Module 1
Les réseaux hydrographiques sur la Terre

Temps suggéré: 24 heures

Aperçu du module

Introduction

Plus de deux tiers de la surface de la planète est couverte d'océans et d'étendues d'eau douce. La Terre a d'ailleurs été surnommée la « planète bleue » à cause de son apparence vue de l'espace. Étudier les écosystèmes marins et d'eau douce fournit une opportunité aux élèves d'apprendre les liens entre la géomorphologie de la Terre et la dynamique des océans et des bassins d'eau douce. Au fur et à mesure que les élèves développent leur compréhension, ils devraient être capables d'expliquer le développement de ces caractéristiques géologiques ainsi quer leur impact sur la société.

La province de Terre-Neuve-et-Labrador possède de long littoraux, variant d'imposantes falaises escarpées aux plages sablonneuses et plates. De plus, la plupart de la population habite près de la mer, et par conséquent connaisse bien ce milieu. Le fait que nous vivions près de la mer et aussi à cause de son influence sur notre climat, notre économie et notre style de vie devrait rendre ce module particulièrement pertinent pour plusieurs élèves.

Démarche et contexte

Ce module s'articule autour de la recherche scientifique. L'enseignant doit encourager l'élève à examiner les interactions entre les océans et les littoraux, les liens entre les courant marins, le vent et les climats, et comment ces facteurs abiotiques affectent la vie dans, et autour, des océans. Autant que possible, ces interactions devraient être abordées dans un contexte local.

Liens avec le reste du programme de sciences

Au niveau élémentaire, les élèves ont étudié les effets du vent, de l'eau et de la glace sur le paysage. Ils devraient donc être capables de démontrer une variété de processus de météorisation et d'érosion. Les élève ont aussi appris la circulation constante de l'eau sur la Terre à travers les processus d'évaporation, de condensation et de précipitation.

Au secondaire, ils feront une enquête sur le transfert de la chaleur dans l'hydrosphère et l'atmosphère, ses effets sur les courants marins ainsi que le développement, la sévérité et le mouvement des systèmes météorologiques. Plus tard au secondaire, les élèves pourront choisir de suivre le cours sur les sytèmes terrestres dans lequel ils vont étudier principales interactions entre l'hydrosphère, la lithosphère et l'atmosphère.

Résultats d'apprentissage spécifiques

STSE

L'élève devrait être capable de/d' :

Nature des sciences et de la technologie

109-13 expliquer l'importance de choisir des mots qui sont scientifiquement ou technologiquement appropriés.

110-8 décrire des exemples par lesquels des technologies ont été améliorées au fil du temps

Interactions entre les sciences et la technologie

111-3 donner des exemples de technologies qui ont rendu possible les recherches scientifiques

111-6 utiliser le concept de système comme un outil pour permettre l'interprétation de la structure et de l'interaction des systèmes naturels et technologiques.

Contextes social et environnemental des sciences et de la technologie

112-3 expliquer comment les besoins de la société peuvent mener à des développements scientifiques et technologiques.

112-5 donner des exemples d'établissements canadiens publics ou privés qui appuient la recherche et des projets scientifiques et technologiques

112-6 donner des exemples qui démontrent comment, au Canada, des projets de recherches scientifiques et technologiques sont appuyés

113-2 décrire des effets positifs et négatifs possibles d'un développement scientifique ou technologique particulier et expliquer comment divers groupes dans la société pourraient avoir des besoins et des désirs différents par rapport à ce développement

113-10 donner des exemples de problèmes qui surviennent au foyer, dans un milieu industriel ou dans l'environnement et qui ne peuvent être résolus à l'aide de connaissances scientifiques et technologiques

Habiletés

L'élève devrait être capable de/d' :

Identification du problème et planification

208-2 identifier des questions à étudier découlant de problèmes pratiques et d'enjeux.

208-8 choisir des méthodes et des outils qui conviennent à la collecte de données et d'information et à la résolution de problèmes

Réalisation et enregistrement de données

209-1 réaliser des procédures qui contrôlent les variables importantes.

209-4 organiser des données dans un format qui convient à la tâche ou à l'expérience.

209-5 sélectionner et intégrer des renseignements de diverses sources imprimées ou électroniques ou de différentes parties d'une même source

209-6 utiliser des outils et des instruments de façon sûre

Analyse et interprétation

210-3 identifier les forces et les faiblesses de diverses méthodes de collecte et de présentation des données.

210-4 prédire la valeur d'une variable en interpolant ou en extrapolant à partir de données graphiques

210-6 interpréter des régularités et des tendances dans des données et inférer et expliquer des rapports entre des variables

210-11 énoncer une conclusion fondée sur des données expérimentales et expliquer comment les données recueillies appuient ou réfutent une idée initiale

Communication et travail d'équipe

211-2 communiquer des questions, des idées, des intentions, des plans et des résultats par l'entremise de listes, de notes écrites en style télégraphique, de phrases, de tableaux de données, de graphiques, de dessins, de langage oral et d'autres moyens.

211-4 évaluer des procédures utilisées par des individus et des groupes dans la planification, la résolution de problèmes, la prise de décisions et l'accomplissement d'une tâche.

Connaissances

L'élève devrait être capable de/d' :

306-3 décrire des interactions entre des facteurs biotiques et abiotiques dans un écosystème.

311-7 décrire des processus terrestres qui ont mené au développement des bassins océaniques

311-8 analyser des facteurs qui affectent la productivité et la distribution des espèces dans des environnements d'eaux douces et d'eaux salées

311-9 décrire des interactions entre les courants océaniques, les vents et les climats régionaux

311-10 expliquer l'origine des vagues et des marées et leur interaction avec le littoral

311-11 décrire des processus d'érosion et de formation de dépôts qui résultent du mouvement des vagues et de l'écoulement des eaux

311-12 décrire des facteurs qui affectent des glaciers et les calottes polaires et décrire les conséquences de ces facteurs sur l'environnement

332-3 décrire les principales interactions entre l'hydrosphère, la lithosphère et l'atmosphère

Le rôle vital du cycle de l'eau

Résultats d'apprentissage spécifiques **L'élève devrait être capable de/d' :**	Stratégies d'apprentissage et d'enseignement suggérées
1.1 décrire les principales interactions entre l'hydrosphère, la lithosphère et l'atmosphère (332-3) 1.2 définir le cycle de l'eau	Pour commencer ce module, l'enseignant revoit la répartition de l'eau sur la Terre et le rôle vital que joue le cycle de l'eau. L'enseignant pourrait tracer un carré 10 x 10 et ombrer 97 cases pour représenter le pourcentage d'eau salée, 2 cases pour représenter l'eau gelée et 1 case pour représenter le pourcentage d'eau douce disponible sur la planète. L'enseignant peut demander aux élèves de remplir un tableau SVA (voir Annexe B). Noter que le cycle de l'eau a déjà été présenté en 5e année, dans le module portant sur les conditions météorologiques. Les élèves avaient alors établi un lien entre la circulation constante de l'eau sur la Terre et les processus d'évaporation, de condensation et de précipitation. Ces sujets seront aussi traités plus en détail dans le cadre du cours *Sciences intégrées 1236*.
1.3 étiqueter un schéma du cycle de l'eau	Les élèves doivent être capables d'étiqueter un schéma du cycle de l'eau. Les élèves doivent identifier les parties du cycle de l'eau et la manière dont l'eau est recyclée entre l'océan, l'atmosphère et les sources d'eau douce (la terre). Au fil de la discussion du cycle de l'eau, présenter les termes *hydrologue* et *océanographe* pour montrer des spécialités en sciences qui étudient l'eau à différents endroits dans le cycle de l'eau. L'enseignant devrait préciser que les interactions entre l'atmosphère, la terre et les plans d'eau sont beaucoup plus complexes qu'indiqués sur un diagramme du cycle de l'eau. Par exemple, l'eau douce d'une rivière peut faire diminuer la teneur en sel (salinité) de l'eau à l'endroit où cette rivière se déverse dans l'océan. Par conséquent, certaines espèces marines disparaitront tandis que d'autres peuvent en profiter pour se développer. Lorsque l'eau s'écoule sur les terres, elle prend ou dissout des minéraux et des produits chimiques. Quand elle se déverse dans un autre plan d'eau (un lac ou une mer), ces substances peuvent être nocives ou utiles aux organismes vivants à cet endroit. Faire participer les élèves dans une activité « Récapitulation de deux minutes » (voir Annexe B) afin de réviser la matière couverte jusqu'à maintenant.

Le rôle vital du cycle de l'eau

Stratégies d'évaluation suggérées

Journal d'apprentissage

- Décris une expérience personnelle au cours de laquelle tu as été affecté par les vagues ou les courants pendant que tu étais dans l'eau. (332-3)

Performance

- Compose une chanson ou une ritournelle publicitaire pour aider à se souvenir des parties du cycle de l'eau. (332-3)
- Crée un modèle du cycle de l'eau. (332-3)

Interrogations papier-crayon

- Décris une situation où tu as été témoin d'une marée ou de vagues exceptionnelles.
- Compare le travail d'un hydrologue et celui d'un océanographe. (109-13)

Ressources et notes

Sources d'eau douce

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève devrait être capable de/d' :

1.5 établir une distinction entre l'eau de mer et l'eau douce

Inclure :

i) salinité

ii) masse volumique

iii) point de congelation

1.6 réaliser des procédures pour étudier comment la salinité influe sur la masse volumique (209-1)

1.7 utiliser des outils et des instruments de façon sûre (209-6)

1.8 interpréter des régularités et des tendances dans des données et inférer et expliquer des rapports entre des variables (210-6)

1.8 communiquer des questions, des idées et des résultats à l'aide de notes écrites en style télégraphique, de phrases, de dessins et d'autres moyens (211-2)

1.9 énoncer une conclusion sur l'effet de la salinité sur la masse volumique (209-4, 210-11)

Stratégies d'apprentissage et d'enseignement suggérées

L'enseignant peut utiliser un tableau comme celui ci-dessous. Les élèves devraient faire une distinction qualitative entre l'eau douce et l'eau de mer. Les valeurs quantitatives ont été incluses dans le tableau à des fins informatives seulement. On ne s'attend pas à ce que les élèves mémorisent ces valeurs.

	Eau salée	Eau douce
Salinité	plus de sel (35g/L)	moins de sel (0g/L)
Masse volumique (densité)	plus dense (1,022 kg/L)	moins dense (1,000 kg/L)
Point de congélation	plus bas (-1,9^{0}C)	plus haut (0^{0}C)

Activité de laboratoire principale 1-2B: L'effet de la salinité sur la masse volumique de l'eau.

Les résultats d'apprentissage liés au laboratoire 209-1, 209-4, 209-6, 210-6, 210-11, 211-2 sont atteints, en tout ou en partie, en réalisant l'activité de laboratoire principale 1-2B: L'effet de la salinité sur la masse volumique de l'eau.

Au cours de cette activité de laboratoire, les élèves étudient le lien entre la salinité et la masse volumique de l'eau. La variation de salinité de l'eau permet de simuler de l'eau douce et de l'eau de mer. L'activité de laboratoire explore comment l'eau douce et l'eau de mer interagissent lorsqu'elles sont mélangées. Les élèves devraient élargir leur apprentissage aux environnements terrestres où l'eau douce et l'eau de mer se rencontrent.

Sources d'eau douce

Stratégies d'évaluation suggérées

Performance

- Crée une affiche qui montre les différences entre l'eau douce et l'eau salée. (332-3)

Ressources et notes

Sources d'eau douce

Résultats d'apprentissage spécifiques **L'élève devrait être capable de/d' :**	Stratégies d'apprentissage et d'enseignement suggérées
1.10 identifier des sources d'eau douce Inclure : i) bassins hydrographiques ii) eau souterraine iii) glaciers	À partir de cartes de la région, l'enseignant pourrait demander aux élèves de faire une recherche sur les sources locales d'eau douce. Demander aux élèves de commencer un « schéma conceptuel » (voir Annexe B) intitulé « Les systèmes d'eau » pour résumer la matière étudiée jusqu'à présent.
1.11 décrire l'incidence des périodes de changements climatiques sur les glaciers et les effets qui en découlent sur l'environnment (311-12)	L'enseignant demande aux élèves de remplir un tableau SVA (voir Annexe B). Les changements climatiques étant un sujet d'actualité, l'enseignant pourrait demander aux élèves d'étudier ce sujet et de spéculer sur l'effet des changements climatiques sur les glaciers et les calottes glacières (avancée ou recul), la disponibilité des ressources d'eau douce, le pergélisol, le niveau des océans et les communautés côtières de notre province. Des périodes de réchauffement et de refroidissement planétaires devraient être examinées. L'enseignant devrait indiquer que de longues périodes de refroidissement planétaire s'appellent des ères glaciaires ou des périodes de glace. L'enseignant peut aussi engager les élèves dans une discussion sur des exemples quotidiens de liquides qui se dilatent lorsqu'ils sont chauffés, comme l'eau dans un radiateur ou l'essence dans un réservoir par une journée chaude. Cette discussion peut donner lieu à des prédictions sur le volume de l'eau des océans si celle-ci est chauffée.

Sources d'eau douce

Stratégies d'évaluation suggérées

Performance

- Crée une affiche on un collage qui décrit les diverses sources de l'eau douce. (332-3)

Exposé

- L'enseignant donne le rôle suivant à l'élève : Tu viens d'être nommé président de la Société mondiale de conservation des glaces et ton travail consiste à convaincre des gens de partout dans le monde que les glaciers doivent être protégés et préservés. Tu dois créer une présentation visuelle pour communiquer ce message au nom de ton organisation. Ta présentation peut prendre la forme d'une affiche, d'une brochure, d'une page Web ou encore d'une courte vidéo. (311-12)

Interrogations papier-crayon

- Réalise un graphique ou une affiche pour illustrer l'étendue de la glace marine dans l'Arctique canadien au cours de la dernière décennie. (311-12)
- Rédige un article de journal sur les effets qu'aurait une élévation du niveau des océans sur les villes et les municipalités de notre province. (311-12)
- Réalise un ordinogramme ou un autre organisateur graphique qui montre comment les changements climatiques influent sur les glaciers et donc, sur l'environnement. (311-12)
- Fais une recherche sur les périodes glaciaires périodiques et construis une ligne de temps. (311-12)

Ressources et notes

Réseaux hydrographiques et répartition des espèces

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève devrait être capable de/d' :

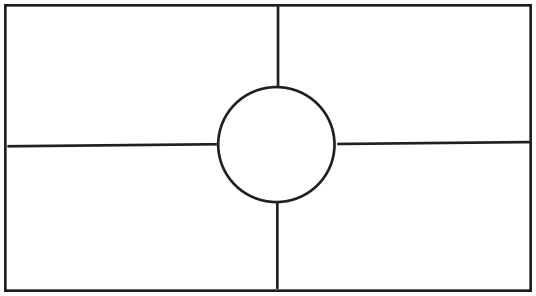
1.12 analyser les facteurs qui influent sur la productivité et la répartition des espèces dans les milieux d'eaux douces et marins (311-8)

Stratégies d'apprentissage et d'enseignement suggérées

Dans l'introduction aux environnements d'eau douce et marin (eau salée), il faudrait aussi présenter les espèces retrouvées dans chacun de ces environnement ainsi que les facteurs qui peuvent affecter la qualité de l'eau. Les lacs et les étangs, les rivières et les ruisseaux, les milieux humides (marécages) et les estuaires sont des exemples d'environnements d'eau douce.

Bien que les élèves connaissent les organismes qui vivent dans le macroenvironnement (les vers, la truite et le castor par exemples), ils doivent également savoir qu'on y trouve aussi d'autres organismes, peut-être moins connus, comme les invertébrés et les espèces végétales. Les catégories d'espèces à connaitre sont les invertébrés, les vertébrés, les micro-organismes et les plantes.

L'enseignant pourrait demande aux élèves de se regrouper en équipes de quatre et de participer à l'activité Mosaïque. On divise une grande feuille de papier (par exemple, du papier registre ou une feuille mobile pour chevalet) en quatre parties égales et on trace un cercle au centre.



On attribue à chaque élève un des quatre blocs. Dans ces blocs, les élèves inscrivent chacun la réponse à la question suivante : *Nommez des espèces qui vivent dans des milieux d'eau douce*. Ensuite, le groupe collabore et s'entend sur une réponse collective qui sera consignée dans le cercle central. L'enseignant refait ensuite l'activité pour un milieu marin. La zone pélagique (la région qui n'est pas proche du fond de l'océan) et la zone benthique (le fond de l'océan) sont des exemples de milieux marins. La zone benthique comprend la surface sédimentaire du fond de l'océan et un certain nombre de sous-strates.

Lorsqu'on décrit les milieux marins, il faut mentionner les liens entre les espèces vivant dans la zone, la température de l'eau et la pénétration des rayons solaires. Les catégories d'espèces devraient inclure les invertébrés, les vertébrés, les micro-organismes et les plantes.

On pourrait inviter un biologiste de la faune à venir présenter les types d'organismes retrouvés dans divers milieux naturels.

Réseaux hydrographiques et répartition des espèces

Stratégies d'évaluation suggérées

Performance

- Crée une affiche ou un collage qui montre les types de plantes et animaux qu'on retrouve dans des diverses régions d'un environnement marin ou d'eau douce. (311-8)
- Compose un poème, un rap ou une chanson qui décrit les types de plantes et d'animaux qu'on retrouve dans divers milieux marins ou d'eau douce. (311-8)

Ressources et notes

Réseaux hydrographiques et répartition des espèces [suite]

Résultats d'apprentissage spécifiques **L'élève devrait être capable de/d' :**	Stratégies d'apprentissage et d'enseignement suggérées
1.10 identifier les effets de facteurs abiotiques sur la répartition des espèces végétales et animales dans les écosystèmes d'eaux douces et marins (208-2, 306-3) Inclure : i) la température ii) l'oxygène dissous iii) les phosphates iv) le pH v) la turbidité vi) la pollution vii) la remontée d'eaux froides (milieu marin)	Les élèves ont exploré et étudié les facteurs biotiques et abiotiques et leurs relations dans le cadre du Module 1 de 7e année sur les écosystèmes. L'enseignant peut décider de faire l'activité de laboratoire 3-3B avant d'aborder ce résultat d'apprentissage ou il peut faire les deux en même temps. Les facteurs abiotiques identifiés pour nos milieux marins et d'eau douce ont une incidence sur les types d'organismes qui vivent dans nos eaux. L'enseignant donne aux élèves la possibilité d'étudier comment certains facteurs, comme la salinité, les courants marins, la pollution et la remontée d'eaux froides, influent sur la productivité et la répartition des espèces dans les milieux d'eaux douces et d'eaux de mer. La remontée d'eaux froides est le mouvement vertical de l'eau de l'océan au cours duquel l'eau de sub-surface plus froide et plus dense se déplace vers la surface de l'océan. La remontée d'eaux froides survient le plus souvent le long des côtes ouest des continents, mais elle peut aussi se produire à n'importe quel endroit dans l'océan. La remontée d'eaux froides est observée lorsque des vents qui soufflent presque parallèlement à la ligne de côte continentale transporte, loin de la côte, l'eau de surface peu dense. Les eaux qui remontent renferment une grande quantité de nutriments qui maintiennent la vie des espèces végétales près de la surface. Ces plantes attirent à leur tour des espèces animales. La remontée d'eaux froides est un mécanisme important qui produit des eaux de mer riches en nutriments. À des fins d'enrichissement, l'enseignant pourrait discuter de deux autres facteurs abiotiques qui ont des effets sur la répartition des espèces marines: la salinité et les courants marins. Les courants marins peuvent être chauds ou froids, et chaque espèce de plante et animal a sa propre tolérance à l'égard de la température de l'eau. Le même principe s'applique à la salinité, terme qui fait référence à la quantité de sel dissous dans une masse d'eau. Le niveau de salinité d'un plan d'eau peut également modifier la teneur en sel de l'air à proximité et avoir un effet sur les plantes et les animaux vivant sur les terres adjacentes au plan d'eau. L'enseignant demande aux élèves de participer à une activité « Question-Question-Échange » (voir Annexe B) pour revoir ces concepts. Les élèves pourraient ajouter une branche « répartition des espèces » à leur schéma conceptuel et ajouter cette information.

Réseaux hydrographiques et répartition des espèces [suite]

Stratégies d'évaluation suggérées

Interrogations papier-crayon

- Choisis un facteur abiotique qui a une incidence sur les plans d'eau comme, par exemples, la température, la pollution, la remontée d'eaux froides, la salinité ou les courants marins, et construis un ordinogramme qui montre comment ces facteurs agissent sur la répartition des espèces végétales et animales.

  Exemple:
  La température de l'océan augmente. → L'océan retient moins de gaz comme l'oxygène. → Les poissons peuvent devoir se déplacer dans des eaux plus riches en oxygène. → Les pêches locales peuvent être affectées. (111-6, 311-8, 210-6)

Ressources et notes

Réseaux hydrographiques et répartition des espèces [suite]

Résultats d'apprentissage spécifiques	Stratégies d'apprentissage et d'enseignement suggérées
L'élève devrait être capable de/d' :	
1.11 choisir des méthodes et des outils qui conviennent à la collecte de données et d'information et à la résolution de problèmes (208-8)	**Expérience principale 3-3 : L'analyse de la qualité de l'eau; Activité A – Eau douce.** Les résultats d'apprentissage liés au laboratoire 208-2, 208-8, 210-6, 210-11, 211-2, 211-4 et, en partie 306-3, sont atteints en réalisant l'activité de laboratoire principale 3-3 : L'analyse de la qualité de l'eau; Activité A – Eau douce.
1.12 interpréter des régularités et des tendances dans des données et inférer et expliquer des rapports entre des variables (210-6) 1.13 préparer un exposé ou un rapport sur l'effet des facteurs abiotiques sur la répartition des espèces dans les milieux d'eaux douces et marins et évaluer les procédures employées par des personnes ou des groupes pour planifier et exécuter la tâche (211-2, 211-4)	L'enseignant devrait mettre l'emphase sur les facteurs abiotiques qui assurent le maintien de la vie. Ainsi, les niveaux d'oxygène dissous devraient s'établir à au moins 5 mg/L, les niveaux de phosphates devraient être inférieurs à 10 µg/L et le pH devrait se situer entre 5 et 8,5. L'enseignant devrait s'assurer que les élèves reconnaissent que, lorsque ces facteurs changent, la capacité d'un écosystème donné à maintenir la vie de certaines espèces végétales et animales varie également. Si le temps et les circonstances le permettent, l'enseignant peut réaliser l'Activité B – « Eau salée » avec les élèves. Cette activité permet de déterminer la qualité de l'eau d'un milieu marin.
1.14 prédire et interpréter les tendances dans les populations d'une espèce marine en interpolant ou en extrapolant à partir de données graphiques (210-4, 210-6)	L'enseignant pourrait demander aux élèves de comparer des graphiques qui montrent l'évolution de la population de certaines espèces au fil du temps et leur demander d'interpoler et d'extrapoler des données sur les populations marines. L'enseignant pourrait demander aux élèves de comparer les graphiques de population à des graphiques de température et de salinité de l'eau et de suggérer des liens possibles. Cette activité pourrait se dérouler jusqu'à la fin de ce module.

Réseaux hydrographiques et répartition des espèces [suite]

Stratégies d'évaluation suggérées

Performance

- Liste de contrôle pour l'expérience principale. (208-8, 210-6, 211-4)

	Rarement			Toujours
L'élève :	1	2	3	4
suit le processus avec soin.				
travaille en collaboration avec ses pairs.				
interprète les tendances dans les données.				
explique les liens entre les variables.				
porte attention à sa sécurité et celle des autres.				

Ressources et notes

Exploration des bassins océaniques

Résultats d'apprentissage spécifiques **L'élève devrait être capable de/d' :**	Stratégies d'apprentissage et d'enseignement suggérées
1.15 décrire les processus qui ont entraîné la formation des bassins océaniques et des bassins versants continentaux (311-7) Inclure : i) l'action des volcans ii) la tectonique des plaques iii) l'érosion iv) la glaciation	Les élèves ont vu certains de ces concepts dans le cours de sciences en 7e année, lorsqu'on leur a présenté la tectonique des plaques. L'enseignant devrai s'assurer que les élèves peuvent expliquer comment les volcans ont contribué à la formation des océans terrestres. Dans la description de ces processus, l'enseignant devrait s'assurer que les élèves reconnaissent le rôle des volcans et de la glaciation. La discussion sur la glaciation se limite au rôle que celle-ci a joué en tant que force d'érosion dans le développement des bassins hydrographiques continentaux.
1.16 à l'aide d'un schéma, illustrer une marge continentale type, du rivage à la dorsale océanique Inclure : i) la plate-forme continentale ii) la pente continentale iii) la plaine abyssale iv) la dorsale océanique	L'enseignant s'assure que les élèves comprennent que les sédiments sont créés par l'érosion des roches par le pluie et le vent et sont transportés par les cours d'eau dans les océans, jusqu'aux plates-formes continentales et aux plaines abyssales. La pente continentale est la zone fortement inclinée qui borde la plate-forme continentale. Les dorsales océaniques sont une chaîne de montagnes volcaniques qui s'élève au milieu des océans. Les élèves devraient être capables d'étiquetter un schéma des composants d'un bassin océanique. L'enseignant distribue aux élèves des cartes qui montrent la plate-forme continentale et la pente continentale qui entourent notre province.
1.17 donner des exemples d'organisations publiques et privées canadiennes qui soutiennent la recherche scientifique et technologique sur les océans (112-5, 112-6) Inclure : i) Environnement Canada ii) Pêches et Océans Canada iii) le *Ocean Sciences Centre* iv) le *Centre for Cold Ocean Research* (C-CORE, université Memorial)	Tout au long du module, on peut mentionner et étudier certaines organisations canadiennes qui appuient la recherche sur les océans et le plancher océanique. Environnement Canada (météo), le Département d'océanographie de l'université Memorial, Pêches et Océans Canada, le Fisheries and Marine Institute de l'université Memorial, le C-CORE et le Oceans Sciences Centre de l'université Memorial sont quelques-uns des groupes et organisations qui font de la recherche dans des domaines liés aux océans. L'enseignant encourage les élèves à se renseigner sur le centre d'intérêt de ces institutions et organisations cependant, dans le cadre de ce cours, les élèves n'ont qu'à être au courant de l'existence de ces agences. Les élèves font l'activité « Question-Question-Échange » (voir Annexe B) afin de réviser les thèmes étudiés jusqu'à maintenant. Demander aux élèves d'ajouter la section « exploration océanique » à leur schéma conceptuel « Les systèmes d'eau ».

Exploration des bassins océaniques

Stratégies d'évaluation suggérées

Journal d'apprentissage

- Explique comment le nouveau plancher océanique est formé à l'emplacement des dorsales océaniques. (311-7)

Interrogations papier-crayon

- Dessine une vue en coupe d'une marge continentale type, de la côte à la dorsale océanique. Place les éléments suivants sur le schéma :
  - la plate-forme continentale;
  - la pente continentale;
  - la plaine abyssale;
  - la dorsale océanique. (210-3, 311-7)

Performance

- Crée une chanson, un rap ou un poème qui décrit le mouvement d'une particule de sédiment transportée de la terre vers un bassin océanique. Rappele-toi que certaines forces, comme la glaciation, l'érosion par l'eau et le vent, et même la gravité, sont des mécanismes de transport des particules. (311-7)

Ressources et notes

Exploration des bassins océaniques [suite]

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève devrait être capable de/d' :

1.18 étudier les technologies qui ont aidé les chercheurs dans leurs recherches sur les bassins océaniques (111-3, 209-5)

Inclure :

i) le sonar

ii) les satellites

iii) la photographie et la vidéographie sous-marine

iv) les submersibles océaniques

v) la plongée

1.19 donner des exemples expliquant comment certaines technologies utilisées pour étudier le plancher océanique se sont améliorées avec le temps (110-8)

Stratégies d'apprentissage et d'enseignement suggérées

Le volet STSE de ce module intègre un large éventail de résultats d'apprentissage de sciences 8e année. Il vise plus précisément les résultats d'apprentissage (en tout ou en partie) 110-8, 111-3, 209-5 et 210-3. Le volet STSE « Aventure sous-marine » se trouve à l'Annexe A.

Le volet STSE de ce module explore l'utilisation des submersibles océaniques. L'enseignant demande aux élèves d'explorer les diverses technologies d'exploration sous-marines à l'aide d'une activité « Casse-tête » (voir Annexe B).

L'étude des processus qui ont entraîné la formation des bassins océaniques et des bassins versants continentaux est souvent fondée sur des preuves et des données recueillies à partir d'observations indirectes (p. ex., sonar, satellites). L'étude de l'utilité de ces technologies aide les élèves à mieux comprendre l'interdépendance des diverses disciplines scientifiques ainsi que la façon dont nous apprenons à partir d'observations indirectes.

L'enseignant pourrait mettre en relief certains exemples d'explorations sous-marines récentes, notamment la découverte du Titanic et d'autres épaves. Demander aux élèves de faire une recherche sur des technologies d'exploration sous-marine et les changements et les améliorations importants survenus avec le temps. La recherche pourrait, par exemple, comparer la plongée aux submersibles ou l'utilisation d'une sonde versus un sonar pour mesurer la hauteur d'eau. On peut inviter les membres d'un club de plongée ou des pêcheurs de la localité à présenter des exposés sur l'évolution de la technologie au fil des années.

Exploration des bassins océaniques [suite]

Stratégies d'évaluation suggérées

Exposés

- Les élèves sont divisés en groupes et chaque groupe fait une recherche sur l'une des technologies d'étude océanique suivantes :
  - le sonar;
  - les satellites;
  - la photographie et la vidéographie sous-marine;
  - les submersibles océaniques;
  - la plongée.

  Les élèves font des recherches sur les points suivants :
  - Comment fonctionne cette technologie ?
  - Quelle information fournit-elle ?
  - Quelle a été l'évolution de cette technologie de ses débuts à nos jours ?
  - Quelles sont les forces et les faiblesses de cette technologie ?
  - Donnez des exemples d'institutions publiques et privées qui utilisent cette technologie. Assurez-vous de donner quelques exemples canadiens.
  - Incorporez une image.

  Chaque groupe présente ensuite ses résultats à la classe, sous la forme d'une présentation multimédia, d'une page Web, d'une présentation collective, d'une affiche, etc. On peut aussi présenter ses résultats en utilisant un gabarit papier et en assemblant celui-ci pour former un livret de manière à ce que chaque élève ait une copie. (111-3, 209-5, 110-8, 210-3, 112-5)

- Effectuer une recherche sur une des techniques d'exploration sous-marine et créer une ligne de temps historique. Présenter vos résultats à la classe.

Ressources et notes

Exploration des bassins océaniques [suite]

Résultats d'apprentissage spécifiques	Stratégies d'apprentissage et d'enseignement suggérées
L'élève devrait être capable de/d' :	
1.20 indiquer certaines des forces et des faiblesses des technologies utilisées pour étudier le plancher océanique (210-3)	L'enseignant devrait s'assurer que les élèves comprennent que toutes les technologies ont des forces et des faiblesses qui leur sont propres. À cette fin, on propose de réaliser une étude, une recherche ou une discussion.
1.21 reconnaître qu'aucune méthode de collecte de données ne peut à elle seule fournir une image complète du plancher océanique	Les activités en classe axées sur la collecte de données à partir d'observations indirectes permettent aux élèves d'extrapoler leurs expériences à une plus grande échelle. Ainsi, pour simuler des « sondages », l'enseignant place de la pâte à modeler ou un autre matériau au fond d'une boîte à chaussure pour créer une surface irrégulière. Le couvercle de la boîte est ensuite scellé. Les élèves recueillent alors des données sur la surface en perçant des trous dans le couvercle et en utilisant un instrument de mesure, comme une paille calibrée. L'enseignant demande ensuite aux élèves de représenter leurs données de diverses manières pour créer des vues en coupe du « fond ». L'enseignant encourage les élèves à identifier les forces et les faiblesses de cette méthode de collecte de données. L'enseignant s'assure que les élèves comprennent que, bien que cette méthode permette de déterminer des profondeurs relatives, elle ne permet pas de déterminer la composition du fond.

Exploration des bassins océaniques [suite]

Stratégies d'évaluation suggérées

Interrogations papier-crayon

- Développe un organisateur graphique sur une feuille de papier 11 x17 pouces. Divise la fiche en 4 sections égales. Étiquette les parties sonar, satellites, submersibles et caméras sous-marines. Dessine un schéma de chaque technologie en opération et explique comment elle fonctionne et donne des renseignements sur les bassins océaniques.(111-3, 209-5)

Ressources et notes

Courants océaniques et vagues

Résultats d'apprentissage spécifiques **L'élève devrait être capable de/d' :**	Stratégies d'apprentissage et d'enseignement suggérées
1.22 décrire les interactions entre les courants océaniques, les vents et les climats régionaux (311-9) 1.23 définir un courant océanique 1.24 identifier les courants océaniques locaux Inclure : i) le courant du Labrador (froid) ii) le Gulf Stream (chaud)	Pour présenter les vagues, les marées et les courants, l'enseignant peut demander aux élèves s'ils ont déjà observé ou vécu des événements exceptionnels mettant en jeu les vagues ou les marées. L'enseignant présente des photographies ou des vidéos d'événements locaux inhabituels. Les marées déferlantes et les grosses vagues produites par les tempêtes peuvent servir de contexte pour présenter ce sujet. L'enseignant peut aussi demander aux élèves s'ils ont déjà senti la force (l'énergie) des vagues et des courants en se tenant ou en nageant dans une masse d'eau. À l'aide de la Figure 2.13 du manuel scolaire (p. 52), l'enseignant illustre la répartition des courants sur la Terre. L'enseignant devrait limiter la discussion sur les courants océaniques à leur sens d'écoulement et à leur température relative. Plus loin dans ce module, les élèves établiront un rapport entre l'incidence de ces courants océaniques sur nos climats régionaux. L'enseignant demande aux élèves d'ajouter une nouvelle branche "les courants océaniques" à leur schéma conceptuel « les systèmes d'eau » (voir Annexe B).
1.25 expliquer comment se forment les vagues et les marées (311-10) 1.26 définir une vague 1.27 indiquer que les vagues qui se forment à la surface de l'eau sont le résultat du transfert de l'énergie de l'air en mouvement à l'eau	La plupart des processus littoraux, comme l'érosion, sont directement ou indirectement liés à l'action des vagues. La compréhension des vagues est très importante pour l'étude des rivages. Les vagues sont essentiellement produites par le vent, lorsque l'énergie du vent est transférée à la surface des masses d'eau. La hauteur des vagues est déterminée par la vitesse et la durée du vent ainsi que par la grandeur de la zone d'eau touchée par le vent. Lorsque les vagues entrent en contact avec le rivage, leur énergie est alors utilisée pour éroder et reformer la côte. Les élèves devraient comprendre qu'une vague est de l'eau en mouvement qui transfère de l'énergie. L'enseignant pourrait souligner la différence entre les termes vagues, houle, brisant et tsunami. L'enseignant pourrait faire référence au tsunami qui a frappé les côtes de Terre-Neuve en 1929. L'enseignant demande aux élèves d'étudier la structure des vagues en produisant des vagues dans un bassin, un évier ou un grand moule à gâteau rempli d'eau. Les élèves appliquent une force pour générer une vague. Ils devraient remarquer le rapport direct entre la forme des vagues et la force qui a servi à les produire. Les élèves pourraient ajouter cette information à leurs schémas conceptuels. Les activités « Têtes numérotées » et « Question-Question-Échange » (voir Annexe B) sont aussi appropriées pour faire une révision du module jusqu'au présent.

Courants océaniques et vagues

Stratégies d'évaluation suggérées

Performance

- Crée une affiche qui décrit les courants océaniques locaux qui touchent Terre-Neuve-et-Labrador. (311-9)

Exposé

- Compose un poème, une chanson ou un rap pour chaque courant océanique qui touche Terre-Neuve-et-Labrador. (311-9)
- Choisis un courant de la figure 2.13 à la page 52 du manuel de l'élève, fais des recherches et prépare une brève présentation sur les points suivants :
  1. Où se trouve ce courant? (Utilise une carte.)
  2. Quelle est la direction du courant?
  3. Comment ce courant influe-t-il sur le climat de la région? (311-9)
- Les élèves recherchent les cas de tsunamis à travers l'histoire et présentent cette information sous l'une des formes suivantes :

  (i) une présentation multimédia;
  (ii) une page Web;
  (iii) une affiche;
  (iv) une brochure.

  Les renseignements recueillis doivent inclure la date, l'emplacement (joigne une carte), la cause, les dommages causés et des images. (311-10)

Portfolios

- Les élèves cherchent et réunissent des images montrant le rôle du vent dans la formation des vagues océaniques. Les élèves doivent indiquer l'emplacement géographique de ces images et tirer des conclusions sur la hauteur des vagues et l'incidence du vent dans cette situation. (311-10)

Interrogations papier-crayon

- Fais une recherche sur le tsunami qui a frappé Terre-Neuve en 1929 et indique les causes et les effets de celui-ci. (311-10)

Ressources et notes

Vagues et rivages

Résultats d'apprentissage spécifiques **L'élève devrait être capable de/d' :**	Stratégies d'apprentissage et d'enseignement suggérées
1.28 décrire les processus d'érosion et de formation de dépôts qui résultent de l'interaction des vagues et des marées avec le rivage (311-10, 311-11) 1.29 indiquer que l'interaction des vagues et des marées avec le rivage dépend : i) de la forme du rivage ii) de la pente du rivage iii) du type de roche iv) de l'énergie des vagues	L'enseignant demande aux élèves de relever les similitudes et les différences entre divers rivages. Ces rivages peuvent être présentés sous forme de photographies, de diapositives ou de vidéos. Les élèves peuvent ensuite commencer à explorer les raisons de ces différences et de ces similitudes. L'enseignant rappelle aux élèves que la météorisation est la décomposition des roches en particules plus petites; l'érosion est le mouvement de ces particules altérées et la formation de dépôts se produit lorsque le matériau érodé se pose ou est laissé derrière. Ces termes ont été définis dans le cours de sciences 7e année. C'est l'énergie des vagues qui cause l'érosion des rivages et le dépôt de sédiments sur les rives. Les marées travaillent de concert avec les vagues et déterminent l'étendue des rivages qui est soumise à l'action des vagues. L'enseignant devrait demander aux élèves de remarquer que les dépôts se forment sur les rivages qui présentent des pentes douces tandis que l'érosion touche les rivages qui affichent des pentes plus abruptes. L'enseignant utilise un bassin à houle pour faire la démonstration de ces processus. L'enseignant demande aux élèves d'observer la relation entre le degré d'érosion et la taille des particules. Les petites particules s'érodent facilement tandis que les grosses particules restent en place. Ce processus peut être démontré à l'aide du bassin à houle. L'enseignant devrait s'assurer que les élèves savent que les roches moins résistantes, comme le grès, s'érodent plus rapidement que les roches plus résistantes, comme le schiste. Les roches de Red Rocks, dans la baie St. George s'érodent plus rapidement que les falaises de l'île Bell, dans la baie Conception.
1.30 Expliquer l'incidence des vagues sur les promontoires et les baies	L'enseignant devrait mettre l'accent sur la façon dont l'énergie des vagues est concentrée à l'emplacement des promontoires et se disperse lorsqu'elle atteint les baies. Les élèves devraient établir un rapport entre l'énergie d'une vague et son pouvoir d'érosion et de celui de laisser des dépôts.

Vagues et rivages

Stratégies d'évaluation suggérées

Performance

- L'enseignant utilise un grand contenant en plastique ou une cuve à houle pour montrer comment les vagues sont formées par le vent. Les élèves peuvent étudier les tendances relatives à la taille et au type de vague créées en plaçant un ventilateur ou une autre source de vent à divers endroits par rapport au récipient d'eau.
  Nota : Cette démonstration doit être effectuée par l'enseignant en raison des risques potentiels que présente la proximité de l'eau et de l'électricité. Les élèves tracent des schémas et expliquent les tendances qu'ils ont observées.
  Complément d'activité : L'enseignant peut faire varier la taille du récipient d'eau ou la vitesse du ventilateur pour montrer l'effet de ces variations sur la taille des vagues. (311-10)

- Crée une affiche qui décrit la création des promontoires et des baies. (311-10, 311-11)

- Compose un poème, un rap ou une chanson qui décrit les différents effets des vagues sur les promontoires et les baies. (311-10, 311-11)

Ressources et notes

Marées

Résultats d'apprentissage spécifiques **L'élève devrait être capable de/d' :**	Stratégies d'apprentissage et d'enseignement suggérées
1.31 définir une marée 1.32 expliquer comment les marées sont produites par l'attraction gravitationnelle de la Lune	Les élèves ont vu ce concept en 6e année. Ils ont observé et expliqué comment les positions relatives de la Terre, de la Lune et du Soleil sont à l'origine des phases lunaires, des éclipses et des marées. Le flux et le reflux quotidiens des océans sont liés au mouvement de la Lune et à la rotation de la Terre. Le Soleil et la Lune ont tous deux un effet sur l'attraction de l'eau terrestre, mais la Lune est l'astre qui exerce la plus grande influence en raison de sa proximité avec la Terre. L'enseignant demande aux élèves d'illustrer comment l'attraction gravitationnelle de la Lune crée un enchaînement de marées hautes et de marées basses à la surface de la Terre.
1.33 établir une distinction entre la marée de vive-eau et la marée de morte-eau	L'enseignant demande aux élèves d'expliquer que les marées de vive-eau surviennent deux fois par mois, lorsque la Terre, la Lune et le Soleil sont alignés, ce qui crée une attraction gravitationnelle particulièrement importante. C'est pendant les marées de vive-eau que l'amplitude de la marée est la plus forte. Les marées de morte-eau se produisent aussi deux fois par mois, lorsqu'en raison de leur position, le Soleil et la Lune exercent une attraction gravitationnelle moins forte. C'est pendant les marées de morte-eau que l'amplitude de la marée est la plus faible. L'enseignant pourrait saisir l'occasion pour inviter des professionnels, comme des pêcheurs ou des ingénieurs, qui utilisent l'information sur les marées dans leur profession. Demander aux élèves d'ajouter cette sinformation à leur schéma conceptuel. Les élèves font l'activité « Question-Question-Échange » (voir Annexe B) afin de réviser les thèmes étudiés jusqu'à présent.

Marées

Stratégies d'évaluation suggérées

Performance

- Les élèves modélisent les marées causées à la surface de la Terre par l'attraction gravitationnelle de la Lune et, dans une moindre mesure, par le Soleil. Chaque groupe est composé d'au moins quatre élèves représentant la Terre, la Lune et chacun des renflements de l'eau; une cinquième personne peut représenter le Soleil. (311-10)

- Réalise un graphique des marées hautes et des marées basses moyennes dans plusieurs communautés de notre province. À l'aide de ce graphique, prédis les marées hautes et les marées basses moyennes dans les communautés avoisinantes. (311-10)

Ressources et notes

Vagues et marées - Interactions avec le rivage

Résultats d'apprentissage spécifiques **L'élève devrait être capable de/d' :**	Stratégies d'apprentissage et d'enseignement suggérées
1.34 rechercher de l'information dans des sources électroniques ou imprimées sur les processus d'érosion et de formation de dépôts qui résultent de l'action des vagues et de l'écoulement des eaux (209-5, 311-11) Inclure : i) les plages ii) les hauts-fonds iii) les barres de sable iv) les grottes marines v) les arches marines vi) les éperons d'érosion marine	L'enseignant propose aux élèves une « Causette » (voir Annexe B) comme activité préliminaire. Au lieu d'utiliser un format question-réponse pour cette activité, l'enseignant distribue des cartes portant une image d'un côté et les effets de l'érosion et de la formation de dépôts de l'autre côté. Des photographies et des vidéos de différents types de rivages peuvent stimuler la discussion sur les caractéristiques des rivages. On peut organiser une sortie de classe pour étudier le rivage d'une communauté locale. Si les élèves habitent une communauté, ou près d'une communauté, qui possède un port périodiquement dragué, on peut explorer certaines questions relatives à l'origine du matériau de déblai. L'enseignant jumelle les élèves avec ceux d'une autre communauté des provinces de l'Atlantique ou de la côte ouest du Canada afin de comparer et de contraster les rivages et les phénomènes associés aux marées. Faire participer les élèves dans une activité « Récapitulation de deux minutes » (voir Annexe B).
1.35 donner des exemples de diverses technologies conçues pour limiter les dommages causés par les vagues et les marées (112-3)	L'enseignant donne aux élèves la possibilité d'étudier les tentatives technologiques pour prévenir ou réduire les dommages causés aux zones côtières par l'action des vagues et des marées. Donner des exemples de ces technologies tels les digues, les quais et la végétation. D'autres points de discussion sont la reconfiguration des lignes de côte et l'utilisation de gros blocs le long des quais. Montrer les photos des exemples de diverses méthodes employées pour limiter les dommages causés par les marées et les vagues. L'enseignant propose aux élèves une stratégie « Réfléchir-Partager-Discuter » (voir Annexe B) où les élèves doivent identifier la méthode qui semble avoir le plus grand succès et qui a le moins d'impact sur les écosystèmes. L'action des vagues et les marées sont les deux principaux facteurs qui agissent sur les rivages. L'enseignant s'assure que les élèves comprennent l'effet continu que ces deux sources d'énergie ont sur les rivages. Des exemples de l'action intense des vagues, comme celle qui entre en jeu pendant les tempêtes et les ouragans hivernaux, illustrent comment les rivages peuvent être brusquement modifiés. L'enseignant propose aux élèves la stratégie «Réfléchir-Partager-Discuter» (voir Annexe B) et leur demande de déteminer lequel des deux facteurs (les vagues ou l'action des marées) a le plus d'impact sur les rivages de la région.

Vagues et marées - Interactions avec le rivage

Stratégies d'évaluation suggérées

Interrogations papier-crayon

- Comment les communautés côtières peuvent-elles minimiser les dommages causés aux rivages par les vagues et les marées? (112-3, 311-11)
- Les élèves dessinent les étapes de la formation d'un éperon d'érosion marine. (209-5, 311-11)

Exposés

- Crée des modèles tridimensionnels des ouvrages et des technologies utilisés pour limiter les dommages causés par l'action des vagues et des marées. (112-3, 209-5)
- Réalise un collage de diverses technologies utilisées pour protéger les rivages contre les dommages causés par les vagues et les marées. (112-3)

Performance

- Indivuellement, ou comme membre d'un groupe, choisis une des entités physiques suivantes et développe un dépliant qui décrit le trait et explique sa formation. (209-5, 311-1)
  - (i) une plage
  - (ii) les hauts-fonds
  - (iii) une barre de sable
  - (iv) une grotte marine
  - (v) une arche marine
  - (vi) un éperon d'érosion marine
- Tu viens d'être nommé par le gouvernement de Terre-Neuve-et-Labrador pour promouvoir le tourisme dans notre province. Ton travail consiste à réaliser une brochure touristique vantant les attraits des rivages de notre province. Les caractéristiques littorales doivent comprendre des exemples de rivages créés par la météorisation et l'érosion ainsi que par la formation de dépôts. Les élèves doivent aussi décrire brièvement comment ces caractéristiques ont été formées. (209-5, 311-11)
- Compose un poème, un rap ou une chanson qui décrit les effets des tempêtes ou des marées sur les côtes de la région. (112-3)

Ressources et notes

Océans, conditions météorologiques et climat

Résultats d'apprentissage spécifiques **L'élève devrait être capable de/d' :**	Stratégies d'apprentissage et d'enseignement suggérées
1.36 décrire des interactions entre les courants océaniques, les vents et les climats régionaux (311-9) 1.37 décrire comment les océans tempèrent le climat	La température des océans peut avoir un effet marqué sur le climat des zones littorales. Il faut beaucoup de temps pour que l'eau d'un océan se réchauffe ou se refroidisse. Comme résultat, les océans peuvent stocker des quantités importantes de chaleur. Les courants peuvent en outre transporter cette chaleur vers d'autres parties du monde. La température de l'océan peut donc avoir une incidence marquante sur le climat des régions côtières. Par exemple, pendant les mois d'été, il faut beaucoup de temps pour que l'océan se réchauffe. Une fois réchauffé, l'océan va rester plus chaud que les terres avoisinantes pendant l'automne et l'hiver. En revanche, les océans prennent beaucoup de temps pour refroidir. Ils vont demeurer plus froids que les terres avoisinantes pendant le printemps et l'été. Ceci a pour effet de contrôler la température des zones côtières. Ces zones ne sont donc pas extrêmement chaudes en été ni extrêmement froides en hiver. L'enseignant pourrait demander aux élèves de faire une recherche sur l'influence des océans sur les autres aspects des climats côtiers.
1.38 décrire comment la convexion agit sur le climat	Les élèves ont appris le concept de convexion dans le cadre du cours de sciences de 7e année. L'enseignant devrait s'assurer que les élèves comprennent que les océans chauds réchauffent l'air au-dessus et créent ainsi des colonnes thermiques. À mesure que l'air chaud s'élève, il est remplacé par de l'air froid plus dense.

Océans, conditions météorologiques et climat

Stratégies d'évaluation suggérées

Interview

- Les élèves s'interviewent les uns les autres sur la façon dont la capacité thermique de l'eau a un effet sur les conditions météorologiques et le climat côtier de Terre-Neuve-et-Labrador. (311-9)

Interrogations papier-crayon

- Explique le rôle que joue la capacité thermique dans la formation des brises marines et terrestres. (311-9)
- Crée un sketch montrant les différences entre les brises terrestres et marines et comment ces vents influent sur le climat local. (311-9)

Ressources et notes

Océans, conditions météorologiques et climat [suite]

Résultats d'apprentissage spécifiques

L'élève devrait être capable de/d' :

Stratégies d'apprentissage et d'enseignement suggérées

1.39 reconnaître que la proximité de Terre-Neuve-et-Labrador au courant du Labrador et du Gulf Stream influe sur notre climat Inclure :
i) la fréquence des épisodes de brouillard
ii) les fluctuations rapides de température

L'enseignant devrait s'assurer que les élèves reconnaissent que l'interaction du courant du Labrador et du Gulf Stream joue un rôle dans les fluctuations rapides des conditions atmosphériques à Terre-Neuve-et-Labrador.

L'enseignant devrait aussi s'assurer que les élèves voient le lien entre la température des courants marins et la température des masses d'air sus-jacentes. Les courants de surface chauds transmettent la chaleur tropicale à l'atmosphère et les courants froids soutirent la chaleur de l'atmosphère.

Lorsque l'air chaud et humide au dessus du Gulf Stream souffle au-dessus de l'eau plus froide du courant du Labrador, il se refroidit et se condense, ce qui forme du brouillard.

Les fluctuations de température sont rapides à Terre-Neuve-et-Labrador parce que ces terres sont situées entre des vents tropicaux chauds qui soufflent vers le nord et des vents arctiques froids qui soufflent vers le sud. Les températures locales de l'atmosphère dépendent de la prédominance des vents.

1.40 établir une distinction entre les effets d'El Niño et de La Niña en tant que facteurs qui influent sur le climat planétaire Inclure :
(i) les causes - les vents alizés qui s'intensifient ou s'affaiblissent
(ii) les effets - un réchauffement ou refroidissement de l'océan
(iii) les résultats - les tendances climatiques et la productivité marine

L'enseignant pourrait demander aux élèves de décrire les phénomènes El Niño et La Niña en tant qu'exemples de phénomènes climatiques planétaires. L'enseignant s'assure que les élèves sont en mesure de décrire l'effet de ces phénomènes sur le climat et les tendances météorologiques planétaires.

Ce tableau peut aider les élèves distinguer entre El Niño et La Niña :

	El Niño	**La Niña**
Les vents alizés	s'affaiblissent	s'intensifient
La température de l'océan	réchauffement (la remontée d'eaux froides en diminution)	refroidissement (la remontée d'eaux froides en accroissement)
La productivité marine	diminuée (moins de nutriments)	augmentée (plus de nutriments

Les élèves devraient comprendre que la remontée d'eaux froides est un mécanisme important qui fournit des eaux de mer riches en nutriments. Une abondance de nutriments peut augmenter la population du plancton sur lequel l'écosystème marin entier dépend, ce qui mène à une productivité et une diversité accrues.

Les élèves devraient reconnaître que El Niño et La Niña sont responsables des changements dans les tendances de précipitation sur le plan mondial et aussi de la création des conditions extrêmes tels les sécheresses et les incendies sur certains continents et les inondations et les tempêtes sévères à d'autres endroits.

Les élèves ajoutent cette information à leurs schémas conceptuels.

Océans, conditions météorologiques et climat [suite]

Stratégies d'évaluation suggérées

Exposé

- Effectue une recherche sur le courant du Labrador ou le Gulf Stream. Prépare une brève présentation sur les points suivants :
  1. Pourquoi est-ce qu'on estime souvent que l'île de Terre-Neuve est l'endroit le plus brumeux de la Terre?
  2. Comment les courants marins ont-ils eu une incidence sur la répartition de la population? (209-4, 210-11)

Journal d'apprentissage

- De quelle manière le courant du Labrador et le Gulf Stream influent-ils sur le climat de notre province ? (311-9)

Interrogations papier-crayon

- Effectue une recherche sur l'influence d'El Niño et de La Niña sur le climat planétaire. (311-9)

Ressources et notes

Incidences de l'activité humaine sur les systèmes marins

Résultats d'apprentissage spécifiques **L'élève devrait être capable de/d' :**	Stratégies d'apprentissage et d'enseignement suggérées
1.41 décrire certains des effets positifs et négatifs des technologies marines sur les espèces océaniques (113-2) 1.42 reconnaître que des nouvelles technologies ont eu une incidence sur la surpêche 1.43 discuter de la façon dont l'industrie du pétrole marin influe sur les milieux marins 1.44 reconnaître la possibilité des incidences des technologies d'aquaculture sur les milieux marins	L'enseignant devrait donner aux élèves la possibilité d'étudier plusieurs technologies afin d'en déterminer les effets positifs et négatifs possibles sur l'océan. Ces technologies pourraient, par exemples, comprendre le Pont de la Confédération entre l'Île-du-Prince-Édouard et le Nouveau-Brunswick, les plates-formes pétrolières sur la côte est, les projets gaziers de l'île de Sable, la mise en valeur de l'énergie marémotrice dans la baie de Fundy, les chalutiers usines et congélateurs et les navires pétroliers. L'enseignant pourrait utiliser ces exemples pour illustrer comment les risques environnementaux associés aux océans sont souvent pondérés par les besoins économiques et sociaux. Utiliser un organisateur graphique « cause et effet » pour aider les élèves à atteindre ce résultat d'apprentissage. Par exemple, la cause peut être la technologie et l'effet de cette technologie pourrait être positif ou négatif. L'enseignant demande aux élèves de participer à un « Guide prédiction-réaction » (voir annexe B) sur la question de la surpêche. La discussion sur la surpêche fait ressortir de nombreux facteurs dont on croit responsables du déclin des stocks. L'enseignant limite la discussion à l'effet des technologies de pêche améliorées, comme les méthodes de prise, les technologies de détection du poisson et les types d'embarcations. L'enseignant amorce une discussion sur ces effets. L'enseignant inclut dans la discussion les effets de la pollution, notamment les déversements d'hydrocarbures et l'affouillement du fond de l'océan, qui détruisent les habitats marins. L'introduction d'espèces exotiques qui peut se produire lorsque des navires pétroliers évacuent leur eau de cale peut compromettre les habitats et les organismes indigènes, par exemple le crabe vert de la baie Placentia et le violet tunicier à Belleoram. L'enseignant inclut dans la discussion les effets d'un rejet accidentel d'organismes dans les populations indigènes et la propagation des maladies. Ainsi, l'enseignant peut demander aux élèves de participer à une discussion sur certaines des incidences néfastes que pourrait avoir une augmentation des matières organiques produites par les établissements de mytiliculture, appelée « pluie de détritus », qui peut s'accumuler sur le fond de la mer. Demander aux élèves d'employer la stratégie « Qu'est-ce qui se passe? et puis? et maintenant? » (voir Annexe B) pour écrire dans leur journal au sujet de l'effet de l'activité humaine sur les bassins hydrographiques.

Incidences de l'activité humaine sur les systèmes marins

Stratégies d'évaluation suggérées

Interviews

- Interviewe une personne étroitement liée aux industries océaniques, par exemple :
  - un pêcheur;
  - un environnementaliste;
  - un scientifique halieutiste;
  - un représentant de l'industrie pétrolière et gazière;
  - un agent de conservation;
  - une personne travaillant en aquaculture.

  L'entrevue doit porter sur le point de vue de la personne sur l'incidence, positive et négative, des technologies sur les milieux marins. (113-2)

Interrogations papier-crayon

- Décris une technologie liée à l'océan dont tu as été témoin et discute de l'incidence que cette technologie peut avoir sur le milieu marin, selon toi. Voici quelques exemples de ces technologies :
  (i) les plates-formes pétrolières;
  (ii) le Pont de la Confédération;
  (iii) la mise en valeur des ressources gazières à l'île de Sable;
  (iv) la mise en valeur de l'énergie marémotrice dans la baie de Fundy;
  (v) les chalutiers usines et congélateurs;
  (vi) les navires pétroliers. (113-2)

- Crée un tableau des effets positifs et négatifs des technologies marines sur les océans. (113-2)

- Choisis un projet pétrolier ou gazier, comme le projet Hibernia ou le projet gaziers de l'île de Sable. Étudie les aspects suivants :
  - Quels sont les avantages économiques et les coûts du projet?
  - Quels sont les usages de ce produit dans votre région?
  - Nommez quelques aspects environnementaux du projet. (113-2)

Journal d'apprentissage

- Comment les progrès technologiques, comme la conception des navires, les méthodes de prise ou les technologies de détection du poisson, influent-ils sur la pêche dans les milieux marins de notre province? (210-4, 210-6)

Ressources et notes

Incidences de l'activité humaine sur les systèmes marins [suite]

Résultats d'apprentissage spécifiques	Stratégies d'apprentissage et d'enseignement suggérées
L'élève devrait être capable de/d' : 1.45 reconnaître que des problèmes liés aux océans ne peuvent être entièrement résolus par les connaissances scientifiques et technologiques (113-10)	Ce RAS fournit une opportunité pour l'enseignant d'entamer une discussion avec les élèves sur la nature de la science, notamment que les efforts scientifiques sont liés aux besoins et désirs de la société. L'enseignant peut amorcer une discussion sur les croyances générales en relation avec la science et la technologie. Par exemple, plusieurs personnes croient à tort que n'importe quel problème peut être résolu par la science, si on y consacre suffisamment de temps et d'argent. Le fait que les élèves reconnaissent que la science ne peut répondre à toutes les questions ou résoudre tous les problèmes peut être une indication que l'élève se sensibilise à l'égard de la science. L'enseignant peut entamer une discussion du développement durable. Demander aux élèves d'identifier les implications sur le plan environnemental, économique, et socioculturel en ce qui concerne l'emploi et le développement des ressources océaniques. Au cours d'un débat ou des discussions, les élèves devraient se rendre compte que le compromis figure souvent dans l'emploi approprié dans un ou plusieurs des trois aspects du développement durable. Par exemple, l'exploration pétrolière pourrait entrainer : des incidences nocives sur l'environnement (un déversement accidental de pétrole qui tue les oiseaux de mer ou endommange les écosystèmes); des incidences économiques positives (des emplois bien-payants et de l'argent pour les gouvernements pour la construction de nouvelles routes) et négatives (une hausse dans le prix des logements); des incidences socioculturelles positives (une éducation de plus haute qualité) et négatives (des changements dans la façon de vivre dans des communautés, un plus grand écart entre les riches et les pauvres). La décision d'exploiter une ressource doivent comprendre les éventuels effets positifs et négatifs ainsi qu'une reconaissance que la science et la technologie n'abritent pas toutes les solutions aux problèmes potentiels. Souvent, la décision de développer (ou pas) une telle ressource est prise après avoir considéré les incidences positives et négatives, et après avoir pesé les pour et les contre. Demander aux élèves d'employer la stratégie « Qu'est-ce qui se passe? et puis? et maintenant? » (voir Annexe B) pour écrire dans leur journal au sujet du développement des ressources océaniques.

Incidences de l'activité humaine sur les systèmes marins [suite]

Stratégies d'évaluation suggérées

Performance

- Crée une exposition visuelle qui montre des exemples de conséquences positives et négatives du développement d'une ressource marine. (113-10, 211-2)

- Organise un débat sur le développement durable des ressources océaniques. (113-2, 113-10)

- Crée une affiche on un collage qui examine le développement d'une ressource océanique dans une perspective de développement durable. (113-2, 113-10, 211-2)

Journal d'apprentissage

- Comment la poursuite de la pêche alimentaire à la morue influe-t-elle sur nos vies à l'échelle de la société et de l'environnement? (113-10)

- Inscris une entrée de journal qui répond à l'énoncé suivant : « Le problème que posent les stocks de morue ne peut pas être résolu uniquement par le savoir scientifique ». (113-10)

Ressources et notes