



Science 4

Propriétés et utilisations des matières de la Terre

octobre 2019

Références sur le Web

Les références aux sites Web comprises dans le présent document sont fournies uniquement à titre de commodité et ne constituent pas une approbation de la part du ministère de l'Éducation et du Développement de la petite enfance (EDPE) relative au contenu, aux politiques ou aux produits du site Web cité. EDPE ne contrôle pas les sites Web cités et n'est pas responsable de l'exactitude, de la légalité ou du contenu des sites Web cités ou de celui des liens ultérieurs.

Le contenu des sites Web cités peut être modifié sans préavis. Les districts scolaires et les éducateurs sont encouragés à consulter au préalable et à évaluer les sites avant de les recommander aux élèves. Si vous trouvez un site obsolète ou inapproprié, veuillez le signaler au spécialiste de l'apprentissage des sciences du ministère de l'Éducation et du Développement de la petite enfance. Il s'agit actuellement de Janice Williams. Il est possible de la joindre par courriel, à curriculum.feedback@gnb.ca

Remerciements

Le ministère de l'Éducation et du Développement de la petite enfance du Nouveau-Brunswick (EDPE) souhaite remercier les particuliers et les groupes suivants pour leur apport dans l'élaboration du programme d'études Science 4 : Propriétés et utilisations des matières de la Terre :

- Heather Desjardins, enseignante, ASD-W
- Michael Edwards, pédagogue, directeur des initiatives stratégiques et expositions, Science Est
- Erin Friel, enseignante, ASD-W
- Ryan Gardiner, enseignant, ASD-W
- Krista Nowlan, enseignante et responsable des sciences, ASD-N
- Julie Lizotte, enseignante et responsable des sciences, ASD-S
- Janice Williams, spécialiste en apprentissage des sciences, de la maternelle à la 12^e année, EDPE

Table des matières

Remerciements.....	3
1. Introduction	6
1.1 Mission et vision du système d'éducation.....	6
1.2 Compétences globales du Nouveau-Brunswick.....	6
1.3 Enseignement dans un but de littératie scientifique.....	7
1.4 Les sciences et les Objectifs de développement durable (ou ODD et les objectifs globaux)	8
1.5 La science en tant que mode de savoir.....	9
<i>Modes de savoir autochtone.....</i>	<i>9</i>
<i>Connaissances scientifiques.....</i>	<i>10</i>
2. Composantes pédagogiques.....	11
2.1 Lignes directrices pédagogiques	11
<i>Diversité des perspectives culturelles</i>	<i>11</i>
<i>Conception universelle de l'apprentissage.....</i>	<i>11</i>
<i>Programme d'études – anglais langue additionnelle</i>	<i>13</i>
<i>Les droits d'auteur... ça compte!.....</i>	<i>14</i>
<i>Littératie pluridisciplinaire</i>	<i>14</i>
2.2 Lignes directrices liées à l'évaluation	15
<i>Pratiques d'évaluation</i>	<i>15</i>
<i>Évaluation formative.....</i>	<i>16</i>
<i>Évaluation sommative</i>	<i>16</i>
3. Lignes directrices propres à la matière.....	17
3.1 Justification.....	17

3.2	Description du cours	17
3.3	Volets et résultats du programme	18
	<i>Volets</i>	18
	<i>Résultats</i>	19
	<i>Tableau récapitulatif des résultats d'apprentissage</i>	21
4.	Résultats du programme d'études	22
	RAG 1	22
	Les élèves développeront les compétences requises pour les recherches scientifiques et technologiques, pour résoudre des problèmes, pour communiquer des idées et des résultats scientifiques, pour travailler en collaboration et pour prendre des décisions éclairées (littératie scientifique).	22
	RAG 2	34
	Les élèves développeront une compréhension de la nature de la science et de la technologie, des relations entre la science et la technologie, et des contextes sociaux et environnementaux de la science et de la technologie (STSE).	34
5.	Bibliographie	36
	<i>Contenu commun</i>	36
	<i>Sujet précis</i>	37
6.	Annexes	38
	6.1 Compétences globales du Nouveau-Brunswick.....	38
	6.2 Les sciences et les compétences globales	41
7.	Ressources	43

1. Introduction

1.1 Mission et vision du système d'éducation

Le ministère de l'Éducation et du Développement de la petite enfance du Nouveau-Brunswick s'est engagé à offrir la meilleure éducation publique afin que chaque élève ait la chance d'obtenir les meilleurs résultats possibles. Voici l'énoncé de mission des écoles du Nouveau-Brunswick :

Chaque élève développera les qualités requises pour continuer à apprendre tout au long de sa vie, se réaliser pleinement et contribuer à une société productive, juste et démocratique.

1.2 Compétences globales du Nouveau-Brunswick

Les compétences globales du Nouveau-Brunswick offrent une vision uniforme en vue de l'élaboration d'un programme d'études cohérent et pertinent. Les énoncés offrent aux élèves des objectifs clairs et un puissant facteur de motivation pour les travaux scolaires. Ils permettent de veiller à ce que la mission des systèmes d'éducation de la province soit remplie, tant en ce qui a trait à sa conception qu'à son intention. Les énoncés des compétences globales du Nouveau-Brunswick sont appuyés par les résultats du programme d'études.

Les compétences globales du Nouveau-Brunswick sont des énoncés précisant les connaissances, les compétences et les attitudes que tous les élèves doivent avoir acquises à la fin du secondaire. L'acquisition des compétences globales du Nouveau-Brunswick prépare les élèves à continuer leur apprentissage tout au long de leur vie. Ces compétences décrivent les attentes relatives aux connaissances, compétences et attitudes acquises tout au long du programme, et non les attentes relatives aux diverses matières scolaires. Les énoncés confirment que les élèves doivent établir des liens et acquérir des compétences au-delà des matières scolaires s'ils veulent être en mesure d'affronter, aujourd'hui comme demain, les exigences en constante évolution de la vie, du travail et des études.

Voir l'annexe 6.1.

1.3 Enseignement dans un but de littératie scientifique

L'émergence d'une économie mondiale hautement concurrentielle et intégrée, d'une innovation technologique rapide et d'un bassin de connaissances croissant continuera à avoir une incidence profonde sur la vie des gens. Les progrès de la science et de la technologie jouent un rôle de plus en plus important dans la vie quotidienne. L'enseignement des sciences sera un élément clé du développement de la littératie scientifique et de la construction d'un avenir solide pour les jeunes du Nouveau-Brunswick.

L'enseignement des sciences pour l'avenir exige que les élèves apprennent bien plus que les seuls concepts de base de la science. Les élèves doivent être munis des compétences nécessaires pour pouvoir utiliser les connaissances scientifiques afin de trouver les bonnes questions et de tirer des conclusions fondées sur des données probantes dans le but de comprendre le monde naturel et les changements qui y sont apportés par l'activité humaine et de prendre des décisions. Ils doivent également comprendre les caractéristiques de la science en tant que forme de connaissance et de curiosité humaine et être conscients de la façon dont la science et la technologie façonnent leur monde. Enfin, les élèves doivent être dotés d'attitudes et de valeurs leur permettant de s'intéresser à des questions liées aux sciences en tant que citoyens munis d'un sens de l'éthique.

Une base solide en matière de connaissances et de pratiques scientifiques comprend le développement de capacités de raisonnement et d'analyse, de prise de décisions et de résolution de problèmes, ainsi qu'une flexibilité pour s'adapter à différents contextes et inspirer les élèves de tous les niveaux scolaires à développer un sens critique de l'émerveillement et de la curiosité à l'égard des efforts scientifiques et technologiques. Importantes pour un avenir durable, les bases de la littératie scientifique prépareront les élèves à aborder de manière critique les questions sociétales, économiques, éthiques et environnementales liées aux sciences. Ce sont des aptitudes et des compétences qui s'harmonisent avec les compétences globales du Nouveau-Brunswick.

Voir l'annexe 6.2.

1.4 Les sciences et les Objectifs de développement durable (ou ODD et les objectifs globaux)

La science, la technologie et l'innovation (STI) sont reconnues comme les principaux moteurs de la croissance et de la prospérité économiques. Dans le contexte des Objectifs de développement durable (ODD) dans le but d'atteindre les objectifs globaux, la STI joue un rôle central. Les 17 objectifs globaux visent à assurer une vie durable, pacifique, prospère et équitable sur Terre pour tous, maintenant et dans l'avenir. Pour créer un monde plus durable et pour se pencher sur les questions de durabilité, les apprenants doivent devenir des acteurs du changement en matière de durabilité. L'éducation est donc vitale pour la réalisation du développement durable. En créant un lien entre l'apprentissage en classe et ces objectifs, les enseignants créent un contexte pertinent pour les élèves afin de les aider à devenir des citoyens du monde et des penseurs critiques. Les concepts et le contenu du présent document sont mis en parallèle avec certains résultats d'apprentissage d'objectifs précis et sont reproduits dans cette section ainsi que dans la section Volets et résultats du programme.



Principes directeurs pour la science dans les Objectifs de développement durable

- Renforcer l'enseignement scientifique afin d'accroître la littératie scientifique et le renforcement des capacités scientifiques à tous les niveaux.
- Reconnaître la science comme un bien public universel qui aide à jeter les bases d'un monde durable et qui est, par conséquent, plus qu'un outil pour la réalisation de *Transformer notre monde : le Programme de développement durable à l'horizon 2030* et ses Objectifs de développement durable (ODD).
- Renforcer la diversité dans la science pour le développement durable en réalisant l'égalité des genres dans la science et en s'appuyant sur l'ensemble du spectre de la société, y compris les groupes sous-représentés et les minorités.

- Promouvoir une approche scientifique intégrée qui aborde les dimensions sociales, économiques et environnementales du développement durable et qui respecte la diversité des systèmes de connaissance. La construction d'un monde durable exige de franchir les frontières entre les disciplines.

Les ODD répondent à la nécessité d'activer la science à de multiples niveaux et d'une discipline à l'autre afin de rassembler ou de créer les connaissances nécessaires pour jeter les bases de pratiques, d'innovations et de technologies qui répondent aux défis mondiaux actuels et futurs.

En quatrième année, dans leurs cours de sciences, les élèves exploreront et étudieront des sujets liés aux objectifs 11 — Villes et communautés durables, 12 – Consommation et production durables, 14 – Vie aquatique et 15 – Vie terrestre. Les objectifs qui encadrent le programme d'études de la quatrième année apparaissent dans la section Volets et résultats du programme et sont liés par hyperlien à la page Web correspondante des Objectifs globaux.

1.5 La science en tant que mode de savoir

Un programme scientifique inclusif reconnaît que la science moderne n'est pas la seule forme de connaissance empirique sur la nature et vise à élargir la compréhension des élèves au sujet des systèmes de savoirs traditionnels et locaux. Le dialogue entre les scientifiques et les détenteurs de savoirs traditionnels a une longue histoire et continue de se développer à mesure que les chercheurs et les praticiens cherchent à mieux comprendre notre monde complexe. Les termes « savoirs traditionnels », « savoirs autochtones » et « savoirs écologiques traditionnels » sont utilisés par les praticiens du monde entier lorsqu'ils font référence à des systèmes de savoirs locaux qui s'inscrivent dans des visions du monde.

Modes de savoir autochtone

Le savoir traditionnel est un ensemble cumulatif de connaissances, de savoir-faire, de pratiques et de représentations qui est maintenu et développé par les peuples autochtones ayant une longue histoire d'interaction avec le milieu naturel. Ces riches

ensembles de connaissances, d'interprétations et de significations font partie d'un complexe culturel qui englobe le langage, les systèmes de dénomination et de classification, les pratiques d'utilisation des ressources, les rituels, la spiritualité et la vision du monde (Conseil international pour la science, 2002, cité par Restoule, 2019).

En tant que culture orale, le savoir autochtone n'est pas écrit, contenu dans des manuels scolaires et conservé sur des tablettes à titre de référence ou pour la postérité. Toutes les choses sont considérées comme vivantes et spirituelles, liées et interreliées, et essentielles à la vie et à l'existence (Cajete, 2000, cité par Hogue, 2016). Les aînés sont les experts culturels et les gardiens du savoir dans les histoires traditionnelles, dans les cérémonies et dans les pratiques; l'enseignement se fait par mentorat, et l'apprentissage passe par l'action et l'application.

Connaissances scientifiques

Comme les modes de connaissance autochtone, les connaissances scientifiques sont un ensemble cumulatif de connaissances, de savoir-faire, de pratiques et de représentations entretenus et développés par des scientifiques qui interagissent depuis longtemps avec le milieu naturel. Pour étudier le monde naturel, les scientifiques utilisent des méthodes empiriques, c'est-à-dire fondées sur des observations et des expériences et ne reposant pas sur des opinions ou des sentiments. Ces riches ensembles de connaissances, d'interprétations et de significations font partie d'un complexe culturel qui englobe le langage, les systèmes de dénomination et de classification, les pratiques d'utilisation des ressources, les rituels, la spiritualité et la vision du monde. Bien qu'il existe d'autres modes de connaissance qui peuvent être importants dans notre vie personnelle et culturelle, les scientifiques s'appuient sur des preuves et des tests, plutôt que sur des opinions, des croyances et d'autres facteurs.

2. Composantes pédagogiques

2.1 Lignes directrices pédagogiques

Diversité des perspectives culturelles

Il est important que les enseignants reconnaissent et valorisent la variété de cultures et d'expériences qui forment la perspective des élèves en ce qui a trait à leur éducation et à leur façon de voir le monde. Il est aussi important que les enseignants reconnaissent leur propre partialité et qu'ils fassent attention à ne pas s'attendre à certains niveaux de compétence sur les plans physique, social ou scolaire en fonction du genre (masculin/féminin), de la culture ou de la situation socio-économique d'un élève.

La culture de chaque élève est unique et influencée par les valeurs, les croyances et la vision du monde qu'ont sa famille et sa communauté. À titre d'exemple, selon la culture autochtone traditionnelle, on voit le monde de façon très holistique si on compare cette vision à celle de la culture dominante. Les disciplines sont enseignées comme étant liées les unes aux autres dans un contexte pratique, et l'apprentissage se fait par la participation active, la communication orale et l'expérience. Les élèves immigrants apportent, eux aussi, différentes visions du monde et compréhensions culturelles. Des différences culturelles peuvent naître des différences entre les collectivités urbaines, rurales et isolées. Elles peuvent aussi naître des différentes valeurs que les familles accordent aux études ou aux sports, aux livres ou aux médias, aux connaissances pratiques ou théoriques, à la vie communautaire ou à la religion. En offrant des stratégies d'enseignement et d'évaluation variées qui reposent sur cette diversité, nous offrons la possibilité d'enrichir les expériences d'apprentissage de tous les élèves.

Conception universelle de l'apprentissage

La conception universelle de l'apprentissage est un cadre servant de guide aux pratiques éducatives qui offre de la souplesse dans la façon dont l'information est présentée, la façon dont les élèves réagissent ou démontrent des connaissances et la façon dont ils sont motivés. Elle permet également « de réduire les embûches à l'enseignement, offre des accommodements appropriés ainsi que des

appuis et des défis appropriés, tout en maintenant des attentes élevées auprès de tous les élèves, y compris les élèves faisant face à des difficultés et ceux qui font face à des limites dans leur connaissance de l'anglais (ou du français, NDT). » [traduction] (CAST, 2011).

En vue de tirer parti des pratiques établies en matière de différenciation en éducation, le ministère de l'Éducation et du Développement de la petite enfance appuie la conception universelle de l'apprentissage pour tous les élèves. Au Nouveau-Brunswick, les programmes d'études sont conçus à la lumière des valeurs de la conception universelle de l'apprentissage. Les résultats d'apprentissage sont élaborés de façon que les élèves puissent avoir accès aux apprentissages qu'ils doivent acquérir et les représenter de diverses façons, selon différents modes. Trois principes de base de la conception universelle de l'apprentissage sous-tendent la conception du présent programme. Les enseignants sont invités à les incorporer à la planification et à l'évaluation des apprentissages de leurs élèves :

- Multiples moyens de représentation : offrir aux divers types d'apprenants des options en ce qui a trait à l'acquisition de l'information et des connaissances.
- Multiples moyens d'action et d'expression : offrir aux apprenants différentes façons de montrer ce qu'ils savent.
- Multiples moyens de participation : cibler les intérêts des apprenants, leur présenter des défis adéquats et accroître leur motivation.

Pour en savoir davantage sur la conception universelle de l'apprentissage, veuillez consulter les renseignements en ligne sur le [site Web de CAST](#) et télécharger le [document de référence sur la CUA](#).

La conception universelle de l'apprentissage n'est ni un programme ni une liste de contrôle. Si c'était le cas, l'enseignement et le professionnalisme qui y est associé seraient trop schématisés. En tant qu'enseignant, vous avez suivi des cours de pédagogie, de gestion de classe et de théorie. Vous avez accès à des outils, à des ressources et à des stratégies que vous avez appris à utiliser récemment ou au fil des années. La façon dont la conception universelle de l'apprentissage est structurée vous permet de tirer activement, attentivement et intentionnellement profit de ces éléments. Vous êtes aussi incité à penser différemment, dans la mesure du possible. Voici en quoi elle est différente: étant donné que la conception universelle de l'apprentissage est un cadre de travail et non un programme, les enseignants contrôlent pleinement la conception de l'environnement d'apprentissage et des leçons (p. 4, Design and Deliver).

Loui Lord Nelson (2014) suggère les questions de réflexion suivantes pour soutenir la planification (p. 134) :

Lorsque je planifie mes leçons, est-ce que :

- *j'ai un objectif clair?*
- *je sais comment je vais déterminer si les élèves ont atteint cet objectif?*
- *je crée des activités et des tâches qui orientent les élèves vers l'objectif de la leçon?*
- *je crée des leçons et activités offrant des options visées par les trois principes suivants : participation, représentation et action et expression?*
- *je crée des évaluations directement liées à l'objectif de la leçon?*
- *je crée des évaluations offrant des options appartenant aux principes de l'action et de l'expression?*
- *j'utilise un ensemble d'outils et de ressources pour créer mes plans de leçons?*

Nelson formule la recommandation suivante :

Commencez à petite échelle. Choisissez un sujet au sein du cadre de travail. Choisissez un sujet dans votre domaine. Faites appel à la participation des autres enseignants et échangez au sujet de vos expériences. Échangez des suggestions. Communiquez vos expériences. Communiquez vos réussites. Attendez-vous à des changements. (p. 136)

Le programme d'études a été créé pour faciliter la conception d'environnements d'apprentissage et de plans de leçons qui répondent aux besoins de tous les apprenants. Vous trouverez dans les annexes des exemples précis étayant l'emploi de la conception universelle de l'apprentissage pour ce programme d'études. Le cadre de travail sur la planification pour tous les apprenants orientera et inspirera la planification quotidienne.

Programme d'études – anglais langue additionnelle

Le système d'éducation publique du Nouveau-Brunswick, seule province bilingue officielle, offre aux élèves la possibilité de s'instruire en anglais ou en français. EDPE assure une direction dans le réseau des écoles de la maternelle à la 12^e année pour aider les éducateurs et de nombreux autres intervenants à soutenir les nouveaux arrivants au Nouveau-Brunswick. Les personnes qui apprennent l'anglais ont la possibilité de recevoir toutes sortes de mesures de soutien à l'apprentissage pour améliorer leur maîtrise de l'anglais dans un environnement d'apprentissage inclusif. EDPE, en partenariat avec les collectivités éducatives et les collectivités plus vastes, offre une éducation solide et de qualité aux familles qui ont des enfants d'âge scolaire.

Les droits d'auteur... ça compte!

Les enseignants doivent s'assurer qu'ils respectent la disposition relative à l'utilisation équitable lorsqu'ils accèdent aux ressources et au matériel de cours et qu'ils les utilisent à des fins pédagogiques. Les œuvres d'autrui ne doivent pas être utilisées sans leur autorisation, sauf si l'utilisation est autorisée par la *Loi sur le droit d'auteur*. Les enseignants sont censés connaître le statut des droits d'auteur du matériel pédagogique en leur possession. La *Loi sur le droit d'auteur* autorise l'utilisation d'une œuvre protégée par le droit d'auteur sans l'autorisation du titulaire du droit d'auteur ou le paiement de droits d'auteur dans des conditions précises.

Les articles à usage unique destinés à une utilisation ponctuelle en classe (c'est-à-dire les cahiers d'exercices et les feuilles d'exercices) sont créés en sachant que chaque élève doit avoir son propre exemplaire. Sauf si les enseignants ont l'autorisation de copier un article à usage unique, il est strictement interdit de copier, numériser ou imprimer des documents destinés à un usage unique. La copie sans autorisation de matériel didactique destiné à un usage unique expose l'enseignant, l'école et la commission scolaire à une responsabilité pour violation des droits d'auteur.

Pour en savoir davantage au sujet des lignes directrices sur les utilisations équitables et de la *Loi sur le droit d'auteur*, visitez le site Web du Conseil des ministres de l'Éducation du Canada à l'adresse https://www.cmec.ca/92/Le_droit_d_auteur...%c3%a7a_compte!.html.

Littératie pluridisciplinaire

La littératie se manifeste dans plusieurs contextes d'apprentissage et dans toutes les matières. Les possibilités de parler et d'écouter, de lire et de visualiser ainsi que d'écrire et de représenter s'offrent à nous tous les jours, à l'école et ailleurs.

2.2 Lignes directrices liées à l'évaluation

Pratiques d'évaluation

La mesure des apprentissages est la collecte systématique de données portant sur les connaissances et les compétences des élèves. Le rendement de l'élève est mesuré au moyen des données recueillies durant le processus d'évaluation. L'enseignant utilise ses compétences professionnelles, son intuition, ses connaissances et les critères spécifiques qu'il aura établis pour porter un jugement sur le rendement de l'élève par rapport aux résultats d'apprentissage. Les élèves sont également invités à faire le suivi de leurs propres progrès par des stratégies d'autoévaluation comme l'établissement d'objectifs et des rubriques d'évaluation.

Des recherches indiquent que des activités d'évaluation régulières et continues, utilisées dans une optique de promotion de l'apprentissage, profitent davantage aux élèves (Stiggins, 2008). C'est ce que l'on désigne souvent sous le nom d'évaluation formative. L'évaluation est moins efficace si elle est simplement utilisée à la fin d'une période d'apprentissage pour déterminer une note (évaluation sommative).

L'évaluation sommative est habituellement requise pour l'obtention d'une note globale pour un cours donné et on recommande, à cette fin, l'utilisation de rubriques d'évaluation. Ce document renferme des exemples d'échelles d'évaluation descriptive, mais les enseignants peuvent avoir d'autres mesures pour évaluer les progrès des élèves.

La mesure des apprentissages des élèves prend actuellement diverses formes, dont les suivantes :

<ul style="list-style-type: none">• Questionnement	<ul style="list-style-type: none">• Projets et enquêtes
<ul style="list-style-type: none">• Observation	<ul style="list-style-type: none">• Listes de contrôle/échelles d'évaluation descriptive
<ul style="list-style-type: none">• Rencontres	<ul style="list-style-type: none">• Réponses aux textes/activités
<ul style="list-style-type: none">• Démonstrations	<ul style="list-style-type: none">• Journaux de réflexion
<ul style="list-style-type: none">• Exposés	<ul style="list-style-type: none">• Autoévaluation et évaluation par les pairs
<ul style="list-style-type: none">• Jeux de rôle	<ul style="list-style-type: none">• Portfolios de carrière
<ul style="list-style-type: none">• Applications technologiques	

Évaluation formative

Des recherches ont permis de constater que des activités d'évaluation continue, utilisées dans une optique de promotion de l'apprentissage, profitent davantage aux élèves (Stiggins, 2008). L'évaluation formative consiste en un processus d'enseignement et d'apprentissage mené de façon fréquente et interactive. L'élément clé de l'évaluation formative est de donner aux apprenants une rétroaction continue sur leur compréhension et sur leurs progrès. Tout au long du processus, l'enseignement et l'apprentissage sont adaptés en fonction des constatations.

Les élèves doivent être encouragés à surveiller leurs propres progrès par l'établissement d'objectifs, l'élaboration de critères avec l'enseignant et d'autres stratégies d'autoévaluation et d'évaluation par les pairs. Au fur et à mesure que les élèves augmentent leur participation au processus d'évaluation, ils sont plus engagés et plus motivés à l'égard de leur apprentissage.

Vous trouverez des renseignements supplémentaires dans le [document sur l'évaluation formative](#) sur le portail ONE.

Évaluation sommative

L'évaluation sommative est utilisée pour consigner les progrès généraux réalisés pendant la période ciblée d'un cours précis. Le recours à des échelles d'évaluation descriptive est recommandé pour faciliter le processus. Les documents du programme renferment des exemples d'échelles d'évaluation descriptive, mais les enseignants peuvent avoir d'autres mesures pour évaluer les progrès des élèves.

Les lignes directrices d'*Assessing, Evaluating and Reporting Grades K-8* et les lignes directrices d'*Assessing, Evaluating and Reporting Grades 9-12* donnent d'autres renseignements sur l'évaluation. Elles sont accessibles sur le portail ONE.

3. Lignes directrices propres à la matière

3.1 Justification

Les élèves de quatrième année continuent à approfondir leur connaissance des modèles et des cycles du ciel et de la Terre et à étendre leur compréhension en étudiant le flux d'énergie, la météo et les interactions dans les systèmes naturels. En explorant leur environnement immédiat et local (écosystèmes), les élèves acquièrent une meilleure compréhension des effets de l'environnement physique sur les organismes, soit les plantes et les animaux, qui les habitent.

3.2 Description du cours

L'objectif des sciences en quatrième année est de permettre aux élèves de développer leur compréhension scientifique de la notion de « lieu » du contexte local au contexte planétaire. Il faut donner aux élèves des occasions qui leur permettent de comprendre de façon plus systématique les matières terrestres, d'explorer et de comparer les propriétés des matières, ainsi que de prendre leurs propres décisions sur ce qu'il faut observer et le type de matériel pouvant être utilisé pour mener des recherches.

En quatrième année, les élèves examineront la structure de la surface de la Terre, ses propriétés et matières et étudieront leurs caractéristiques physiques et leurs utilisations, les forces (naturelles et humaines) et l'énergie appliquée pour former la surface, ainsi que les effets sur l'être humain, la société et l'environnement. Les élèves étudieront et montreront leurs connaissances des sujets liés aux objectifs de développement durable : 11 – Villes et communautés durables, 12 – Consommation et production durables, 14 – Vie aquatique et 15 – Vie terrestre.

Une approche interdisciplinaire de l'apprentissage qui intègre *les sciences physiques et les sciences de la Terre et de l'espace*, et qui est appuyée par le fait que les élèves feront ce qui suit : 1) planifier et exécuter des tests équitables où les variables sont contrôlées et où les points d'échec sont analysés afin de repérer les aspects de la procédure qui pourraient être améliorés; 2) définir un problème de conception pratique en fonction des critères de réussite précisés et des contraintes s'appliquant aux matières, au temps ou aux coûts.

3.3 Volets et résultats du programme

Volets

Le programme de Science 4 a été élaboré en tenant compte des trois processus de la littérature scientifique. On peut estimer que les élèves ont des connaissances scientifiques lorsqu'ils connaissent les processus suivants dans un contexte scientifique et qu'ils sont capables de les réaliser : recherche, résolution de problèmes et prise de décisions. Chaque volet présente les résultats d'apprentissage prescrits qui sont axés sur un même centre d'intérêt.

Recherche

La recherche scientifique consiste à poser des questions et à élaborer des explications aux phénomènes. Bien qu'il y ait un consensus sur le fait que la méthode scientifique n'existe pas, les élèves doivent posséder certaines compétences pour participer aux activités de la science. Des compétences telles que le questionnement, l'observation, l'inférence, la prédiction, la mesure, la formulation d'hypothèses, la classification, la conception d'expériences, la collecte, l'analyse et l'interprétation de données sont fondamentales pour s'engager dans la science. Ces activités donnent aux élèves l'occasion de mettre à exécution le processus de développement de la théorie scientifique et de comprendre la nature de la science.

Résolution de problèmes

Le processus de résolution des problèmes englobe la recherche de solutions aux problèmes humains. Il consiste à proposer, à créer et à tester des prototypes, des produits et des techniques pour déterminer la meilleure solution à un problème donné.

Prise de décisions

Le processus de prise de décisions consiste à déterminer ce que nous, en tant que citoyens, devons faire devant une situation donnée. Les situations de prise de décisions sont intrinsèquement importantes et fournissent un contexte pertinent pour s'engager dans la recherche scientifique ou la résolution de problèmes.

Les enseignants devraient mettre en œuvre l'approche fondée sur la recherche par un apprentissage pratique campé dans des contextes réalistes, afin que les élèves puissent voir des liens dans leur propre vie et avec le milieu dans lequel ils vivent. De cette façon, les élèves seront enthousiastes et curieux devant les concepts et les phénomènes étudiés, et ils seront ensuite motivés pour apprendre.

Objectifs globaux

Les élèves explorent les concepts et les sujets liés aux Objectifs de développement durable des Nations Unies :



Cliquez sur l'image pour être redirigé vers le microsite des ODD sur le sujet.

Questions essentielles

Les questions essentielles (QE) ouvrent des portes à la compréhension des élèves lorsqu'elles sont utilisées pour encadrer l'enseignement et guider l'apprentissage (McTighe et Wiggins, 2013). Elles constituent un outil pédagogique utilisé pour stimuler la curiosité des élèves et la réflexion, activer les connaissances préalables des élèves et transformer l'enseignement. Les QE énumérées ci-dessous aideront à *dévoiler* les idées, le contenu et les processus importants afin que les élèves puissent établir des liens utiles et qu'ils soient équipés pour transférer leur apprentissage de manière significative :

1. Comment l'être humain change-t-il la planète?
2. Comment déterminer les façons d'utiliser les matières de la Terre?
3. Quelles matières de la Terre ont servi à créer vos articles et d'où proviennent ces matières?
4. Quelles sont quelques-unes des préoccupations concernant l'extraction des matières de la Terre pour en assurer la durabilité? Pensez à une solution pour contrer une préoccupation.

Résultats

Le programme d'études du Nouveau-Brunswick est établi sous la forme de résultats d'apprentissage généraux, de résultats d'apprentissage spécifiques et d'indicateurs de réussite. Les résultats d'apprentissage décrivent ce que les élèves sont censés savoir, comprendre, être capables de faire et de mettre en pratique après l'achèvement d'un processus planifié d'expériences d'apprentissage.

Les **résultats d'apprentissage généraux (RAG)** sont les énoncés d'ordre général des principaux apprentissages attendus des élèves dans chacun des domaines ou sous-domaines. Ces résultats d'apprentissage demeureront les mêmes, quels que soient les niveaux scolaires auxquels on fera référence.

Les **résultats d'apprentissage spécifiques (RAS)** sont des énoncés qui désignent des concepts spécifiques et les aptitudes connexes qui sont étayées par la compréhension et les connaissances acquises par les élèves selon les exigences pour leur niveau scolaire.

Tableau récapitulatif des résultats d'apprentissage

Littératie scientifique

RAG 1	Les élèves développeront les compétences requises pour les recherches scientifiques et technologiques, pour résoudre des problèmes, pour communiquer des idées et des résultats scientifiques, pour travailler en collaboration et pour prendre des décisions éclairées (littératie scientifique).
RAS 1.1	Les élèves planifieront leurs recherches en posant des questions, en faisant des déductions, en sélectionnant et en utilisant le matériel ou la technologie nécessaires pour résoudre un problème précis dans le monde naturel.
RAS 1.2	Les élèves recueilleront des données en observant et en mesurant, en utilisant des outils et des méthodes adaptés à la tâche.
RAS 1.3	Les élèves analyseront et interpréteront les schémas dans les données afin de construire des explications fondées sur les données issues de la recherche.
RAS 1.4	Les élèves communiqueront en utilisant l'écriture, le dessin et le langage oral pour exprimer des conclusions valables étayées par des données.

Science, technologie, société et environnement (STSE)

RAG 2	Les élèves développeront une compréhension de la nature de la science et de la technologie, des relations entre la science et la technologie, et des contextes sociaux et environnementaux de la science et de la technologie (STSE).
RAS 2.1	Les élèves examineront les facteurs qui favorisent une application responsable des connaissances scientifiques et technologiques et démontreront une compréhension des pratiques durables.

RAG 1 : Les élèves développeront les compétences requises pour les recherches scientifiques et technologiques, pour résoudre des problèmes, pour communiquer des idées et des résultats scientifiques, pour travailler en collaboration et pour prendre des décisions éclairées (littérature scientifique).

4. Résultats du programme d'études

RAG 1 Les élèves développeront les compétences requises pour les recherches scientifiques et technologiques, pour résoudre des problèmes, pour communiquer des idées et des résultats scientifiques, pour travailler en collaboration et pour prendre des décisions éclairées (littérature scientifique).	
RAS 1.1	Les élèves planifieront leurs recherches en posant des questions, en faisant des déductions, en sélectionnant et en utilisant le matériel ou la technologie nécessaires pour résoudre un problème précis dans le monde naturel.
Concepts et contenu	Énoncés modèles « Je... »
<p>Croûte terrestre</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Composition <ul style="list-style-type: none"> ▪ Couche extérieure de la planète ▪ Composée d'une variété de roches ignées, métamorphiques et sédimentaires ▪ Épaisseur (profondeur) maximale dans les régions montagneuses ○ Deux types de croûtes <ul style="list-style-type: none"> ▪ Océanique (de 5 à 10 km) et continentale (de 30 à 50 km) ○ Cycles : roches, plaques tectoniques, eau <p>Changements à la surface terrestre</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Changements rapides causés par les volcans, les séismes, les glissements de terrain ○ Changements lents : météorisation, érosion, dépôts laissés par l'eau, le vent et la glace ○ Forces qui modifient la surface terrestre <p>Roches</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Types de roches : sédimentaires, ignées et métamorphiques 	<p>Créez un ensemble personnalisé d'énoncés « Je... » pour refléter les objectifs d'apprentissage de votre leçon.</p> <p>Je peux poser des questions en lien avec des objets et des activités que je connais afin de faire des recherches simples.</p> <p>Je peux faire des prédictions en lien avec des connaissances préalables au sujet d'objets et d'activités.</p> <p>Je peux déterminer la variable mesurée.</p> <p>Je peux déterminer la variable qui change.</p> <p>Je peux faire un remue-méninge pour trouver les critères de travail, p. ex. les spécifications, les contraintes, etc.</p> <p>Je peux proposer un énoncé de problème visant une solution technologique.</p> <p>Je peux proposer des étapes pour mener un test équitable afin de répondre à une question.</p>

RAG 1 : Les élèves développeront les compétences requises pour les recherches scientifiques et technologiques, pour résoudre des problèmes, pour communiquer des idées et des résultats scientifiques, pour travailler en collaboration et pour prendre des décisions éclairées (littérature scientifique).

<ul style="list-style-type: none">○ Fossiles : preuves du passé, p. ex. les organismes et les environnements○ Processus de formation : solidification du magma, refroidissement de la lave, chaleur et pression, météorisation, érosion et dépôts○ Propriétés physiques : couleur, poids, densité, granulométrie, texture, état (solide), conducteurs, isolateurs, solubilité dans l'eau, mélanges et solutions <p>Minéraux</p> <ul style="list-style-type: none">○ Épreuves scientifiques<ul style="list-style-type: none">▪ Structure cristalline, échelle de dureté de Mohs, éclat, magnétisme, trait et conductivité électrique○ Identification des minéraux<ul style="list-style-type: none">▪ Les diverses propriétés d'un minéral peuvent permettre de l'identifier : trait, structure cristalline, transparence/opacité, dureté, conductivité électrique, indice magnétique, indice de réfraction <p>Sols</p> <ul style="list-style-type: none">○ Météorisation et formation des sols : météorisation (dégradation), érosion (transport) et décomposition des plantes et des restes d'animaux○ Propriétés physiques : texture, couleur, porosité, capacité de retenir l'eau, capacité de soutenir la croissance des plantes <p>Utilisations des ressources terrestres</p> <ul style="list-style-type: none">○ Les caractéristiques des ressources naturelles les rendent utiles pour les produits et les matériaux○ Roches et minéraux○ Sols○ Combustibles fossiles	
--	--

RAG 1 : Les élèves développeront les compétences requises pour les recherches scientifiques et technologiques, pour résoudre des problèmes, pour communiquer des idées et des résultats scientifiques, pour travailler en collaboration et pour prendre des décisions éclairées (littératie scientifique).

- Renouvelables (rayonnement solaire, vent, plantes, animaux et eau) ou non renouvelables (charbon, pétrole et gaz naturel)

Ressources		
<p>Vidéo Discovery Channel - How it's made (en anglais seulement) Une mine de renseignements – Défi de la Terre Conseil des ressources humaines de l'industrie minière – Une carrière dans le secteur minier [en anglais seulement]</p>	<p>Site Web <i>Ressources globales</i> Earth Learning Idea (en anglais seulement) Geoscience News and Information – Rock (en anglais seulement) Geoscience News and Information – Minerals (en anglais seulement) Objectifs de développement durable de l'ONU <i>Ressources locales</i> Fédération canadienne des sciences de la Terre Nouveau-Brunswick – Énergie et Mines <i>Carrières</i> Explorer une carrière en sciences de la Terre? Conseils des ressources de l'industrie minière</p>	<p>Document STEP Wise Framework (en anglais seulement) Earth Science Literacy Initiative (en anglais seulement) Une mine de renseignements – Core Concepts / Notions de fond <i>Documents d'accompagnement</i> <i>Ingénieurs et géoscientifiques Nouveau-Brunswick (IGSNB) et EDPE, Conception de solutions technologiques [en cours de production]</i> <i>Le projet Gaia et Éducation et durabilité de la maternelle à la 5^e année à EDPE [en cours de production]</i></p>

RAG 1 : Les élèves développeront les compétences requises pour les recherches scientifiques et technologiques, pour résoudre des problèmes, pour communiquer des idées et des résultats scientifiques, pour travailler en collaboration et pour prendre des décisions éclairées (littérature scientifique).

RAS 1.2	Les élèves recueilleront des données en observant et en mesurant, en utilisant des outils et des méthodes adaptés à la tâche.	
Concepts et contenu	Énoncés modèles « Je... »	
<p>Croûte terrestre</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Composition <ul style="list-style-type: none"> ▪ Couche extérieure de la planète ▪ Composée d'une variété de roches ignées, métamorphiques et sédimentaires ▪ Épaisseur (profondeur) maximale dans les régions montagneuses ○ Deux types de croûtes <ul style="list-style-type: none"> ▪ Océanique (de 5 à 10 km) et continentale (de 30 à 50 km) ○ Cycles : roches, plaques tectoniques, eau <p>Changements à la surface terrestre</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Changements rapides causés par les volcans, les séismes, les glissements de terrain ○ Changements lents : météorisation, érosion, dépôts laissés par l'eau, le vent et la glace ○ Forces qui modifient la surface terrestre <p>Roches</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Types de roches : sédimentaires, ignées et métamorphiques ○ Fossiles : preuves du passé, p. ex. les organismes et les environnements ○ Processus de formation : solidification du magma, refroidissement de la lave, chaleur et pression, météorisation, érosion et dépôts ○ Propriétés physiques : couleur, poids, densité, granulométrie, texture, état (solide), conducteurs, isolateurs, solubilité dans l'eau, mélanges et solutions 	<p><i>Créez un ensemble personnalisé d'énoncés « Je... » pour refléter les objectifs d'apprentissage de votre leçon.</i></p> <p>Je peux suggérer un plan qui indique comment mener une recherche.</p> <p>Je peux exécuter une procédure pour vérifier une prédiction, répondre à une question ou résoudre un problème.</p> <p>Je peux utiliser les matières et du matériel pour tester les prédictions afin de répondre à une question.</p> <p>Je peux utiliser les matières et du matériel pour créer une solution à l'énoncé de problème.</p> <p>Je peux recueillir des données en utilisant différentes méthodes.</p> <p>Je peux utiliser des outils et du matériel pour construire un prototype.</p> <p>Je peux noter des données avec des mesures établies (le cas échéant).</p> <p>Je peux me servir de mots descriptifs pour noter mes observations.</p>	

RAG 1 : Les élèves développeront les compétences requises pour les recherches scientifiques et technologiques, pour résoudre des problèmes, pour communiquer des idées et des résultats scientifiques, pour travailler en collaboration et pour prendre des décisions éclairées (littératie scientifique).

<p>Minéraux</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Épreuves scientifiques <ul style="list-style-type: none"> ▪ Structure cristalline, échelle de dureté de Mohs, éclat, magnétisme, trait et conductivité électrique ○ Identification des minéraux <ul style="list-style-type: none"> ▪ Les diverses propriétés d'un minéral peuvent permettre de l'identifier : trait, structure cristalline, transparence/opacité, dureté, conductivité électrique, indice magnétique, indice de réfraction <p>Sols</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Météorisation et formation des sols : météorisation (dégradation), érosion (transport) et décomposition des plantes et des restes d'animaux ○ Propriétés physiques : texture, couleur, porosité, capacité de retenir l'eau, capacité de soutenir la croissance des plantes <p>Utilisations des ressources terrestres</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Les caractéristiques des ressources naturelles les rendent utiles pour les produits et les matériaux ○ Roches et minéraux ○ Sols ○ Combustibles fossiles ○ Renouvelables (rayonnement solaire, vent, plantes, animaux et eau) ou non renouvelables (charbon, pétrole et gaz naturel) 		
Ressources		
<p>Vidéo</p> <p>Discovery Channel - How it's made (en anglais seulement)</p> <p>Une mine de renseignements – Défi de la Terre</p>	<p>Site Web</p> <p><i>Ressources globales</i></p> <p>Earth Learning Idea (en anglais seulement)</p> <p>Geoscience News and Information – Rock (en anglais seulement)</p>	<p>Document</p> <p>STEP Wise Framework (en anglais seulement)</p> <p>Earth Science Literacy Initiative (en anglais seulement)</p> <p>Une mine de renseignements – Core Concepts / Notions de fond</p>

RAG 1 : Les élèves développeront les compétences requises pour les recherches scientifiques et technologiques, pour résoudre des problèmes, pour communiquer des idées et des résultats scientifiques, pour travailler en collaboration et pour prendre des décisions éclairées (littérature scientifique).

Conseil des ressources humaines de l'industrie minière – [Une carrière dans le secteur minier](#) (en anglais seulement)

[Geoscience News and Information – Minerals](#)
(en anglais seulement)

[Objectifs de développement durable de l'ONU](#)

Ressources locales

[Fédération canadienne des sciences de la Terre](#)

[Nouveau-Brunswick – Énergie et Mines](#)

Carrières

[Explorer une carrière en sciences de la Terre?](#)

[Conseils des ressources de l'industrie minière](#)

Documents d'accompagnement

Ingénieurs et géoscientifiques Nouveau-Brunswick (IGSNB) et EDPE, Conception de solutions technologiques [en cours de production]

Le projet Gaia et Éducation et durabilité de la maternelle à la 5^e année à EDPE [en cours de production]

RAG 1 : Les élèves développeront les compétences requises pour les recherches scientifiques et technologiques, pour résoudre des problèmes, pour communiquer des idées et des résultats scientifiques, pour travailler en collaboration et pour prendre des décisions éclairées (littérature scientifique).

RAS 1.3	Les élèves analyseront et interpréteront les schémas dans les données afin de construire des explications fondées sur les données issues de la recherche.	
Concepts et contenu	Énoncés modèles « Je... »	
<p>Croûte terrestre</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Composition <ul style="list-style-type: none"> ▪ Couche extérieure de la planète ▪ Composée d'une variété de roches ignées, métamorphiques et sédimentaires ▪ Épaisseur (profondeur) maximale dans les régions montagneuses ○ Deux types de croûtes <ul style="list-style-type: none"> ▪ Océanique (de 5 à 10 km) et continentale (de 30 à 50 km) ○ Cycles : roches, plaques tectoniques, eau <p>Changements à la surface terrestre</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Changements rapides causés par les volcans, les séismes, les glissements de terrain ○ Changements lents : météorisation, érosion, dépôts laissés par l'eau, le vent et la glace ○ Forces qui modifient la surface terrestre <p>Roches</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Types de roches : sédimentaires, ignées et métamorphiques ○ Fossiles : preuves du passé, p. ex. les organismes et les environnements ○ Processus de formation : solidification du magma, refroidissement de la lave, chaleur et pression, météorisation, érosion et dépôts ○ Propriétés physiques : couleur, poids, densité, granulométrie, texture, état (solide), conducteurs, isolateurs, solubilité dans l'eau, mélanges et solutions 	<p><i>Créez un ensemble personnalisé d'énoncés « Je... » pour refléter les objectifs d'apprentissage de votre leçon.</i></p> <p>Je peux représenter les observations par des dessins, des technologies numériques ou du simple texte.</p> <p>Je peux créer des dessins étiquetés, des tableaux, des diagrammes à barres ou d'autres formats simples pour représenter l'information.</p> <p>Je peux classer les objets et les activités en fonction d'une propriété ou plus.</p> <p>Je peux comparer mes observations avec celles des autres.</p> <p>Je peux trouver de nouvelles questions qui découlent des recherches.</p> <p>Je peux examiner les idées/renseignements utiles qui peuvent servir à répondre à la question initiale.</p> <p>Je peux examiner les idées/renseignements utiles qui peuvent servir à résoudre un problème.</p>	

RAG 1 : Les élèves développeront les compétences requises pour les recherches scientifiques et technologiques, pour résoudre des problèmes, pour communiquer des idées et des résultats scientifiques, pour travailler en collaboration et pour prendre des décisions éclairées (littérature scientifique).

<p>Minéraux</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Épreuves scientifiques <ul style="list-style-type: none"> ▪ Structure cristalline, échelle de dureté de Mohs, éclat, magnétisme, trait et conductivité électrique ○ Identification des minéraux <ul style="list-style-type: none"> ▪ Les diverses propriétés d'un minéral peuvent permettre de l'identifier : trait, structure cristalline, transparence/opacité, dureté, conductivité électrique, indice magnétique, indice de réfraction <p>Sols</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Météorisation et formation des sols : météorisation (dégradation), érosion (transport) et décomposition des plantes et des restes d'animaux ○ Propriétés physiques : texture, couleur, porosité, capacité de retenir l'eau, capacité de soutenir la croissance des plantes <p>Utilisations des ressources terrestres</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Les caractéristiques des ressources naturelles les rendent utiles pour les produits et les matériaux ○ Roches et minéraux ○ Sols ○ Combustibles fossiles ○ Renouvelables (rayonnement solaire, vent, plantes, animaux et eau) ou non renouvelables (charbon, pétrole et gaz naturel) 		
Ressources		
<p>Vidéo</p> <p>Discovery Channel - How it's made (en anglais seulement)</p> <p>Une mine de renseignements – Défi de la Terre</p>	<p>Site Web</p> <p><i>Ressources globales</i></p> <p>Earth Learning Idea (en anglais seulement)</p> <p>Geoscience News and Information – Rock (en anglais seulement)</p> <p>Geoscience News and Information – Minerals (en anglais seulement)</p>	<p>Document</p> <p>STEP Wise Framework (en anglais seulement)</p> <p>Earth Science Literacy Initiative (en anglais seulement)</p> <p>Une mine de renseignements – Core Concepts / Notions de fond</p>

RAG 1 : Les élèves développeront les compétences requises pour les recherches scientifiques et technologiques, pour résoudre des problèmes, pour communiquer des idées et des résultats scientifiques, pour travailler en collaboration et pour prendre des décisions éclairées (littérature scientifique).

Conseil des ressources humaines de l'industrie minière – [Une carrière dans le secteur minier](#) (en anglais seulement)

[Objectifs de développement durable de l'ONU](#)

Ressources locales

[Fédération canadienne des sciences de la Terre](#)

[Nouveau-Brunswick – Énergie et Mines](#)

Carrières

[Explorer une carrière en sciences de la Terre?](#)

[Conseils des ressources de l'industrie minière](#)

Documents d'accompagnement

Ingénieurs et géoscientifiques Nouveau-Brunswick (IGSNB) et EDPE, Conception de solutions technologiques [en cours de production]

Le projet Gaia et Éducation et durabilité de la maternelle à la 5^e année à EDPE [en cours de production]

RAG 1 : Les élèves développeront les compétences requises pour les recherches scientifiques et technologiques, pour résoudre des problèmes, pour communiquer des idées et des résultats scientifiques, pour travailler en collaboration et pour prendre des décisions éclairées (littérature scientifique).

RAS 1.4 Les élèves communiqueront par écrit, au moyen de dessins et de discussions verbales, des conclusions valables étayées par des données.	
Concepts et contenu	Énoncés modèles « Je... »
<p>Croûte terrestre</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Composition <ul style="list-style-type: none"> ▪ Couche extérieure de la planète ▪ Composée d'une variété de roches ignées, métamorphiques et sédimentaires ▪ Épaisseur (profondeur) maximale dans les régions montagneuses ○ Deux types de croûtes <ul style="list-style-type: none"> ▪ Océanique (de 5 à 10 km) et continentale (de 30 à 50 km) ○ Cycles : roches, plaques tectoniques, eau <p>Changements à la surface terrestre</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Changements rapides causés par les volcans, les séismes, les glissements de terrain ○ Changements lents : météorisation, érosion, dépôts laissés par l'eau, le vent et la glace ○ Forces qui modifient la surface terrestre <p>Roches</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Types de roches : sédimentaires, ignées et métamorphiques ○ Fossiles : preuves du passé, p. ex. les organismes et les environnements ○ Processus de formation : solidification du magma, refroidissement de la lave, chaleur et pression, météorisation, érosion et dépôts ○ Propriétés physiques : couleur, poids, densité, granulométrie, texture, état (solide), conducteurs, isolateurs, solubilité dans l'eau, mélanges et solutions 	<p>Créez un ensemble personnalisé d'énoncés « Je... » pour refléter les objectifs d'apprentissage de votre leçon.</p> <p>Je peux expliquer le lien entre les connaissances/expériences scientifiques et les connaissances/expériences technologiques.</p> <p>Je peux utiliser les conventions appropriées et du vocabulaire scientifique et technologique que les autres comprennent.</p> <p>Je peux communiquer la procédure, le résultat et la conclusion avec différents supports.</p> <p>Je peux communiquer la solution au problème avec différents supports.</p> <p>Je peux répondre aux idées des autres et reconnaître leur contribution.</p> <p>Je peux discuter de mes observations et de mes idées en utilisant des méthodes adaptées au public.</p>

RAG 1 : Les élèves développeront les compétences requises pour les recherches scientifiques et technologiques, pour résoudre des problèmes, pour communiquer des idées et des résultats scientifiques, pour travailler en collaboration et pour prendre des décisions éclairées (littérature scientifique).

<p>Minéraux</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Épreuves scientifiques <ul style="list-style-type: none"> ▪ Structure cristalline, échelle de dureté de Mohs, éclat, magnétisme, trait et conductivité électrique ○ Identification des minéraux <ul style="list-style-type: none"> ▪ Les diverses propriétés d'un minéral peuvent permettre de l'identifier : trait, structure cristalline, transparence/opacité, dureté, conductivité électrique, indice magnétique, indice de réfraction <p>Sols</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Météorisation et formation des sols : météorisation (dégradation), érosion (transport) et décomposition des plantes et des restes d'animaux ○ Propriétés physiques : texture, couleur, porosité, capacité de retenir l'eau, capacité de soutenir la croissance des plantes <p>Utilisations des ressources terrestres</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Les caractéristiques des ressources naturelles les rendent utiles pour les produits et les matériaux ○ Roches et minéraux ○ Sols ○ Combustibles fossiles ○ Renouvelables (rayonnement solaire, vent, plantes, animaux et eau) ou non renouvelables (charbon, pétrole et gaz naturel) 		
Ressources		
<p>Vidéo</p> <p>Discovery Channel - How it's made (en anglais seulement)</p> <p>Une mine de renseignements – Défi de la Terre</p>	<p>Site Web</p> <p><i>Ressources globales</i></p> <p>Earth Learning Idea (en anglais seulement)</p> <p>Geoscience News and Information – Rock (en anglais seulement)</p> <p>Geoscience News and Information – Minerals (en anglais seulement)</p>	<p>Document</p> <p>STEP Wise Framework (en anglais seulement)</p> <p>Earth Science Literacy Initiative (en anglais seulement)</p> <p>Une mine de renseignements – Core Concepts / Notions de fond</p>

RAG 1 : Les élèves développeront les compétences requises pour les recherches scientifiques et technologiques, pour résoudre des problèmes, pour communiquer des idées et des résultats scientifiques, pour travailler en collaboration et pour prendre des décisions éclairées (littérature scientifique).

Conseil des ressources humaines de l'industrie minière – [Une carrière dans le secteur minier](#) (en anglais seulement)

[Objectifs de développement durable de l'ONU](#)

Ressources locales

[Fédération canadienne des sciences de la Terre](#)

[Nouveau-Brunswick – Énergie et Mines](#)

Carrières

[Explorer une carrière en sciences de la Terre?](#)

[Conseils des ressources de l'industrie minière](#)

Documents d'accompagnement

Ingénieurs et géoscientifiques Nouveau-Brunswick (IGSNB) et EDPE, Conception de solutions technologiques [en cours de production]

Le projet Gaia et Éducation et durabilité de la maternelle à la 5^e année à EDPE [en cours de production]

RAG 2 : Les élèves développeront une compréhension de la nature de la science et de la technologie, des relations entre la science et la technologie, et des contextes sociaux et environnementaux de la science et de la technologie (STSE).

RAG 2 Les élèves développeront une compréhension de la nature de la science et de la technologie, des relations entre la science et la technologie, et des contextes sociaux et environnementaux de la science et de la technologie (STSE).

RAS 2.1	Les élèves examineront les facteurs qui favorisent une application responsable des connaissances scientifiques et technologiques et démontreront une compréhension des pratiques durables.
Concepts et contenu	Énoncés modèles « Je... »
<p>Durabilité</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Conservation ○ Intendance <ul style="list-style-type: none"> ▪ Vidéos de connaissances en sciences de la Terre « Big Ideas » 7 et 9 (en anglais seulement) <p>Sécurité</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Pratiques de recherche scientifique/de recherche technologique. ○ Équipement de protection individuelle (EPI) 	<p><i>Créez un ensemble personnalisé d'énoncés « Je... » pour refléter les objectifs d'apprentissage de votre leçon.</i></p> <p>Je peux décrire des façons d'utiliser les matières terrestres pour créer des objets utiles.</p> <p>Je peux nommer des interactions entre l'être humain et la Terre qui sont durables.</p> <p>Je peux décrire comment les matières terrestres sont reconstituées.</p> <p>Je peux indiquer les comportements humains qui mènent à une utilisation responsable des matières terrestres.</p> <p>Je peux considérer les critères d'une solution qui réduit l'impact des forces naturelles et humaines sur le paysage.</p> <p>Je peux nommer les effets de la solution choisie sur les personnes et l'environnement en fonction de critères.</p> <p>Je peux explorer les parcours professionnels en fonction de mes intérêts.</p> <p>Je peux faire la distinction entre les faits scientifiques, les croyances et les opinions lorsque je réponds à une question scientifique/cherche une solution à un problème technologique.</p>

RAG 2 : Les élèves développeront une compréhension de la nature de la science et de la technologie, des relations entre la science et la technologie, et des contextes sociaux et environnementaux de la science et de la technologie (STSE).

	<p>Je peux utiliser du matériel de façon sécuritaire pendant la recherche.</p> <p>Je peux utiliser des outils de façon sécuritaire pour construire un prototype.</p> <p>Je peux connaître et suivre les règles de sécurité pendant des études sur le terrain.</p> <p>Je peux décrire les comportements qui assureront ma sécurité et celle des autres.</p>	
Ressources		
<p>Vidéo</p> <p>Discovery Channel - How its made (en anglais seulement)</p> <p>Une mine de renseignements – Défi de la Terre</p> <p>Conseil des ressources humaines de l'industrie minière – Une carrière dans le secteur minier (en anglais seulement)</p> <p>Vidéos de connaissances en sciences de la Terre</p> <ul style="list-style-type: none"> - Big Idea 7 (en anglais seulement) - Big Idea 9 (en anglais seulement) 	<p>Site Web</p> <p><i>Ressources globales</i></p> <p>Earth Learning Idea (en anglais seulement)</p> <p>Earth Science Week (en anglais seulement)</p> <p>Geoscience News and Information – Rock (en anglais seulement)</p> <p>Geoscience News and Information – Minerals (en anglais seulement)</p> <p>Objectifs de développement durable de l'ONU</p> <p><i>Ressources locales</i></p> <p>Fédération canadienne des sciences de la Terre</p> <p>Nouveau-Brunswick – Énergie et Mines</p> <p><i>Carrières</i></p> <p>Explorer une carrière en sciences de la Terre?</p> <p>Conseils des ressources de l'industrie minière</p>	<p>Document</p> <p>STEP Wise Framework (en anglais seulement)</p> <p>Earth Science Literacy Initiative (en anglais seulement)</p> <p>Une mine de renseignements – Core Concepts / Notions de fond</p> <p><i>Documents d'accompagnement</i></p> <p><i>Ingénieurs et géoscientifiques Nouveau-Brunswick (IGSNB) et EDPE, Conception de solutions technologiques [en cours de production]</i></p> <p><i>Le projet Gaia et Éducation et durabilité de la maternelle à la 5^e année à EDPE [en cours de production]</i></p>

5. Bibliographie

Contenu commun

Conseil des ministres de l'Éducation (Canada). (2016). Le droit d'auteur... ça compte. Repéré à https://www.cmec.ca/92/Le_droit_d_auteur...%c3%a7a_compte!.html

Grego, S. (2017). Science and the sustainable development goals. Communication présentée par S. Grego, Conseiller régional en sciences - Bureau de l'UNESCO à Abuja, dans le cadre du NAS-INGSA Science Advice Workshop (Learning Collaborative).

Hogue, M. (2016). Aboriginal ways of knowing and learning, 21st century learners, and STEM success. *[Indigenous Education] In Education. Exploring Our Connective Educational Landscape*, 22(1), 161-172. Repéré à <https://ineducation.ca/ineducation/article/view/263>

McTighe, J., et Wiggins, G. (2013). *Essential questions: Opening doors to student understanding*. Alexandria, VA : ASCD.

Nelson, L. L. (2014). *Design and deliver: Planning and teaching using universal design for learning*. Baltimore, MD : Paul H. Brooks Publishing Co.

Nouveau-Brunswick. Ministère de l'Éducation. (1998). *Document-cadre sur le programme de sciences pour le Canada atlantique*. Halifax, N.-É. : Fondation d'éducation des provinces atlantiques.

Restoule, J.-P. (2019). Indigenous education resources. Toronto, Ont. : Ontario Institute for Studies in Education, Université de Toronto. Repéré à <https://www.oise.utoronto.ca/abed101/indigenous-ways-of-knowing/>

Restoule, J.-P. (2019). Understanding Indigenous perspectives. Toronto, Ont. : Ontario Institute for Studies in Education, Université de Toronto. Repéré à <https://www.oise.utoronto.ca/abed101/>

Stiggins, R. J. (2008). *Student-involved assessment for learning* (5^e éd.). Upper Saddle River, NJ : Prentice Hall.

Universal Design for Learning, Center for Applied Special Technology (CAST). Repéré à <http://www.cast.org/>

Sujet précis

Crichton, S., et Carter, D. (2013). *Taking making into classrooms*. Repéré à <https://bit.ly/2thn5qF>

Nouveau-Brunswick. Ministère de l'Éducation. (2010). *Ressources didactiques en sciences. Les roches, les minéraux et l'érosion : propriétés des roches et des minéraux*.

Sciences jeunesse Canada. (2011). *Smarter science: Introducing the framework*. Repéré à <https://smarterscience.youthscience.ca/sites/default/files/tgintroducingframework.pdf>

Sciences jeunesse Canada. (2011). *Éducasciences : présentation du cadre* (version française du document *Smarter science: Introducing the framework*). Repéré à <https://smarterscience.youthscience.ca/sites/default/files/documents/smarterscience/tgpresentationducadrefre.pdf>

Smithsonian Education Centre. (2019). Science for global goals. Repéré à <https://ssec.si.edu/global-goals>

6. Annexes

6.1 Compétences globales du Nouveau-Brunswick

Pensée critique et résolution de problèmes	Innovation, créativité et entrepreneuriat	Conscience de soi et autogestion
<ul style="list-style-type: none"> • Les apprenants entreprennent un processus de recherche pour résoudre des problèmes, en plus de voir à l’acquisition, au traitement, à l’interprétation, à la synthèse et à l’analyse critique de l’information pour prendre des décisions éclairées. • Les apprenants sélectionnent des stratégies, des ressources et des outils pour appuyer leur apprentissage, leur raisonnement et leur faculté de résolution de problèmes; ils évaluent en outre la pertinence de leur choix. • Les apprenants reconnaissent des tendances, établissent des liens et transposent leur apprentissage d’une situation à l’autre, notamment dans des applications concrètes. • Les apprenants analysent les fonctions et interrelations des systèmes sociaux, écologiques et économiques. • Les apprenants construisent le savoir; ils l’associent et l’appliquent à tous les aspects de la vie, par exemple l’école, la vie familiale, le travail, les relations amicales et la vie en collectivité. • Les apprenants résolvent des problèmes complexes en prenant des mesures 	<ul style="list-style-type: none"> • Les apprenants font preuve de curiosité, ciblent les possibilités d’amélioration et d’apprentissage; ils estiment pouvoir s’améliorer et incluent les erreurs à leur processus d’amélioration. • Les apprenants formulent et expriment des questions et des opinions perspicaces pour générer des idées originales. • Les apprenants traduisent les idées en valeur tangible pour les autres par la bonification de concepts ou de produits pour obtenir des solutions innovantes ou améliorées à des problèmes sociaux, écologiques et économiques complexes ou pour répondre à un besoin dans la collectivité. • Les apprenants prennent des risques dans leur raisonnement et leur création; ils font des découvertes grâce à des recherches, des hypothèses et des expérimentations au moyen de nouvelles stratégies ou techniques. 	<ul style="list-style-type: none"> • Les apprenants ont un sentiment d’efficacité personnelle, se considèrent comme apprenants et croient en leurs habiletés à améliorer leur vie et celle des autres. • Les apprenants développent une identité positive et une conscience de soi, et ils découvrent leur raison d’être à partir de leurs qualités personnelles et culturelles. • Les apprenants élaborent et déterminent des objectifs personnels, éducatifs et professionnels ainsi que des occasions et des cheminements; ils surveillent leurs progrès; et ils font preuve de persévérance pour surmonter leurs difficultés. • Les apprenants s’adaptent au changement et font preuve de résilience dans les situations difficiles. • Les apprenants sont au fait de leurs émotions, leurs opinions et leurs manières d’agir; les gèrent et les expriment de manière à se comprendre et comprendre les autres. • Les apprenants gèrent leur bien-être global (p. ex. : mental, physique et spirituel). • Les apprenants autoévaluent correctement leur niveau actuel de compréhension ou de

<p>pratiques pour concevoir et gérer des solutions.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les apprenants formulent et expriment des questions pour approfondir leur compréhension, leur raisonnement et leur faculté de résolution de problèmes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Les apprenants recherchent la rétroaction et l'emploient pour préciser leur compréhension et leurs idées, ainsi que mieux cerner les produits. • Les apprenants améliorent des concepts, idées ou produits dans le cadre d'un processus créatif. 	<p>maîtrise et vont chercher de l'aide en fonction de leurs forces, de leurs besoins et de la façon dont ils apprennent le mieux.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les apprenants gèrent leur temps, leur environnement et leur attention, y compris leur concentration et leur motivation.
<p style="text-align: center;">Collaboration</p>	<p style="text-align: center;">Communication</p>	<p style="text-align: center;">Durabilité et citoyenneté mondiale</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Les apprenants collaborent en équipe en établissant des relations positives et respectueuses, en bâtissant la confiance, ainsi qu'en agissant en interdépendance et avec intégrité. • Les apprenants tirent parti de l'apprentissage des autres et y contribuent de manière collaborative sur les plans des connaissances, du sens et du contenu. • Les apprenants assument des rôles variés au sein de l'équipe, respectent la diversité des points de vue et gèrent les mésententes et les conflits de façon délicate et constructive. • Les apprenants réseautent avec des collectivités/groupes diversifiés et utilisent judicieusement une variété de technologies pour travailler avec les autres. • Les apprenants favorisent le bien-être, l'inclusion et le sentiment d'appartenance en société pour eux-mêmes et les autres. • Les apprenants établissent et maintiennent des relations positives avec un groupe diversifié 	<ul style="list-style-type: none"> • Les apprenants s'expriment à l'aide d'outils de communication adaptés aux destinataires et instaurent une identité numérique positive. • Les apprenants communiquent efficacement en français et/ou en anglais et/ou en micmac ou en malécite dans des canaux et contextes variés. • Les apprenants acquièrent des connaissances sur une variété de langues, outre leur langue maternelle et seconde; ils reconnaissent le lien étroit entre la langue et la vision du monde. • Les apprenants posent des questions efficaces pour instaurer une culture de communication ouverte, voient à comprendre tous les points de vue, expriment leurs opinions et défendent leurs idées. 	<ul style="list-style-type: none"> • Les apprenants comprennent l'interdépendance des forces sociales, écologiques et économiques, de même que leur influence sur les personnes, sociétés et pays. • Les apprenants reconnaissent la discrimination et défendent les principes de l'équité, des droits de l'Homme et de la participation démocratique. • Les apprenants saisissent les conceptions, les traditions, les valeurs, les coutumes et le savoir autochtones. • Les apprenants acquièrent des connaissances de gens diversifiés et en leur compagnie, se forment une compréhension interculturelle et comprennent les forces qui influencent les personnes et sociétés. • Les apprenants posent des gestes et prennent des décisions responsables en fonction du contexte social, des environnements naturels et de la qualité de vie pour tous, dans l'immédiat et pour l'avenir.

<ul style="list-style-type: none"> • Les apprenants font preuve d'empathie envers les autres dans différents contextes. 		<ul style="list-style-type: none"> • Les apprenants contribuent à la société et à la culture des collectivités locales, nationales, mondiales et virtuelles de façon responsable, inclusive, imputable, durable et éthique. • Les apprenants s'intègrent à des réseaux d'une manière sûre et socialement responsable.
Fondements de littératie et de numératie		

6.2 Les sciences et les compétences globales

Pensée critique et résolution de problèmes

Les environnements d'apprentissage des sciences devraient engager des processus cognitifs pour comprendre et résoudre des problèmes campés dans des expériences significatives du monde réel. Les apprenants :

- posent des questions dans la recherche d'explications des phénomènes;
- cherchent des réponses aux questions par l'expérimentation et la recherche;
- réalisent un plan d'action en recueillant des preuves par l'observation et la manipulation de matériaux et de matériel;
- cherchent des solutions pour répondre aux besoins scientifiques et technologiques de la société par la recherche et l'expérimentation;
- évaluent les solutions aux problèmes ou tâches technologiques;
- appliquent les compétences en matière de processus scientifiques dans divers contextes liés à la science, à la technologie, à la société et à l'environnement (STSE).

Innovation, créativité et entrepreneuriat

L'apprentissage des sciences doit se faire dans des environnements créatifs afin de faire le lien entre la recherche et la découverte de nouvelles idées ou de nouveaux concepts, de générer de nouvelles approches, des produits ou des processus novateurs et de résoudre des problèmes complexes. Les apprenants :

- s'intéressent particulièrement au monde naturel et élargissent leur curiosité sur le sujet;
- considèrent la science et la technologie en tant qu'efforts créatifs humains comparables et complémentaires à d'autres activités créatives, telles que les arts et la littérature;
- démontrent la compréhension des questions éthiques liées à l'utilisation de la science et de la technologie dans des contextes locaux et mondiaux;

Collaboration

Les expériences d'apprentissage des sciences devraient donner aux élèves la possibilité de participer à des équipes d'apprentissage, en personne ou de façon virtuelle, pour apprendre des autres et avec les autres. Les apprenants :

- développent un sens des responsabilités interpersonnelles, une ouverture à la diversité et du respect pour les perspectives multiples tout en s'engageant dans des activités de collaboration liées à des problèmes de la vie réelle;
- se rendent compte que les efforts de collaboration produisent généralement les résultats les plus rapides et les plus efficaces pour l'échange des connaissances et des compétences;
- développent du respect pour de multiples points de vue.

Communication

Les environnements d'apprentissage des sciences devraient favoriser les possibilités de communiquer efficacement sous forme orale, écrite ou numérique dans une variété de contextes afin d'approfondir et de faciliter l'apprentissage. Les apprenants :

- présentent de l'information à différents publics avec clarté, logique et exactitude;
- démontrent une connaissance des faits et des relations scientifiques par des mots, des chiffres, des images, des symboles, des graphiques et des tableaux;
- réfléchissent et expriment leurs propres idées, apprentissages et perceptions des concepts et principes scientifiques.

Durabilité et citoyenneté mondiale

Les possibilités d'apprentissage des sciences devraient faire participer les élèves à des concepts et initiatives locaux et mondiaux, tout en faisant

- se préparent à d'éventuelles carrières scientifiques ou en fonction d'autres intérêts liés à la science.

Conscience de soi et autogestion

Les expériences d'apprentissage des sciences devraient soutenir la liberté des élèves dans le processus d'apprentissage, pour engager l'autoréflexion et la réflexion sur la pensée (métacognition), pour promouvoir l'apprentissage tout au long de la vie et pour transférer ces leçons dans un monde en constante évolution. Les apprenants :

- développent un sens des responsabilités interpersonnelles, une ouverture à la diversité et du respect pour les perspectives multiples tout en s'engageant dans des activités de collaboration liées à des problèmes de la vie réelle;
- font naître le désir d'apprendre tout au long de la vie et d'affiner leurs compétences en matière d'apprentissage;
- obtiennent les compétences nécessaires pour vivre et travailler dans une société façonnée par la science et la technologie;
- apprécient le rôle et la contribution de la science dans leur vie et montrent qu'ils sont conscients de ses limites et de ses conséquences;
- développent un intérêt constant pour l'étude des sciences;
- évaluent et gèrent les dangers potentiels dans les contextes scientifiques et technologiques;
- développent une attitude positive à l'égard de la sécurité.

preuve de responsabilité et de citoyenneté éthique dans le monde réel et virtuel. Les apprenants :

- favorisent le type de respect intelligent de la nature qui devrait éclairer les décisions relatives à l'utilisation des connaissances scientifiques et aux développements technologiques;
- développent la responsabilité dans l'application de la science et de la technologie par rapport à la société et à l'environnement naturel;
- examinent les questions liées à la durabilité à l'échelle locale, régionale et mondiale;
- examinent la relation entre l'environnement biophysique et les comportements nécessaires pour élaborer des solutions efficaces aux problèmes mondiaux;
- apprécient le rôle et la contribution de la science dans leur vie et sont conscients de ses limites et de ses conséquences.

7. Ressources

Aikenhead, G., et Michell, H. (2011). *Bridging cultures: Indigenous and scientific ways of knowing nature*. Toronto, Ont. : Pearson.

Fédération canadienne des sciences de la Terre. (2015). *Quatre milliards d'années d'histoire : le patrimoine géologique du Canada*. Repéré à <https://www.fbycbook.com/accueil>

CLEAN Network. (2019). Climate literacy and energy awareness. Repéré à <https://cleanet.org/clean/community/index.html>

Département de l'information de l'Organisation des Nations Unies. (2019). Objectifs de développement durable. Repéré à <https://www.un.org/sustainabledevelopment/fr/>

Département de l'information de l'Organisation des Nations Unies. (2019). Programme de développement durable à l'horizon 2030. Repéré à <https://www.un.org/sustainabledevelopment/fr/development-agenda/>

Dickmann, N. (2019). *What are eco-cities?* St. Catharines, Ont. : Crabtree Publishing Company.

Ingenium. (2019). Parlons énergie. Repéré à <https://energie.techno-science.ca/fr/energie-101.php>

Kopp, M. (2016). *Living in a sustainable way: Green communities*. St. Catharines, Ont. : Crabtree Publishing Company.

Éducation au service de la Terre. (2019). *Ressources pour repenser : ressources exemplaires en matière de la durabilité, évaluées par les enseignants, pour les enseignants*. Repéré à <http://www.resources4rethinking.ca/fr/>

Rissman, R. (2019). *Reducing, reusing and recycling waste. Putting the planet first*. St. Catharines, Ont. : Crabtree Publishing Company.

Sjonger, R. (2016). *Geotechnical engineering and earth's materials and processes. Engineering in action*. St. Catharines, Ont. : Crabtree Publishing Company.

Sjonger, R. (2016). *Materials engineering and exploring properties. Engineering in action*. St. Catharines, Ont. : Crabtree Publishing Company.

Département de l'information des Nations Unies. (2019). Objectifs de développement durable. New York, NY : Auteur. Repéré à <https://www.un.org/sustainabledevelopment/fr/>

Département de l'information des Nations Unies. (2019). Programme de développement durable à l'horizon 2030. Repéré à <https://www.un.org/sustainabledevelopment/fr/development-agenda/>

UNESCO. (2017). *L'éducation en vue des objectifs de développement durable : objectifs d'apprentissage*. Repéré à <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000247507>

UNESCO. (2019). Stonehammer UNESCO global geopark. Repéré à <http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/earth-sciences/unesco-global-geoparks/list-of-unesco-global-geoparks/canada/stonehammer/>