissances de vos élèves en matière d'imagerie satellitaire et aux coordonnées de latitude et de longitude. Lire à voix haute un des quatre indices figurant sur la carte de la chasse au trésor. Les élèves doivent écouter l'indice, puis essayer de repérer l'endroit sur la carte le plus rapidement possible. Si, après avoir lu le premier indice, personne ne peut repérer l'endroit dont il est question, lire le deuxième. Poursuivre la lecture des indices jusqu'à ce qu'un élève ou un groupe trouve la bonne réponse. En ce qui concerne les jeunes élèves, faites l'exercice avec la classe en entier, sans former de sous-groupes. Pour ce qui est de l'exercice avec les élèves un peu plus âgés, partager la classe en quatre équipes; leur demander de faire vite afin d'être la première équipe à placer un cône de couleur sur la réponse. Le groupe qui aura répondu au plus grand nombre de questions sera déclaré gagnant. Après chaque question, discuter des types de données recueillies par les satellites d'observation de la Terre.

Enrichissement

Poser aux élèves des questions sur la taille du Canada. Est-il facile de s'y déplacer en voiture pour visiter tous les endroits que l'on voudrait voir? Y a-t-il des endroits difficiles d'accès? Pourquoi? Demander aux élèves de se tenir debout sur un endroit – n'importe où au Canada – qu'ils aimeraient visiter ou au sujet duquel ils aimeraient en savoir plus. Demander aux élèves de nommer l'endroit qu'ils ont choisi et déterminer avec eux le type de données qu'ils aimeraient recueillir à son sujet par l'intermédiaire d'un satellite d'observation de la Terre. Quelles mesures à propos de cet endroit désirent-ils obtenir? Pourquoi?

Lorsque vous n'aurez plus la carte géante, explorer l'histoire de l'Agence spatiale canadienne ainsi que la façon dont elle facilite la compréhension du monde chez les Canadiennes et les Canadiens par l'intermédiaire de l'observation de la Terre. Créez un calendrier avec votre classe, puis visiter le site asc-csa.gc.ca pour en apprendre davantage sur les faits marquants de l'aventure spatiale canadienne. Comment ces jalons ont-ils influencé le rôle de l'exploration et de la cartographie?

Normes nationales canadiennes en géographie

Élément essentiel no 1 : Monde et spatialité

- Différentes représentations de la carte : proximité et grandes distances
- Éléments de la carte
- Latitude, longitude et réseau mondial
- Emplacement des principales caractéristiques humaines et physiques sur la Terre
- Projections de cartes pour des usages particuliers
- Graphiques spatiaux (photos aériennes, images satellitaires, différents types de cartes, atlas, etc.)

Élément essentiel no 2 : Lieux et régions

- Concept de la topographie (montagnes, plaines, collines, océans, îles, etc.)
- Concepts de régions officielles, fonctionnelles et perceptuelles
- Analyse d'enjeux et de questions géographiques à l'échelle régionale

Teachers Guide FR.indd 8 2014-03-24 1:41 PM

2 Le Canada vu de l'espace

Objectifs d'apprentissage

- Les élèves étudieront l'aspect des provinces et territoires du Canada vus de l'espace à l'aide de cartes d'images.
- Les élèves réviseront leurs connaissances sur la latitude et la longitude.
- Les élèves examineront les aurores boréales et le rôle du Canada dans leur surveillance.

Durée

100 à 130 minutes

Niveau ciblé

Maternelle à 12e année

Matériel

- Chaînes colorées (12)
- Carte politique du Canada (1)
- Cartes des provinces et des territoires (14)
- Cartes-photos de Chris Hadfield (18)
- Cartes d'images des aurores boréales (3)

Préparation

Assurez-vous que toutes les cartes d'images et le matériel sont sur place.

.../suite

Introduction

Dès que les élèves auront eu le temps d'étudier la carte individuellement, leur demander de repérer la province ou le territoire où ils vivent et de s'y tenir debout. Leur demander comment cette carte diffère des autres qu'ils ont vues. Leur expliquer qu'en observant la Terre à partir de l'espace, les frontières politiques n'existent pas et les couleurs qu'ils voient sur cette carte non plus. Diviser les élèves en 13 groupes, chacun représentant une province ou un territoire et distribuer une carte de la province ou du territoire à chaque groupe. En tant qu'enseignant, garder la carte de l'ensemble du Canada. À l'aide des chaînes fournies dans le coffre, demander aux élèves de travailler ensemble en tant que classe pour tracer les frontières de leur province ou territoire sur la carte géante. Ensuite, leur demander de placer leur carte sur la capitale. Placer votre image du Canada sur Ottawa, la capitale nationale, à titre d'exemple. Ensuite, discuter de la façon dont chaque province et territoire figure différemment sur la carte géante. À quoi ressemblerait vraiment chaque province et territoire vu de l'espace comparativement à ce que les élèves voient sur la carte?

Développement

Passer en revue les notions de latitude et de longitude avec les élèves (consulter la première activité pour vous guider). Remettre à chaque élève soit une carte-photo de Chris Hadfield ou une carte d'image d'une aurore boréale. Leur expliquer que Chris Hadfield est un astronaute canadien qui a voyagé dans l'espace pour vivre à bord de la Station spatiale internationale. Il a été le premier commandant canadien de la Station spatiale. Les photographies sur les cartes-photos ont été prises par Chris Hadfield à bord de la Station spatiale. Pour les cartes aurores boréales, expliquer aux élèves que les aurores boréales sont un phénomène naturel. Leur demander de décrire ce qu'ils voient sur les photos et leur expliquer que, par nuits claires dans les climats nordiques, des lumières vertes, pourpres, bleues et blanches dansent dans le ciel.

Demander aux élèves d'examiner l'image et de lire le texte au verso de la carte afin de situer son emplacement sur la carte géante. En guise de défi supplémentaire, demander à chaque élève de déterminer la latitude et la longitude appropriées de leur image en se servant des coordonnées fournies sur la carte géante. Pour les élèves plus jeunes, montrer les images et essayer de repérer chaque lieu en groupe.

Teachers Guide FR.indd 9 2014-03-24 1:41 PM

Le Canada vu de l'espace 2

Conclusion

Maintenant que les élèves ont placé ces images sur la carte géante, discuter en groupe reliant les cartes à l'image satellite de la carte géante. Quels liens voient-ils entre les images et la carte? Que peut-on déduire à propos de la géographie physique du Canada à partir des images que nous voyons? Est-ce qu'une image particulière a attiré l'attention de quelqu'un ou l'a surpris?

Enrichissement

Attirer l'attention sur les cartes d'images des aurores boréales. L'Agence spatiale canadienne et la NASA travaillent en collaboration sur un projet appelé THEMIS visant à mieux comprendre les aurores boréales. Par l'entremise d'un réseau de 20 observatoires dans le cercle polaire arctique et de trois satellites de la NASA, THEMIS observe constamment ce phénomène naturel. Après le départ de la carte, les élèves peuvent en apprendre davantage sur les aurores boréales sur le site Web AuroraMAX:
www.asc-csa.gc.ca/fra/astronomie/auroramax/connecter.asp.

Normes nationales canadiennes en géographie

Élément essentiel no 1 : Monde et spatialité

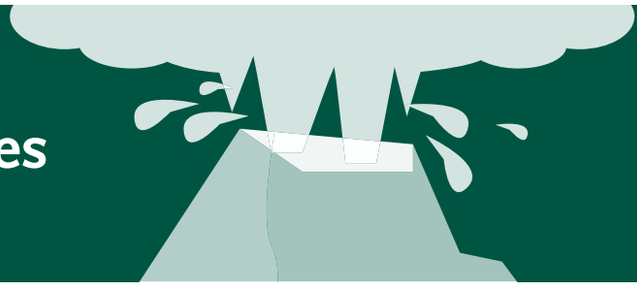
- Le globe en tant que modèle de la Terre (hémisphères, pôles, équateur)
- Latitude/longitude et la grille mondiale
- Projections de cartes
- Principales villes de la province et du Canada
- Provinces et territoires du Canada

Élément essentiel no 2 : Lieux et régions

- Perceptions des lieux et des régions
- Notions des caractéristiques physiques
- Similitudes et différences entre les lieux et régions
- Facteurs qui influencent les perceptions qu'ont les gens des lieux et des régions

Teachers Guide FR.indd 10 2014-03-24 1:41 PM

3 Détection des catastrophes



Objectif d'apprentissage

- Les élèves étudieront les catastrophes naturelles et d'origine humaine.
- Les élèves examineront comment les catastrophes sont surveillées au Canada et à l'étranger.

Durée

75 à 100 minutes

Niveau ciblé

4e à 12e année

Matériel

- Cônes de couleur (16)
- Chaînes de couleur (12)
- Cartes de gestion des catastrophes (4)
- Carte d'information de l'enseignant (1)
- Icône des catastrophes (33)

Préparation

Assurez-vous qu'il ne manque aucune pièce ayant trait à cette activité.

.../suite

Introduction

Demander à vos élèves de définir le mot catastrophe. Vous assurer qu'ils font la distinction entre une catastrophe naturelle et une d'origine humaine. Utiliser des exemples figurant sur la carte d'information à l'intention de l'enseignant pour faciliter la discussion et demander aux élèves de repérer des parties du Canada où, selon eux, des catastrophes se sont déjà produites.

Demander ensuite à vos élèves comment les satellites d'observation de la Terre peuvent intervenir lors d'une catastrophe. Expliquer qu'à l'échelle des communautés, les données fournies par les satellites d'observation de la Terre peuvent faciliter la détection de catastrophes imminentes en temps quasi réel — soit dans les heures suivant la prise de photo par un satellite. Il a été démontré que les données recueillies par le satellite canadien RADARSAT-2 apportaient une contribution aux actions humanitaires, aux opérations d'aide aux victimes et aux opérations de secours d'urgence dans toutes les communautés du monde touchées par des séismes, des tsunamis, des inondations, des glissements de terrain, des feux de forêt et d'autres catastrophes.

Répartir les élèves en paires ou en petits groupes. Donner à chaque groupe une carte-icône catastrophe, puis leur demander de faire référence à la carte et de prédire à quel endroit au Canada pourrait potentiellement survenir une catastrophe.

Une fois toutes les icônes placées sur la carte, lancer une discussion parmi les élèves sur ce qu'ils constatent à propos des liens entre les catastrophes et le relief du Canada. Demander aux élèves de faire un lien entre la géographie humaine et les endroits où surviennent différentes catastrophes.

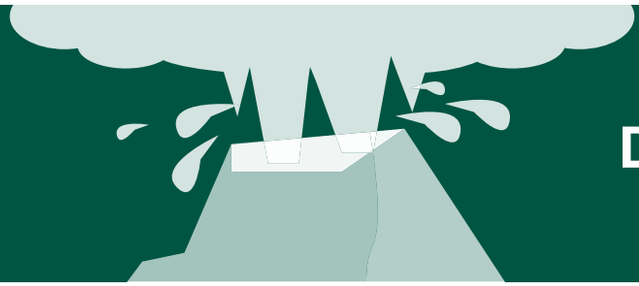
Développement

Répartir les élèves en quatre groupes, puis donner à chacun de ces groupes une carte de gestion des catastrophes. Chaque carte traite d'une stratégie de gestion des catastrophes différente faisant appel aux données RADARSAT. Chaque groupe devra examiner l'image figurant sur la carte, lire l'information qui s'y trouve et attirer l'attention sur les principales régions en lien avec leur catastrophe sur la carte géante. À l'aide des cônes, des chaînes ou des icônes-catastrophes de couleur, chaque groupe doit préparer une brève présentation sur sa catastrophe et le rôle joué par les satellites d'observation de la Terre lors de cette catastrophe.

Types de catastrophes étudiés :

- Inondation
- Déversement de pétrole
- Feu de forêt
- Glissement de terrain

Teachers Guide FR.indd 11 2014-03-24 1:41 PM



Détection des catastrophes 3

Conclusion

Après les présentations, examiner toute disposition ou tendance que les élèves ont remarquées en ce qui a trait au lien entre l'endroit où surviennent les catastrophes et le relief des régions en question. De quelle façon le satellite RADARSAT-2 peut-il aider les communautés internationales? Montrer aux élèves les images satellites de l'ouragan Tomas figurant au dos de la carte d'information à l'intention de l'enseignant. Expliquer que le satellite canadien RADARSAT-2 a surveillé l'évolution de catastrophes dans des pays comme Haïti et Sainte-Lucie, en indiquant les zones de tension pouvant toucher l'environnement et la population locale.

Enrichissement

Lorsque vous n'aurez plus la carte géante, poursuivre tout de même la discussion sur le rôle de l'observation de la Terre dans la surveillance des catastrophes mondiales et la préparation nécessaire pour y faire face. Discuter de l'avenir de la gestion des catastrophes et de la façon dont les changements climatiques influencent l'ampleur des catastrophes naturelles. Comment est-ce que l'observation de la Terre pourra-t-elle jouer un rôle dans ces préparatifs?

Normes nationales canadiennes en géographie

Élément essentiel no 2 : Lieux et régions

- Définition de régions par des critères multiples
- Caractéristiques physiques et humaines d'endroits et de régions au Canada et dans le monde

Élément essentiel no 5 : Environnement et société

- Impact des phénomènes naturels extrêmes (séismes, tornades, inondations, ouragans, éruptions volcaniques, coulées de boue) sur l'environnement humain et physique
- Effets des modifications causées par l'activité humaine sur l'environnement physique (réchauffement climatique, déforestation, désertification, urbanisation, etc.)
- Répartition et utilisation des ressources dans le monde
- Enjeux environnementaux (réchauffement climatique, perte de la biodiversité, déforestation, appauvrissement de l'ozone, pollution de l'air, pollution de l'eau, pollution acide, élimination des déchets solides, etc.)

Teachers Guide FR.indd 12 2014-03-24 1:41 PM

4 À quoi ressemble la pollution?

Objectifs d'apprentissage

- Les élèves apprendront comment le Canada se sert des satellites pour détecter la pollution.
- Les élèves étudieront différentes causes de pollution et leurs représentations dans tout le pays.
- Les élèves apprendront ce qu'est la couche d'ozone et comment le Canada surveille son appauvrissement.

Durée

75 à 100 minutes

Niveau ciblé

4e à 12e année

Matériel

- Cônes colorés (16)
- Chaînes colorées (12)
- Carte d'information de l'enseignant (1)
- Carte d'information MOPITT et SCISAT (1)
- Cartes d'images de la pollution (5)
- Carte d'information sur l'ozone (1)
- Icônes de ballon atmosphérique (16)

Préparation

Lire la carte d'information de l'enseignant MOPITT et SCISAT. Assurez-vous que toutes les cartes d'images et les icônes sont sur place.

Normes nationales canadiennes en géographie

Élément essentiel no 1 : Monde et spatialité

- Principales villes de la province et du Canada
- Utilisation des cartes, du globe et de l'atlas (observation, analyse des liens, etc.)

Introduction

Demander aux élèves de quoi, selon eux, la Terre est formée. Leur expliquer que la Terre elle-même est formée de trois éléments : le sol, l'eau et la vie. Leur demander de repérer ces trois éléments sur la carte géante. Quels types de terre (montagnes Rocheuses, les Prairies, forêt boréale), d'eau (Grand lac des Esclaves, océan Pacifique, Grands Lacs, baie d'Hudson) et de vie (gens, plantes et animaux) peuvent-ils trouver et où sont-ils situés? Dire à vos élèves que la terre, l'eau et la vie ont tous besoin d'oxygène. L'atmosphère terrestre aide à assurer l'existence de la vie en conservant l'oxygène à proximité. On compte cinq couches atmosphériques.

Dire à vos élèves qu'ils doivent s'imaginer à bord d'un véhicule spatial. Cet engin spatial devra traverser les cinq couches atmosphériques pour atteindre l'espace. Chaque couche a une tâche précise et interagit avec les autres couches pour veiller à ce que la vie puisse survivre sur la Terre. À l'aide de la carte d'information de l'enseignant, décrire aux élèves les différentes couches atmosphériques. Pour chaque couche dont vous discutez, demander aux élèves d'utiliser l'échelle sur la carte et les chaînes colorées pour mesurer à quelle distance chaque couche se trouve de la surface de la Terre. Après avoir discuté des distances de tous les niveaux d'atmosphère et les avoir mesurées, demander aux élèves ce qui arrive à la taille de chaque couche de l'atmosphère quand ils se rendent dans l'espace.

Développement

Avec vos élèves, lancer des idées sur la pollution. Vous concentrer sur les causes, les types et les solutions pour tous les genres de pollution. Leur demander de se tenir debout sur n'importe quel endroit du Canada et de vous dire à quels problèmes de pollution précis cette partie du pays fait face. Leur demander de déterminer les liens entre la pollution et la distribution de la population au Canada.

Leur expliquer que le Canada peut surveiller les niveaux de pollution dans l'atmosphère terrestre. Leur demander dans quelle couche la pollution peut être surveillée (la stratosphère). À l'aide des renseignements fournis sur la carte d'information MOPITT et SCISAT, apprendre aux élèves le rôle de SCISAT, un satellite canadien qui fournit des renseignements sur la couche d'ozone et de MOPITT, un instrument à bord du satellite Terra de la NASA qui surveille les polluants atmosphériques. Demander aux élèves quels sont les autres types de pollution que les satellites d'observation de la Terre peuvent surveiller.

Diviser vos élèves en cinq groupes et remettre à chacun une carte d'image de la pollution. Demander à chaque groupe d'examiner cette image et de déterminer comment cette information est liée aux tendances du Canada en matière de pollution. Qu'illustre cette image? Comment cela influence-t-il nos vies quotidiennes? Ensuite, demander aux élèves de montrer cette image au reste de la classe. Les encourager à utiliser les cônes et les chaînes colorés pour souligner les zones importantes sur leur carte de la pollution qu'ils partageront avec la classe.

.../suite

Teachers Guide FR.indd 13 2014-03-24 1:41 PM

À quoi ressemble la pollution? 4

Conclusion

Demander aux élèves quelle est l'importance de la couche d'ozone. Leur expliquer que cette couche absorbe les rayons ultraviolets (UV) du soleil, aussi appelés radiation. En raison d'émissions nocives, provenant des CFC et de pesticides, la couche d'ozone s'appauvrit, permettant aux rayons nocifs de pénétrer notre atmosphère.

Montrer aux élèves les images satellitaires sur la carte d'information sur l'ozone. Lire les renseignements figurant sur la carte et leur demander ce qui pourrait se produire si la couche d'ozone continuait de s'appauvrir.

Diviser les élèves en paires ou en petits groupes et leur remettre une carte icône de ballon atmosphérique. Leur demander de lire les coordonnées sur la carte et repérer l'une des 16 stations de surveillance de l'ozone au Canada. Ces stations mesurent les rayons solaires UV à l'aide d'une plaque photographique. Passer en revue les coordonnées de latitude et de longitude avec vos élèves. Pourquoi ces stations sont-elles situées à cet endroit? En faudrait-il d'autres au Canada? Ces stations sont-elles importantes? Pourquoi ou pourquoi pas? À quel autre endroit dans le monde pourraient-elles être situées?

Enrichissement

Demander aux élèves quels seront, à leur avis, les niveaux de pollution dans tout le Canada dans 5, 10 ou 20 ans. Et sur toute la planète? Seront-ils différents de ceux d'aujourd'hui? Comment la technologie satellitaire de l'Agence spatiale canadienne peut-elle aider à améliorer la qualité de vie des générations futures?

Élément essentiel no 5 : Environnement et société

- Questions environnementales (approvisionnement en eau, qualité de l'air, déchets solides, etc.)
- Effets de la modification humaine du milieu physique (réchauffement climatique, déforestation, désertification, urbanisation, etc.)

Élément essentiel no 6 : Utilisations de la géographie

- Interaction des systèmes humains et physiques et influence sur les conditions actuelles et futures
- Politiques locales, régionales et mondiales et problèmes liés aux dimensions spatiales

Teachers Guide FR.indd 14 2014-03-24 1:41 PM

5 Eau douce du Canada

Objectifs d'apprentissage

- Les élèves découvriront la quantité d'eau douce qui se trouve au Canada.
- Les élèves détermineront comment le Canada surveille la qualité de l'eau douce de notre pays à l'aide de la technologie de RADARSAT-2.

Durée

75 à 100 minutes

Niveau ciblé

4e à 12e année

Matériel

- Cônes colorés (16)
- Cartes d'eau douce (4)
- Jeu-questionnaire sur l'eau douce (1)

Préparation

Lire le jeu-questionnaire et familiarisez-vous avec les endroits sur la carte.

Normes nationales canadiennes en géographie
Élément essentiel no 1 : Monde et spatialité

- Utilisation de la carte, du globe et de l'atlas (observation, analyse des liens, etc.)
- Projections de la carte pour des applications précises

.../suite

Introduction

Demander aux élèves de se tenir debout sur des plans d'eau douce sur la carte géante. Leur expliquer que la plus grande quantité d'eau sur terre est de l'eau salée et qu'une petite partie seulement est de l'eau douce, qu'on trouve dans les lacs, les fleuves et les aquifères souterrains. Le Canada occupe le troisième rang au monde parmi les pays ayant la plus grande quantité d'eau douce. Notre eau douce représente 20 p. 100 de l'approvisionnement mondial et couvre presque 9 p. 100 de la superficie totale du pays. Utiliser la carte géante pour indiquer les régions du Canada où l'on trouve de grandes quantités d'eau douce (glaciers dans le nord, Grands Lacs, fleuves).

Vérifier la connaissance qu'ont vos élèves de l'eau douce du Canada à l'aide du jeu-questionnaire. Pour chaque question, les élèves doivent repérer la réponse sur la carte géante et se tenir debout sur celle-ci.

Développement

Diviser les élèves en quatre groupes et remettre à chacun une carte d'eau douce. Un côté de la carte montre une image prise par RADARSAT-2 ayant trait à l'eau douce du Canada, tandis que l'autre côté illustre l'emplacement de l'image et les renseignements sur l'observation de l'eau douce dans cette région. Chaque carte a un thème général portant sur l'eau douce. Demander à chaque groupe d'utiliser sa carte pour y situer sa région et discuter des types de personnes et d'organisations qui utiliseraient ces données d'observation de la Terre. Les élèves doivent penser à l'échelle locale et nationale.

Conclusion

Accorder à chaque groupe le temps de présenter ses renseignements au reste de la classe. Après chaque exposé, poser des questions précises sur le thème de l'eau douce de chaque groupe. Comment les satellites d'observation de la Terre jouent-ils un rôle dans la surveillance de l'eau douce du Canada? Comment les questions liées à l'eau douce diffèrent-elles dans tout le pays? Une fois que chaque groupe aura présenté son exposé, vous concentrer sur l'avenir de l'eau douce du Canada. Les élèves estiment-ils que l'eau douce du Canada est propre? Qu'est-ce qui peut influer sur la qualité de notre eau douce? Si l'eau douce de la planète diminue, quel rôle le Canada peut-il jouer dans l'avenir? Demander aux élèves d'utiliser la carte géante pour repérer les plans d'eau douce qui peuvent être menacés dans l'avenir.

Teachers Guide FR.indd 15 2014-03-24 1:41 PM

Eau douce du Canada 5

Enrichissement

Examiner le rôle des bassins versants et de leur lien avec l'eau douce du Canada. Placer un cône sur votre ville ou votre village. Demander aux élèves d'indiquer les lacs, les fleuves et les baies avoisinants ainsi que les océans les plus proches. Leur expliquer que l'eau souterraine existe partout au Canada et quelle s'ajoute à d'autres plans d'eau pour former les bassins versants. La plupart des bassins versants du Canada sont liés à un autre et, par conséquent, la qualité de l'un influe sur celle de nombreux autres. Demander aux élèves ce qu'ils peuvent faire pour garantir la qualité de leur bassin versant local. Après le départ de la carte, encourager vos élèves à trouver leur bassin versant local en ligne sur le site Web suivant : www.canadiangeographic.ca/watersheds/map/?path=francais/bassins/ocean-.

Élément essentiel no 2 : Lieux et régions

- Perceptions des endroits et des régions
- Régions définies par plusieurs critères
- Facteurs qui influencent la perception qu'ont les gens des lieux et des régions

Élément essentiel no 5 : Environnement et société

- Ressources renouvelables (terre, forêts, eau) et non renouvelables (minéraux, combustibles fossiles)
- Questions environnementales (approvisionnement en eau, qualité de l'air, déchets solides, etc.)

Teachers Guide FR.indd 16 2014-03-24 1:42 PM

6 Service canadien des glaces

Objectifs d'apprentissage

- Les élèves apprendront en quoi les satellites d'observation de la Terre aident les Canadiens à comprendre le changement climatique.
- Les élèves découvriront la cryosphère et les effets du changement climatique sur celle-ci.
- Les élèves apprendront en quoi les données tirées de l'observation de la Terre aident à protéger les collectivités nordiques.

Durée

75 à 100 minutes

Niveau ciblé

4e à 12e année

Matériel

- Chaînes de couleur(12)
- Cônes de couleur (16)
- Cartes chronologiques de la glace de l'Arctique (7)
- Carte de la collectivité (1)
- Cartes des collectivités de la lisière de la banquise (30)
- Cartes des types de glace (9)

Préparation

Placer les cartes des types de glace et les cartes chronologiques de la glace de l'Arctique en deux piles. Lire le contenu des cartes des types de glace pour se familiariser avec les types de glace que surveillent les satellites d'observation de la Terre. Lire le contenu de la carte de la collectivité et se familiariser avec le rôle du Service de surveillance de la lisière de la banquise.

Normes nationales canadiennes en géographie

Élément essentiel no 1 : Monde et spatialité

- Situation géographique des principaux faits physiques et humains sur la Terre

.../suite

Introduction

Donner aux élèves le temps d'explorer la carte géante, puis réunir les élèves autour de la région de l'Arctique canadien. Demander aux élèves de décrire le climat de l'Arctique et sa relation avec les végétaux, les animaux et les humains. Expliquer ce qu'est le pergélisol, en signalant qu'on trouve du pergélisol à l'année dans l'Arctique. Demander aux élèves pourquoi il est important de surveiller les terres qui sont gelées en permanence.

Attirer l'attention des élèves sur la manière dont la glace de l'Arctique est illustrée sur la carte. Expliquer qu'il existe neuf types de glace dans l'Arctique canadien : la glace pluriannuelle, la glace annuelle, la glace de rive, la banquise, la glace en crêpes, les glaciers, les plateformes de glace, les icebergs et la glace fluviale. L'étude de la formation, des déplacements et de l'âge de la glace renseigne les chercheurs scientifiques sur le climat terrestre. Le Service canadien des glaces est un organisme gouvernemental qui recueille des données sur les glaces de l'Arctique et fournit les renseignements les plus exacts sur la glace dans les eaux navigables du Canada.

Distribuer les cartes des types de glace. Demander aux élèves, en petites équipes, de lire les renseignements inscrits sur les cartes et de marquer sur la carte géante les lieux où on trouve chaque type de glace, en y plaçant des cônes de couleur. Demander aux élèves de décrire leur type de glace et son emplacement au reste de la classe. Quel est le rôle de l'observation de la Terre dans la détection des types de glace? Expliquer aux élèves que l'imagerie satellite radar peut surveiller des caractéristiques de la glace telles que le type, l'épaisseur, la topographie, l'âge et les déplacements. En quoi les Canadiens profitent-ils de ces observations?

Développement

Expliquer aux élèves que la cryosphère est le terme employé pour décrire les endroits glacés de la Terre. Expliquer que la glace de l'Arctique est en train de fondre et demander aux élèves pourquoi il faut s'en inquiéter et quel effet ce phénomène aura au Canada. Le Canada surveille le taux de déclin de la glace de mer dans l'Arctique depuis des décennies. Distribuer un jeu de cartes chronologiques de la glace de l'Arctique à chaque équipe, en lui demandant de placer les cartes par ordre chronologique, d'après les renseignements au verso de chaque carte, de manière à créer une chronologie de la glace de mer de l'Arctique. Demander aux élèves de déposer la chronologie sur la lisière supérieure de la carte et d'observer les changements. Demander aux élèves quelles tendances ils peuvent déceler dans la chronologie, ce qu'ils pensent de ces changements et quelles pourraient être les conséquences de ces tendances.

Quelle sera l'influence du déclin des glaces de l'Arctique sur les collectivités locales? Demander aux élèves de réfléchir aux gens qui vivent dans le Nord et aux diverses façons dont leur mode de vie dépend de l'environnement. Demander aux élèves de lancer des idées quant aux effets des changements observés dans le paysage nordique sur ces collectivités. Utiliser la carte de la collectivité pour montrer aux élèves l'image RADARSAT-2 d'Igloolik au Nunavut et les informer sur cette collectivité. Expliquer aux élèves que cette collectivité utilise les données de RADARSAT-2, fournies par le Service de surveillance de la lisière de la banquise, pour tenter de

Teachers Guide FR.indd 17 2014-03-24 1:42 PM

comprendre les changements que subit la glace dans leur région. À l'aide des renseignements inscrits au verso de la carte, expliquer aux élèves à quoi sert le Service de surveillance de la lisière de la banquise, qui l'utilise et quels sont ses avantages. Localiser cette collectivité à l'aide de ses coordonnées et marquer son emplacement sur la carte géante en y plaçant un cône.

Conclusion

Expliquer aux élèves qu'Igloolik n'est pas la seule collectivité du Nord à recourir au Service de surveillance de la lisière de la banquise. Remettre une carte de collectivité de la lisière de la banquise à chaque élève. Le nom de la collectivité figure au recto et ses coordonnées au verso. Demander aux élèves, seuls ou avec un partenaire, de repérer leur collectivité. Lorsque toutes les collectivités sont relevées, mener une discussion sur les types de renseignements fournis par le Service de surveillance de la lisière de la banquise à chaque collectivité et la différence entre les collectivités. Quelle sera l'influence du retrait de la glace de mer de l'Arctique sur ces collectivités dans l'avenir?

Enrichissement

Demander d'abord aux élèves de décrire l'espace extra-atmosphérique. Demander à un élève de se placer sur l'île Devon (Nunavut), sur la carte. Demander à tous les élèves d'énumérer des adjectifs qui, selon eux, pourraient s'appliquer à cette île. Inciter les élèves à mentionner toutes les caractéristiques communes à l'espace et à l'île Devon. Ensuite, expliquer aux élèves que Jeremy Hansen, un astronaute de l'Agence spatiale canadienne, a vécu un certain temps sur l'île Devon pour se préparer aux rudes conditions qu'il allait trouver dans l'espace extra-atmosphérique. Signaler aux élèves que l'île Devon est la plus vaste île inhabitable de la Terre et que son climat rigoureux s'apparente à celui de Mars et de la lune.

Jeremy Hansen s'est joint à Gordon Osinski, du *Centre for Planetary Science and Exploration*, dans le cadre d'une expédition géologique au cratère d'impact Haughton, sur l'île Devon. Après le départ de la carte, montrer aux élèves la vidéo de Jeremy au cratère (http://www.asc-csa.gc.ca/fra/astronautes/formation-geologie.asp) et discuter avec eux des différences topographiques entre l'île Devon et leur environnement local.

- Cartes physiques et politiques de la province, du Canada et du monde

Élément essentiel no 2 : Lieux et régions
- Perceptions des lieux et régions
- Régions définies par des critères multiples
- Changements dans les lieux et régions au fil du temps
- Analyse régionale de questions et problèmes de géographie

Élément essentiel no 3 : Systèmes physiques
- Écozones (principales communautés écologiques telles que la forêt boréale, les régions polaires, les prairies, les terres humides, le désert)
- Zones climatiques du monde

Élément essentiel no 4 : Systèmes humains
- Régions culturelles (par exemple religion, langue, ethnie)
- Tendances culturelles au Canada et dans le monde (par exemple religion, langue, ethnie, économie)

Élément essentiel no 5 : Environnement et société
- Impact des phénomènes naturels extrêmes (par exemple tremblements de terre, tornades, inondations, ouragans, éruptions volcaniques, glissements de terrain) sur l'environnement humain et physique
- Événements naturels extrêmes: perceptions et réactions
- Problèmes environnementaux (par exemple réchauffement planétaire, perte de biodiversité, déforestation, amincissement de la couche d'ozone, pollution de l'air et de l'eau, précipitations acides, gestions des déchets solides)

Teachers Guide FR.indd 18 2014-03-24 1:42 PM

7 Naviguer et protéger

Objectifs d'apprentissage

- Les élèves apprendront en quoi les satellites d'observation de la Terre contribuent à la navigation maritime.
- Les élèves découvriront comment les côtes du Canada sont protégées.

Durée

75 à 100 minutes

Niveau ciblé

5e à 12e année

Matériel

- Chaînes de couleur (12)
- Cônes de couleur (16)
- Cartes illustrées « Naviguer et protéger » (6)
- Cartes de scénarios « Naviguer et protéger » (11)

Préparation

Examiner les cartes illustrées et lire les cartes de scénarios. Adapter l'activité au degré de compréhension de la classe.

Normes nationales canadiennes en géographie

Élément essentiel no 1 : Monde et spatialité

- Cartes physiques et politiques de la province, du Canada et du monde

.../suite

Introduction

Demander aux élèves de placer des cônes sur les pays autres que le Canada qui figurent sur la carte géante. Peuvent-ils nommer ces pays et expliquer comment on sait qu'ils ne font pas partie du Canada? Expliquer aux élèves que les frontières politiques qui entourent le pôle Nord géographique sont encore mal définies et que beaucoup de pays revendiquent différentes régions de l'Arctique. À l'aide des chaînes, demander à tous les élèves de marquer des frontières internationales dans l'océan Arctique. Il n'y a pas de bonne ou de mauvaise réponse, puisque ces frontières font actuellement l'objet de débats. Demander aux élèves ce qu'ils pensent de cette situation et ce qui pourrait arriver dans l'avenir. Modifier le tracé des frontières et demander aux élèves en quoi une simple modification de frontière peut toucher le Canada.

Développement

À l'aide du satellite RADARSAT-2, le Canada recueille une foule de renseignements sur le littoral canadien. Ces renseignements concernent aussi bien des préoccupations environnementales et politiques que la sécurité des collectivités canadiennes. Diviser les élèves en six équipes et distribuer une carte illustrée « Naviguer et protéger » à chaque équipe. Chaque carte mentionne l'emplacement géographique du lieu illustré. Demander aux élèves de trouver ce lieu sur la carte géante, d'examiner la région côtière qui l'entoure et d'y placer leur carte.

Lorsque toutes les illustrations seront sur la carte, expliquer aux élèves que chacune représente une des manières dont les satellites d'observation de la Terre aident à la navigation et à la protection de notre littoral. Demander aux élèves de passer à l'illustration suivante (en se déplaçant dans le sens des aiguilles d'une montre), de l'examiner et de déterminer son rôle dans la protection du Canada ou la navigation dans les eaux canadiennes. Mener une brève discussion de classe sur chacune des illustrations. Quelles sont celles que l'on pourrait placer ailleurs sur la carte?

Ensuite, demander à tous les élèves de se placer sur le périmètre de la carte et distribuer une carte de scénario « Naviguer et protéger » à des équipes de deux ou trois élèves. Chaque carte décrit un exemple de l'un des multiples usages que fait le Canada des données RADARSAT en vue de protéger ses frontières et les navires qui s'y trouvent. Demander aux élèves de lire leur scénario au reste de la classe et de placer la carte de scénario à côté de l'Illustration qui, selon eux, correspond le plus étroitement à leur scénario. Inciter les élèves à se référer à la carte géante pour justifier leur choix. Une illustration peut être associée à plus d'un scénario de navigation et protection.

Teachers Guide FR.indd 19 2014-03-24 1:42 PM

Conclusion

Attirer l'attention des élèves sur la carte qui décrit le passage du Nord-Ouest, le corridor maritime qui traverse l'archipel Arctique du Canada. Expliquer ce qu'est le passage du Nord-Ouest et son importance pour le Canada et d'autres pays. Demander à tous les élèves de marquer ensemble, à l'aide des chaînes de couleur, la voie la plus rapide pour relier l'Est et l'Ouest en passant par la région du Nord. Durant cette conversation, demander aux élèves de tenir compte du passage des glaces dans les canaux qui entourent les îles de l'Arctique. La surveillance de la structure et des déplacements de la glace est extrêmement importante, puisqu'elle aide à guider les navires vers les voies les plus sécuritaires. Demander aux élèves en quoi la surveillance étroite du détroit de M'Clintock, un des plus vastes de l'archipel Arctique du Canada, peut aider les collectivités du nord.

Enrichissement

Mener une discussion de classe sur chaque illustration et examiner de plus près le rôle des satellites d'observation de la Terre dans la protection de notre pays. Demander aux élèves de se placer n'importe où sur la carte et de trouver le type de données qui serait le plus utile à la région du Canada où ils se trouvent. En quoi l'emplacement géographique détermine-t-il le type de données recueillies par les satellites d'observation de la Terre?

- Images spatiales (par exemple photographies aériennes, images prises par satellite, divers types de cartes et atlas)
- Projections cartographiques pour des applications précises

Élément essentiel no 4 : Systèmes humains

- Développement des réseaux de transport et de communication
- Réseaux de transport et de communication au Canada et dans le monde
- Interdépendance économique mondiale (échanges commerciaux et communication)

Élément essentiel no 5 : Environnement et société

- Facteurs de l'environnement physique favorables et défavorables aux activités humaines
- Répartition et utilisation des ressources dans le monde

Teachers Guide FR.indd 20 2014-03-24 1:42 PM

8 Ressources précieuses

Objectifs d'apprentissage

- Les élèves apprendront comment les satellites d'observation de la Terre aident à localiser et à surveiller les ressources naturelles du Canada.
- Les élèves examineront et expliqueront l'importance des ressources naturelles du Canada pour l'environnement et l'économie.

Durée

75 à 100 minutes

Niveau ciblé

4e à 12e année

Matériel

- Cônes de couleur (16)
- Chaînes de couleur (12)
- Cartes de découverte de ressources naturelles (4)

Préparation

Relire les cartes et placer des cônes et des cartes à chaque coin de la carte géante du Canada.

Normes nationales canadiennes en géographie

Élément essentiel no 1 : Monde et spatialité

- Images spatiales (par exemple photographies aériennes, images prises par satellite, divers types de cartes et atlas)
- Utilisation de cartes, globes et atlas (par exemple observation et analyse de rapports)

.../suite

Introduction

Demander aux élèves d'énumérer les ressources naturelles du Canada, en les invitant à penser aussi bien aux ressources naturelles « pures », comme l'eau douce et les forêts, qu'aux ressources naturelles qui portent la marque des humains, comme les terres agricoles. Au fur et à mesure qu'ils énumèrent des ressources naturelles, demander aux élèves de situer sur la carte des régions où on trouve de grandes quantités de ces ressources et de les marquer par un cône. Les élèves devraient normalement mentionner des ressources naturelles telles que l'eau douce, les forêts, les sources d'énergie et les terres agricoles. Expliquer aux élèves que le Canada possède de nombreuses ressources naturelles, qui doivent être surveillées et protégées. Demander aux élèves de lancer des idées sur le rôle que peut jouer la technologie d'observation de la Terre dans la protection de nos ressources naturelles.

Développement

Diviser les élèves en quatre équipes et distribuer une carte de découverte de ressources naturelles à chaque équipe. Expliquer aux élèves qu'ils devront enquêter sur la contribution des satellites d'observation de la Terre à la gestion des ressources naturelles. Chaque équipe devra examiner l'illustration qui figure sur sa carte, lire les renseignements au verso et placer la carte au bon endroit (il peut y en avoir plusieurs) sur la carte géante. À l'aide de leurs nouvelles connaissances, les élèves pourront ensuite relier cette ressource naturelle au reste du Canada. Proposer aux élèves d'employer les chaînes et les cônes de couleur pour illustrer les liens entre différentes régions du Canada. Par exemple, si une équipe se penche sur les terres agricoles des Prairies, demander aux élèves de marquer cette région, puis de trouver d'autres endroits où les satellites d'observation de la Terre peuvent surveiller les cultures.

Conclusion

Lorsque chaque équipe a fini d'enquêter sur sa ressource et de marquer les principaux endroits où on la trouve, demander à chacune d'elles de présenter sa ressource naturelle au reste de la classe et d'expliquer comment les satellites d'observation de la Terre peuvent la surveiller. Après ces présentations, mener une discussion sur les points communs et les différences entre les ressources naturelles examinées. Quelles tendances peut-on déceler? Pourquoi est-il important que les satellites d'observation de la Terre surveillent ces ressources naturelles? D'après les données reçues des satellites d'observation de la Terre, quels changements ont touché votre ressource naturelle au cours des dix dernières années? Quels problèmes reliés à votre ressource naturelle pourraient survenir d'ici dix ans? En quoi la surveillance profite-t-elle aux Canadiens qui habitent près de cette ressource? En quoi profite-t-elle aux autres Canadiens? Certaines ressources naturelles ont-elles besoin de plus de surveillance que d'autres?

Teachers Guide FR.indd 21 2014-03-24 1:42 PM

Ressources précieuses 8

Enrichissement

Maintenant qu'ils connaissent un peu mieux les ressources naturelles du Canada, demander aux élèves de déterminer celles qui ont le plus d'importance pour eux. Comment les satellites d'observation de la Terre peuvent-ils contribuer à faire en sorte que le Canada profite de ces ressources pendant longtemps encore? De quel type de technologie les satellites d'observation de la Terre ont-ils besoin pour garantir la sécurité des ressources naturelles dans l'avenir?

Élément essentiel no 2 : Lieux et régions
- Régions définies par des critères multiples
- Caractéristiques physiques et humaines de lieux et de régions au Canada et dans le monde

Élément essentiel no 4 : Systèmes humains
- Zones de peuplement et utilisation du sol
- Le développement régional au Canada et dans le monde

Élément essentiel no 5 : Environnement et société
- Ressources renouvelables (par exemple terres, forêts, eau) et non renouvelables (par exemple minéraux, combustibles fossiles)
- Effets mondiaux des modifications apportées par les humains à l'environnement
- Problèmes environnementaux (par exemple réchauffement du globe, perte de biodiversité, déforestation, amincissement de la couche d'ozone, pollution de l'air et de l'eau, précipitations acides, gestion des déchets solides)

Teachers Guide FR.indd 22 2014-03-24 1:42 PM

9 D’un océan à l’autre et à l’autre

Objectifs d’apprentissage

- Les élèves apprendront à connaître les trois océans qui bordent le Canada et le rôle que jouent les satellites d’observation de la Terre dans leur surveillance.
- Les élèves étudieront les tendances de la température des océans par rapport au changement climatique et à l’évolution des voies de migration des animaux marins.

Durée

75 à 100 minutes

Niveau ciblé

4e à 12e année

Matériel

- Cônes de couleur (16)
- Chaînes de couleur (12)
- Cartes de température des océans (4)
- Cartes d’animaux (19)

Préparation

Examiner les cartes de température des océans et situer les lieux mentionnés. Adapter l’activité au niveau de compréhension de la classe.

Normes nationales canadiennes en géographie

Élément essentiel no 1 : Monde et spatialité

- Images spatiales (photographies aériennes, images prises par satellite, divers types de cartes, atlas, etc.)
- Types de cartes (par exemple topographique, maritime, thématique)

.../suite

Introduction

Demander aux élèves d’examiner la carte en portant attention aux océans qui entourent le Canada. Demander aux élèves quel serait, selon eux, le rôle des satellites d’observation de la Terre dans la surveillance des océans. Expliquer aux élèves que les satellites d’observation de la Terre ont la capacité de mesurer le vent, les vagues, la température, la couleur et les marées des océans, de façon à aider les océanographes à bien comprendre les phénomènes océaniques, comme la température et la migration des animaux. Demander aux élèves pourquoi la contribution des satellites est si importante.

Placer les élèves, deux par deux, sur le périmètre de la carte géante. Distribuer tous les cônes de couleur. Demander aux élèves qui ont un cône rouge de le déposer là où ils estiment que la température de l’océan est la plus élevée, puis de retourner à leur place. Dites aux élèves qui ont un cône jaune de le déposer là où l’eau de l’océan est un peu plus fraîche, puis de retourner à leur place. Indiquer aux élèves qui ont un cône vert de le déposer là où l’eau de l’océan est froide. Demander aux élèves qui restent de déposer leur cône bleu là où l’eau est au point de congélation ou figée sous forme de glace. Demander aux élèves ce qui les frappe à propos de la température des océans au fur et à mesure qu’on se rapproche de l’Arctique.

Diviser les élèves en quatre équipes, qui iront s’asseoir chacune sur un coin de la carte. Donner à chaque équipe sa propre carte de température des océans. Cette carte indique la température de l’océan à différents endroits du Canada et la date de mesure de la température. Demander à une première équipe de déplacer les cônes de couleur déjà placés sur la carte géante, de façon à ce que leur répartition corresponde à celle qui figure sur leur carte. D’après l’emplacement des cônes de température, les autres élèves devront essayer de deviner à quelle saison la température a été mesurée. Passer à l’équipe suivante et ainsi de suite jusqu’à ce que les quatre équipes aient eu l’occasion de déplacer les cônes sur la carte géante de manière à illustrer les températures inscrites sur leur carte. Demander aux élèves quelles sont les tendances qu’ils ont remarquées à propos de la variation des températures d’une saison à l’autre et des courants marins.

Comparer la carte d’août 2013 avec celle de février 2013. Que peut-on remarquer à propos de la glace de mer dans l’Arctique? Souligner les variations thermiques les plus frappantes, comme celle qu’on observe dans le fleuve Saint-Laurent (température inférieure au point de congélation en hiver et de 20 °C en été). Attirer l’attention des élèves sur la mer de Beaufort et la variation de température dans le Grand Nord entre ces deux cartes. Expliquer aux élèves que cette variation, appelée panache thermique, est due à l’écoulement du fleuve Mackenzie. Activité facultative pour les élèves les plus âgés : au moyen des chaînes rouges et bleues qui se trouvent dans le coffre, demander aux équipes d’estimer les courants marins. Placer les chaînes rouges là où dominent les courants chauds et le Gulf Stream (côte est du Canada) et les chaînes bleues là où se trouvent les courants froids du Nord (courant du Labrador) et de la côte ouest (courant subarctique). Il est important de surveiller et de bien connaître les courants marins, puisqu’ils nous aident à comprendre les tendances climatiques et la migration des animaux.

Teachers Guide FR.indd 23 2014-03-24 1:42 PM

D'un océan à l'autre et à l'autre 9

Développement

Demander aux élèves de prédire ce qui arriverait au Canada si la température de tous les océans augmentait de cinq degrés.

D'abord, demander aux élèves de réfléchir aux conséquences sur la vie marine. Demander aux élèves quels sont les types d'animaux et de végétaux dont la survie dépend des océans. Pour les élèves plus jeunes, organiser un jeu de charades mimées sur le thème des animaux marins. Ensuite, indiquer aux élèves de former des équipes de deux ou un peu plus, et distribuer une carte d'animal à chaque équipe. À l'aide des renseignements au verso de la carte, les élèves devront repérer l'habitat canadien de leur animal, puis expliquer les conséquences de la hausse de température des océans sur cet animal. Comment l'animal s'adaptera-t-il au changement de température? Inciter les élèves à utiliser le matériel qui se trouve dans le coffre (chaînes, cônes) pour illustrer ce changement sur la carte géante. Laisser aux élèves le temps de faire part de leurs réflexions au reste de la classe.

Deuxièmement, la hausse de température des océans influerait aussi sur les humains. Demander aux élèves de nommer quelques grandes villes côtières du Canada et de les situer sur la carte géante au moyen de cônes. Demander aux élèves ce qui arriverait à ces villes si la température des océans augmentait. En petites équipes, les élèves devront choisir une ville côtière et discuter des différents aspects qui la touchent, notamment l'économie, l'environnement et les aspects politiques et culturels. Quel est le rôle des satellites d'observation de la Terre? Laisser aux élèves le temps de faire part de leurs réflexions au reste de la classe.

Conclusion

Discuter avec les élèves des effets qu'aurait le changement de température des océans dans leur vie personnelle, même s'ils n'habitent pas près de l'océan, et de ce qu'ils ressentent en envisageant cette perspective. Discuter des différentes façons dont les humains contribuent à hausser la température des océans et de ce qu'on peut faire pour contrer ce phénomène.

Enrichissement

Lancer une discussion autour d'un scénario dans lequel toute la glace de mer du monde fondrait. Expliquer aux élèves qu'une grande partie de la population mondiale habite le long des côtes. Qu'arriverait-il aux villes que les élèves ont indiquées sur la carte géante? Après le départ de la carte, approfondir ce concept et visiter le http://ngm.nationalgeographic.com/2013/09/rising-seas/if-ice-melted-map pour voir une carte interactive qui démontre l'état des continents après la fonte de toute la glace.

Élément essentiel no 3 : Systèmes physiques

- Les processus physiques modèlent les faits et tendances de la Terre (érosion, dépôts, plaques tectoniques, dérive continentale, etc.)
- Vents dominants et courants marins
- Systèmes océaniques et atmosphériques mondiaux

Élément essentiel no 4 : Systèmes humains

- Zones de peuplement

Élément essentiel no 5 : Environnement et société

- Conséquences de la modification de l'environnement physique par les humains (réchauffement de la planète, déforestation, désertification, urbanisation, etc.)
- Effets mondiaux sur l'environnement humain dus à des changements dans l'environnement physique

Teachers Guide FR.indd 24 2014-03-24 1:42 PM

10 Le temps qu'il fait

Objectifs d'apprentissage

- Les élèves établiront des liens entre les conditions météorologiques et le climat.
- Les élèves apprendront en quoi la forme de la Terre influence les saisons.
- Les élèves observeront des images météorologiques prises de l'espace.
- Les élèves apprendront en quoi les satellites d'observation de la Terre aident à surveiller les conditions météorologiques et à prévoir le temps qu'il fera.

Durée

75 à 100 minutes

Niveau ciblé

Maternelle à 12e année

Matériel

- Cônes de couleur (16)
- Cartes de phénomènes météorologiques (8)
- Carte d'information sur CloudSat (1)
- Globe terrestre gonflable (1)
- Cartes d'images de CloudSat (3)

Préparation

Vérifier que le matériel est complet. Imprimer les prévisions météorologiques de votre collectivité pour les sept prochains jours, afin de faciliter une discussion sur le temps et les conditions météorologiques du Canada (optionnel).

.../suite

Introduction

Laisser aux élèves le temps d'explorer individuellement la carte géante, puis leur demander de se rendre sur le dessus de la Terre et d'y placer un cône. Montrer le globe terrestre gonflable aux élèves et leur demander de quelle forme est la Terre et comment elle se déplace. Expliquer aux élèves que la Terre se déplace de deux façons : en rotation et en révolution. Placer les élèves en cercle sur la carte géante. Désigner un volontaire qui se placera au milieu du cercle pour représenter le soleil. Demander aux autres élèves de marcher autour du soleil, dans la même direction, puis de continuer ainsi tout en tournant sur eux-mêmes (rappeler aux élèves de faire attention de ne pas se cogner les uns contre les autres). Expliquer aux élèves que le mouvement autour du soleil s'appelle la révolution, tandis que le mouvement individuel s'appelle la rotation.

Expliquer aux élèves que la forme et les mouvements de la Terre déterminent l'heure et les saisons. Désigner deux volontaires et donner un cône jaune à celui qui représentera le soleil et le globe terrestre à l'autre. Demander à l'élève qui tient le globe de se placer de façon à ce que le Canada se trouve face au soleil et expliquer aux élèves que cette position correspond aux heures de clarté au Canada. Ensuite, demander à l'élève de se placer de façon à ce que le Canada se trouve à l'opposé du soleil et expliquer aux élèves que cette position correspond à la nuit au Canada. Demander aux élèves ce qui cause le jour et la nuit : la rotation ou la révolution? (La rotation)

À présent, demander à l'élève qui tient le globe de le pencher un peu vers la droite (d'environ 20°) et de le transporter lentement autour du soleil. Expliquer aux élèves que l'inclinaison de la Terre est importante, puisque c'est elle qui produit les saisons. Demander à l'élève qui tient le globe de s'arrêter quatre fois au cours de sa révolution autour du soleil, chaque arrêt représentant une saison. Lorsque le Canada est incliné directement vers le soleil, c'est l'été. Ensuite, le soleil commence à frapper moins directement le Canada : c'est l'automne. Lorsque le Canada est incliné à l'opposé du soleil, il est en hiver. Enfin, lorsqu'il recommence à faire face au soleil, le printemps arrive. Demander aux élèves quel type de mouvement engendre les quatre saisons : la rotation ou la révolution? (La révolution)

Développement

Demander aux élèves de décrire les différents types de conditions météo au Canada. À l'aide des prévisions météo de la collectivité pour les sept prochains jours (le cas échéant), décrire les tendances de la météo locale. Ensuite, demander aux élèves d'énumérer des types de phénomènes météo qui surviennent dans d'autres régions du monde. Quels sont les pays dont les conditions météo ressemblent à celles du Canada? Pourquoi? Ciblez un élève qui expliquera la différence entre la météo et le climat. Expliquer aux élèves que lorsqu'on parle de la météo, du temps qu'il fait ou des conditions météorologiques, on se réfère à un phénomène ou à des conditions particulières qui se produisent sur une période de quelques heures ou de quelques jours, tandis que le climat englobe les conditions météorologiques générales que l'on peut observer sur plusieurs années (généralement 30 ans). Expliquer aux élèves que les orages, les tempêtes de neige et les nuages sont des phénomènes météorologiques, tandis que le réchauffement planétaire est un phénomène climatique.

Teachers Guide FR.indd 25 2014-03-24 1:42 PM

Le temps qu'il fait 10

Demander aux élèves de former de petites équipes et distribuer une carte de phénomène météorologique à chaque équipe. Chaque équipe examinera l'image et lira les renseignements au verso. Informer les élèves qu'ils vont jouer à un jeu avec ces cartes. Chaque équipe devra trouver trois indices qui décrivent leur phénomène météorologique. Tour à tour, les équipes devront montrer leur image aux autres élèves et lire leurs indices. La première équipe qui devine le nom du phénomène météorologique illustré gagne. Après avoir révélé le nom du phénomène météorologique, demander aux élèves de choisir un lieu au Canada où ce phénomène se produit couramment. Si plusieurs lieux sont possibles, expliquer pourquoi et choisir un seul endroit.

Conclusion

Expliquer aux élèves que les nuages sont un phénomène météorologique important pour nous aider à comprendre le climat. Comme le montrent les images des cartes de phénomènes météorologiques, les nuages influencent fortement plusieurs phénomènes météorologiques. Montrer aux élèves le diagramme satellite de CloudSat sur la carte d'information. Expliquer aux élèves que ce satellite de la NASA, développé en collaboration avec l'Agence spatiale canadienne, mesure les nuages en trois dimensions. Alors que la plupart des satellites étudient l'emplacement des nuages, CloudSat peut déterminer l'épaisseur d'un nuage en mesurant le volume d'eau ou de glace qu'il renferme. Demander aux élèves pourquoi il est important de connaître ces données. Discuter en petits groupes des types de renseignements que CloudSat recueille pour nous aider à comprendre la météo. Les renseignements requis pour expliquer une tornade, par exemple, seraient l'épaisseur des nuages et le volume. Demander aux élèves d'expliquer l'importance de ces renseignements et leur utilité pour les habitants de la région touchée. Avec les élèves plus jeunes, cette activité peut se faire en groupe classe.

Diviser les élèves en trois équipes et distribuer une carte d'image de CloudSat à chacune. Faites part aux élèves des renseignements donnés par la carte d'information sur CloudSat à propos des techniques d'analyse des données. Laisser aux élèves le temps d'examiner leur image de CloudSat et de lire les renseignements qui figurent sur leur carte. Demander aux équipes d'échanger leurs images ou de présenter les trois images à toute la classe en essayant ensemble de déceler les différences entre elles et de déterminer quelle carte illustre le phénomène météorologique le plus grave. Expliquer aux élèves qu'en plus de surveiller les tempêtes au Canada, CloudSat orbite autour de la Terre et recueille des renseignements pour d'autres pays. Expliquer l'importance de partager les données d'observation de la Terre avec les autres pays, en particulier en ce qui a trait à la météo. Demander aux élèves de donner leur opinion à ce sujet.

Enrichissement

Après le départ de la carte géante, tracer un diagramme de Venn illustrant les tendances climatiques du Canada et celles d'un autre pays. Quel sera l'effet du réchauffement climatique sur ces tendances? Quel pays devra affronter les phénomènes météorologiques les plus graves? Quel rôle peuvent jouer les satellites d'observation de la Terre pour nous préparer aux changements à venir?

Normes nationales canadiennes en géographie

Élément essentiel no 1 : Monde et spatialité

- Images spatiales (photographies aériennes, images prises par satellite, divers types de cartes, atlas, etc.)
- Utilisation de cartes, globes et atlas (observation, analyse de rapport, etc.)

Élément essentiel no 3 : Systèmes physiques

- La météo
- Les saisons
- Phénomènes naturels extrêmes (exemple: inondations, ouragans, tremblements de terre, tornade, etc.)
- Les événements extrêmes sur notre planète

Élément essentiel no 5 : Environnement et société

- Impact des phénomènes naturels extrêmes (tremblements de terre, tornades, inondations, ouragans, éruptions volcaniques, glissements de terrain, etc.) sur l'environnement humain et physique
- Impact des accidents et désastres naturels et technologiques sur l'environnement physique et humain

Teachers Guide FR.indd 26 2014-03-24 1:42 PM