

Guide de ressources en éducation relative à l'environnement Primaire : 3^e cycle



Document initié par le comité pédagogie du volet alternatif de l'école Charles-Lemoyne, CSSDM

Document finalisé par GUEPE sous la supervision de Carole Marcoux,

conseillère pédagogique en environnement, CSSDM (version de décembre 2020)

Pour toute demande de correction ou proposition d'ajout : [Bertille Marton](#), CSSDM

[Droits d'utilisation](#)

Centre
de services scolaire
de Montréal

Québec



Table des matières

Tableau synthèse	4
Introduction	8
Activités	11
AIR ET MÉTÉO	12
L'EFFET DE SERRE EN POT!	12
MON PROPRE BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE	16
ÉNERGIE ET CONSOMMATION	29
DES WATTS?	29
D'OÙ VIENT CE QUE NOUS MANGEONS?	36
INSPECTEURS, À VOS BOITES À LUNCH!	52
L'ÉNERGIE, J'EN PARLE!	76
LES DÉCHETS DANS MA CLASSE	113
LES ÉNERGIES DOUCES, VOLET 1 : L'EAU	115
LES ÉNERGIES DOUCES, VOLET 2 : LE VENT	119
LES ÉNERGIES DOUCES, VOLET 3 : LE SOLEIL	122
LES HÉROS DU CLIMAT	125
LE VOYAGE DE LA LUMIÈRE	158
POUR UNE BOITE À LUNCH EMBALLANTE!	163
UN MONDE À PARCOURIR,	167
DES TRANSPORTS À DÉCOUVRIR - VERSION 1	167
UN MONDE À PARCOURIR,	181
DES TRANSPORTS À DÉCOUVRIR - VERSION 2	181
VOYAGE EN MONTGOLFIÈRE	195
FAUNE	199
ATTRAPE-MOI SI TU PEUX!	199
FAUNE ET FLORE À L'EAU!	203
MARAIS, À LA DÉCOUVERTE DE TA FAUNE!	209
MON PAYS, C'EST L'HIVER	214
QUI SUIS-JE?	233
FLORE	236
J'ADOpte UN ARBRE	239
LE POINT DE VUE DES ARBRES	241
LES ARBRES, LE CLIMAT ET NOUS	245

MONSIEUR L'ARBRE, COMMENT Poussez-vous?	251
PETITE SPORE VA LOIN	256
DES PRODUITS QUI FONT DE L'EFFET!	259
SONATE DE BOIS!	274
TELLE GRAINE, TEL FRUIT	276
UNE MURALE DE MOUSSE	299
NATURE GÉNÉRALE	307
LE MOT MYSTÈRE	307
MARAIS ARTISTIQUE	309
MARAIS, QUE FAIS-TU?	311
MARAIS, QUI ES-TU?	317
MON FLEUVE ET MOI : CAP SUR LE FLEUVE	323
MON FLEUVE ET MOI :	343
MON ACTION POUR LE SAINT-LAURENT	343
DRÔLES D'OISEAUX!	364
PROPRIÉTÉS DE LA MATIÈRE	367
LA ROUILLE	367
COMMENT PEUT-ON SAVOIR SI UN PRODUIT	380
EST ACIDE OU BASIQUE?	380
JEU SAUTE NU PIED	392
SOL ET MINÉRAUX	401
CLASSIFIER LES ROCHES ET LES MINÉRAUX?	401
LES DUNES DE SABLE	428
QU'EST-CE QUI CARACTÉRISE	431
LES CHAINES DE MONTAGNES?	431
QUE SE CACHE-T-IL DANS LE SOL?	436
QUESTION D'ÉROSION - VOLET 1 : LES PRÉCIPITATIONS	440
QUESTION D'ÉROSION - VOLET 2 : LES TYPES DE SOLS	443
SURVIE	447
COMMENT LIRE UNE BOUSSOLE	447
COMMENT FABRIQUER UNE BOUSSOLE	455
Sorties éducatives en nature	462
Bibliographie pour adultes	467
Bibliographie pour enfants	468

Tableau synthèse

Titre de l'activité	Endroit		Saisons	Disciplines						
	Ext	Int		ST	FR	MAT	ART	ECR	EP	US
AIR ET MÉTÉO										
L'effet de serre en pot!			   							
Mon propre bulletin météorologique			   							
ÉNERGIE ET CONSOMMATION										
Des watts?			   							
D'où vient ce que nous mangeons			   							
Inspecteurs, à vos boites à lunch!			   							
L'énergie, j'en parle!			   							
Les déchets dans ma classe			   							
Les énergies douces, volet 1 : l'eau			   							
Les énergies douces, volet 2 : le vent			   							
Les énergies douces, volet 3 : le soleil			  							

Les héros du climat			   							
Le voyage de la lumière			   							
Pour une boîte à lunch emballante			   							
Un monde à parcourir, des transports à découvrir, version 1			   							
Un monde à parcourir, des transports à découvrir, version 2			   							
Voyage en montgolfière			   							
FAUNE										
Attrape-moi si tu peux!			   							
Faune et flore à l'eau			  							
Marais, à la découverte de ta faune!			  							
Mon pays, c'est l'hiver			  							
Qui suis-je?			   							
FLORE										
Feuille et écorce font la paire			 							
J'adopte un arbre			   							
Le point de vue des arbres			   							
Les arbres, le climat et nous			  							

Monsieur l'Arbre, comment poussez-vous?			 							
Petite spore va loin			  							
Des produits qui font de l'effet!			   							
Regarde-moi, je suis un arbre			   							
Sonate de bois!			   							
Telle graine, tel fruit			   							
Une murale de mousse			 							
NATURE GÉNÉRALE										
Le mot mystère			   							
Marais artistique			  							
Marais, que fais-tu?			   							
Marais, qui es-tu?			   							
Mon fleuve et moi : Cap sur le fleuve			   							
Mon fleuve et moi : Mon action pour le Saint-Laurent			   							
Drôles d'oiseaux!			  							
PROPRIÉTÉ DE LA MATIÈRE										
La rouille			   							
Comment peut-on savoir si un produit est acide ou basique?			   							
Jeu saute nu pied			  							

SOL ET MINÉRAUX										
Classifier les roches et minéraux?			   							
Les dunes de sable			   							
Qu'est-ce que caractérisent les chaînes de montagnes?			   							
Que se cache-t-il dans le sol?			   							
Question d'érosion - Volet 1 : les précipitations			   							
Question d'érosion - Volet 2 : les types de sols			   							
SURVIE										
Comment lire une boussole?			  							
Comment fabriquer une boussole			   							

LÉGENDE

Ext : activité pouvant se faire à l'extérieur	ST : Science et technologie
Int : activité pouvant se faire à l'intérieur	FR : Français
 : activité pour l'hiver	MAT : Mathématique
 : activité pour le printemps	ART : Arts plastiques
 : activité pour l'été	ECR : Éthique et culture religieuse
 : activité pour l'automne	EP : Éducation physique et à la santé
	US : Univers social



Introduction

En 2017-2018, les membres du Comité pédagogie du Volet alternatif de l'école Charles-Lemoyne (ci-après appelé Volet) ont reçu le mandat de créer un *Guide de ressources en éducation relative à l'environnement (ERE)*. Cette demande venait des parents et du personnel enseignant. Le comité pédagogie¹ est composé de parents, d'enseignantes, d'enseignants, de conseillères pédagogiques et d'une personne représentant le milieu de l'ERE au Québec.

La première étape a été de produire un continuum pédagogique qui reflète les valeurs du volet alternatif et qui structure les orientations pédagogiques selon les trois cycles du primaire et le préscolaire. Ce continuum fut adopté en juin 2018 par la communauté lors d'une assemblée générale. Il organise le déploiement des idées initiales des parents fondateurs qui rêvaient d'une école axée sur l'environnement et la nature à Pointe-Saint-Charles.

Pour mettre en pratique ce continuum, le comité a travaillé à la rédaction d'un guide de ressources en ERE. Devant l'ampleur de la tâche, une équipe du GUEPE² a pris le relais au printemps 2020 sous la supervision de Carole Marcoux, conseillère pédagogique en environnement au CSSDM.

Le guide permet aux enseignantes et aux enseignants (et aux parents qui le veulent) de trouver rapidement des activités en ERE par cycle et par thème. Ce guide en est la première version puisqu'il y aura possiblement d'autres activités à y inclure. C'est donc un guide vivant qui poursuivra son évolution au gré des contributions futures.

¹ Christine Simoneau, Hélène Beaudin, Philippe Caron-Perras et Roxanne Fournier-Leduc, enseignants au Volet; Andréanne Samson, Christine Sparks, Dominique Lynch-Gauthier et Jessica Hand, parents; Mélissa Greene, éducatrice-naturaliste chez GUEPE

² Anne-Frédérique Préaux et Anaïs Pouchkareff, éducatrices-naturalistes chez GUEPE

LE CONTINUUM PÉDAGOGIQUE EN ÉDUCATION RELATIVE À L'ENVIRONNEMENT (ERE)

Selon les cycles, trois orientations guideront la planification des activités en ERE animées en classe ou à l'extérieur.

Ces trois orientations sont transversales et perméables de sorte qu'elles sont TOUTES LES TROIS considérées à chacun des cycles.



DÉFINITIONS

Préscolaire et 1^{er} cycle	Émerveillement : Susciter et de cultiver l'émerveillement et la curiosité des apprenants pour la nature et l'environnement
2^e cycle	Connaissances : Favoriser une compréhension écosystémique de l'humain, de la faune, de la flore et des autres éléments d'un écosystème donné (terre, eau, air, astres, etc.)
3^e cycle	Engagement : Comprendre les effets de certains gestes sur la nature et encourager l'engagement des apprenants pour la préserver

EXEMPLE

Émerveillement Préscolaire et 1 ^{er} cycle	Connaissances 2 ^e cycle	Engagement 3 ^e cycle
Observer des papillons et s'en émerveiller • Les chercher • Les imiter • Les dessiner • Imaginer des histoires de papillons • Etc.	Comprendre le cycle de vie d'un papillon • Sa morphologie • Ses habitudes • Sa nourriture • Son habitat • Ses métamorphoses • Sa reproduction • Etc.	Découvrir comment contribuer à la survie d'un papillon et agir en ce sens • Planter des fleurs dont se régale le papillon • Organiser une campagne de sensibilisation • Etc.

APPROCHES PÉDAGOGIQUES

Toutes les approches pédagogiques sont pertinentes en ERE **peu importe l'orientation choisie**. **Toutes** les disciplines sont sollicitées en tout temps et **dans tous les cycles**.

Voici quand même un classement **non prescriptif** des approches en ERE selon l'orientation choisie.

Émerveillement	Approches sensorielle, ludique, artistique, affective, contemplative, spirituelle, etc.
Connaissances	Approches cognitive, scientifique, mathématique, expérientielle, exploratoire, interdisciplinaire, etc.
Engagement	Approches réflexive, morale, critique, éthique, philosophique, pragmatique, coopérative, holistique, etc.

*Document créé par le comité AIR (pédagogique) du Volet alternatif de l'école Charles-Lemoyne
Avril 2018*

Activités

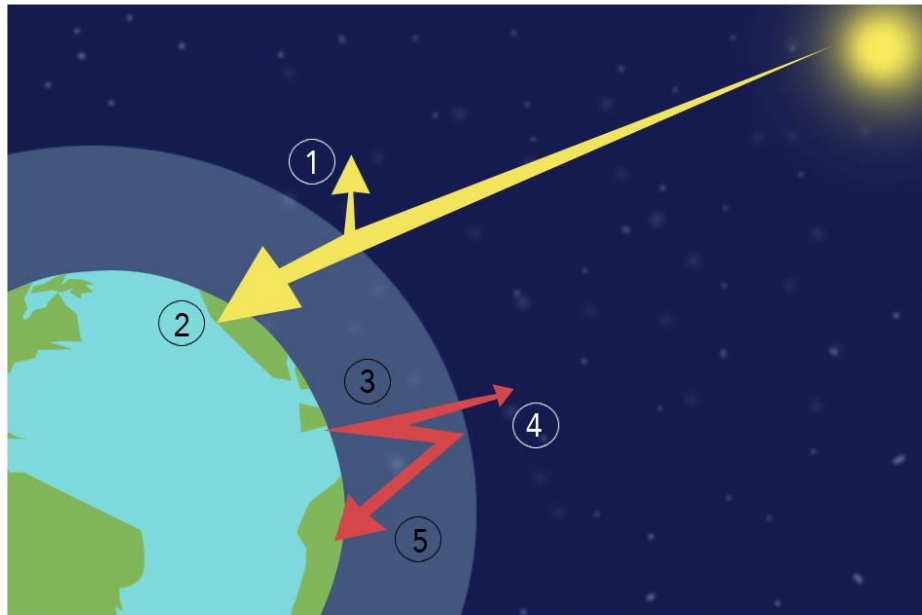
AIR ET MÉTÉO

L'EFFET DE SERRE EN POT!	
Niveau 3 ^e cycle	Saisons Toutes les saisons
Matériel • 1 pot en verre avec couvercle (bouteille carrée de préférence) • 2 petits thermomètres • Bout de ficelle (pour faire pendre le thermomètre) • Une lampe de table à haute intensité ou une fenêtre ensoleillée • Eau • Papier et crayon	Thèmes ou mots clés Effet de serre, environnement
	Endroit Intérieur
	Durée 1 h 30
	Discipline Science et technologie
	Approches Scientifique, socioconstructiviste
Intention pédagogique Amener l'élève à comprendre le phénomène de l'effet de serre.	
Résumé À l'aide d'une installation simple (un pot en verre et deux thermomètres), les élèves sont témoins du phénomène de l'effet de serre directement dans la classe.	

Déroulement

Idées initiales et hypothèse

Demander aux élèves si l'effet de serre est bon ou mauvais pour la planète (faire un vote à main levée). Mentionner que c'est un phénomène naturel et essentiel à la vie sur terre, mais que certaines actions nuisibles qui produisent des gaz à effet de serre augmentent son effet et participent au réchauffement rapide de notre planète. Définir l'effet de serre en dessinant le phénomène au tableau (ou en le projetant sur le tableau blanc interactif). Demander aux élèves de reproduire le schéma et d'y indiquer les composantes importantes.



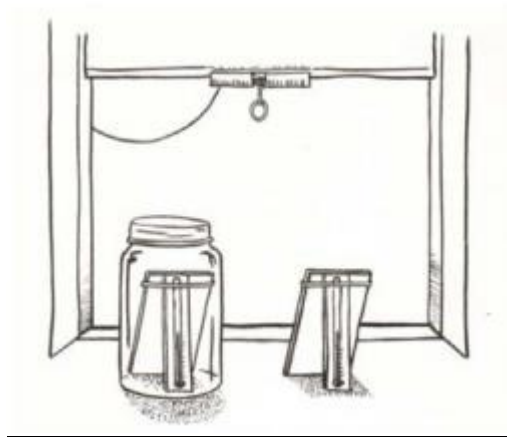
- Le soleil émet des rayons lumineux (de l'énergie) qui se rendent jusqu'à nous. Une partie de cette énergie est réfléchie vers l'espace par notre atmosphère (1). L'autre partie des rayons la traverse et atteint la Terre (2).
- Le sol terrestre absorbe une partie de cette énergie et se réchauffe. Parce qu'il est plein de chaleur, il émet à son tour de l'énergie, sous forme de rayons infrarouges (3).
- Ces rayons montent vers l'atmosphère, une partie traverse la couche de GES (4), mais la majorité de ces rayons sont piégés par les GES (5).

Expliquer aux élèves qu'ils vont tester le phénomène de l'effet de serre dans la classe à l'aide d'un pot de verre et de deux thermomètres. Un des thermomètres sera dans le pot, l'autre à l'extérieur. Demander aux élèves de prédire si la température dans le pot sera inférieure, égale ou supérieure à celle à l'extérieur du pot.

Planification et réalisation

Monter les prototypes en suivant les étapes :

- À l'aide de la pâte à modeler, attacher un thermomètre à l'intérieur du couvercle du pot (ou installer le thermomètre à l'intérieur du pot de façon à ce qu'on le voie de l'extérieur. Il peut toucher le fond du pot.).
- Ajouter quelques gouttes d'eau à l'intérieur du pot et refermer le couvercle.
- Mettre du pot contenant le thermomètre et l'autre thermomètre l'un à côté de l'autre sur le rebord d'une fenêtre ensoleillée ou sous une lampe de table.
- Enregistrer les températures des deux thermomètres toutes les 10 minutes pendant une heure.



Bilan

Discuter des données avec les élèves et leur demander d'effectuer une conclusion par rapport à l'effet de serre. Questionner les élèves : Avaient-ils prédit adéquatement ce qui allait se passer avec la température dans le pot? Quel est le lien entre cette expérience et l'effet de serre?

Expliquer que le pot se comporte comme l'atmosphère de la Terre et préciser qu'elle est toutefois différente. (Tout comme les gaz à effet de serre, la bouteille retient de la chaleur. Cependant, contrairement à la bouteille, l'atmosphère n'est pas une barrière solide qui empêche l'air chaud de s'échapper.)

Enrichissement

Demander aux élèves de faire une recherche sur l'effet de serre. Est-ce que cela a toujours existé? Quelle serait la température de la planète sans gaz à effet de serre? Qu'est-ce qui fait augmenter la concentration de gaz à effet de serre dans l'atmosphère? Quels sont les problèmes causés par l'effet de serre amplifié?

Feuilles reproductibles

-

Informations complémentaires

L'atmosphère terrestre est composée de plusieurs gaz et certains d'entre eux sont des gaz « à effet de serre ». Ils portent ce nom parce qu'ils agissent comme une serre ou une couche isolante pour la Terre : ils emprisonnent la chaleur et réchauffent la planète.

Sans la couche de gaz à effet de serre, la température moyenne sur Terre serait de -18°C. Parce que les GES nous gardent au chaud, on dit qu'en moyenne la température terrestre atteint 15°C. Sans ces gaz, la vie sur Terre ne serait pas possible, ils sont donc essentiels et naturels.

Depuis 200 ans, les activités humaines (par exemple brûler du charbon pour produire de l'électricité et alimenter nos voitures en carburant comme le gaz et le diesel) ont changé l'atmosphère en ajoutant une énorme quantité de gaz à effet de serre. L'effet de serre est devenu plus important et il rend la planète plus chaude.

[L'effet de serre](#)

Source

[Vers des communautés climatosages](#), Guide pédagogique d'éducation au changement climatique, Le Groupe de recherche Littoral et Vie, Université de Moncton

MON PROPRE BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE

Niveau 3 ^e cycle	Saisons Toutes les saisons
Matériel • Cahier de l'élève (annexe A) • Thermomètres, pluviomètres, hygromètres • Baromètres, anémomètres, girouettes • Jumelles • Compte-gouttes • Échelle de Beaufort • Charte de nuages • Colorant alimentaire • Eau • Alcool à friction, pailles • Aiguilles, bobines de fil • Ballons de baudruche • Bouteilles ou pots à condiments • Boîtes de conserve vides (propres et sans dessus) • Crayons, ciseaux, ruban adhésif • Élastiques, grand carton Note: Il n'est pas nécessaire d'avoir en main tous les instruments météorologiques énumérés ci-haut pour réaliser l'activité.	Mots clés Météo, climat
	Endroit Nature, parc ou à l'intérieur
	Durée De 60 à 120 minutes échelonnées sur plusieurs jours
	Discipline Science et technologie
	Approche Scientifique

Intentions pédagogiques

Amener l'élève à découvrir, manipuler, fabriquer et lire certains instruments météorologiques pour prévoir la météo.

Résumé

Au cours de cette activité, les élèves découvrent comment manipuler et fabriquer certains instruments météorologiques tout en se familiarisant avec le langage lié à cette discipline.

Déroulement

Mise en contexte

Pour célébrer la fin de l'année scolaire, toute ta classe a convenu de faire une grande fête dans le parc près de l'école. Cependant, les météorologistes sont en grève. Aucune prévision météorologique n'est annoncée. Il est donc impossible de savoir s'il fera beau ou non lors de cette journée. Ta classe décide donc de bâtir son propre bulletin météorologique afin de prévoir quand la fête de fin d'année pourra avoir lieu.

Idées initiales et hypothèse

L'enseignante ou l'enseignant anime une discussion sur l'importance des prévisions du temps dans la vie de tous les jours. Elle ou il invite les élèves à écouter un bulletin météorologique ou à lire les prévisions dans le journal. Puis, les élèves identifient les principaux éléments qui composent les bulletins météorologiques.

Planification et réalisation

Voici quelques exemples d'hypothèses que les élèves pourraient formuler en fonction de leurs idées initiales:

1. Je prédis que je peux prévoir le temps qu'il fera en observant les éléments de la nature. Je le pense, car mon oncle me dit souvent que la nature nous révèle plein de choses. Il m'a dit que le soir, quand le soleil est de couleur orange très foncé, cela est le signe qu'il fera chaud le lendemain.
2. Je prédis que si je suis l'évolution de la pression de l'air, je vais pouvoir déterminer s'il va pleuvoir ou non. Je le pense, car dans les bulletins sur la météo, on en parle tout le temps.

Il est suggéré que les élèves inscrivent sur un carton les données recueillies chaque jour de la semaine. Il est important de noter le moment de la journée où ces données ont été recueillies. Afin d'obtenir des données plus fiables, il est bon de déterminer des moments dans la journée où les élèves devront systématiquement effectuer des relevés de température, des vents, du taux d'humidité, et des autres composantes d'un bulletin météorologique.

Voici quelques exemples d'expériences que les élèves pourraient réaliser afin de vérifier leurs hypothèses :

- A. Les élèves regardent les nuages à l'œil nu ou avec des jumelles pendant une semaine pour se familiariser avec leurs formes, leurs couleurs, leurs déplacements et leurs altitudes. Par la suite, ils prédisent ce que les nuages annoncent. Ils notent leurs observations, les comparent avec une charte de nuages et évaluent si leurs prévisions sont justes ou erronées. Les élèves doivent justifier chacune de leurs propositions.
- B. Les élèves prennent une boîte de conserve sans couvercle et tendent sur l'ouverture un morceau de ballon de baudruche qu'ils maintiennent en place à l'aide d'un élastique. Avec un ruban adhésif, ils fixent au milieu de la pellicule l'extrémité d'une paille couchée à l'horizontale et fixent une aiguille à l'autre extrémité. Puis, les élèves collent à la verticale un grand carton au dos de la boîte. Vis-à-vis la pointe de l'aiguille, les élèves tracent un trait : le niveau zéro de leur échelle barométrique. Cette ligne doit être tracée rapidement alors que le niveau de pression à l'intérieur et à l'extérieur de la conserve est le même. Au gré des changements de pression atmosphérique, l'aiguille pointera au-dessus ou en dessous du trait. Si l'aiguille pointe en haut du trait, cela indique une basse pression, car l'air devient plus lourd. C'est signe que la pluie s'en vient. Si l'aiguille pointe sous le niveau zéro, cela indique que la pression à l'intérieur de la boîte devient plus forte que celle à l'extérieur. On est donc en présence d'une haute pression : le beau temps approche. Il est important de se rappeler qu'il faut être patient et prendre des mesures régulièrement afin de voir une légère variation de la pression atmosphérique.

Bilan

L'enseignante ou l'enseignant propose aux élèves de rédiger un bilan de leur expérience. Ont-ils pu déterminer une date pour la fête de fin d'année? Pour réaliser la synthèse des informations, l'enseignante ou l'enseignant invite les élèves à élaborer un graphique représentant les données recueillies (climatogramme). Les élèves peuvent également présenter les résultats de leurs expériences sous la forme de petites capsules d'information télévisées. Il est aussi important que l'enseignante ou l'enseignant effectue un retour sur les notions fondamentales abordées tout au long de l'activité.

Feuilles reproductibles

Cahier de l'élève (annexe A)

Informations complémentaires

Liens web

Voici d'autres idées d'expériences semblables à celle d'Éclairs de sciences et des liens vers des compléments théoriques:

- [MétéoMédia](#)
- [Environnement Canada : Météo à l'oeil](#)
- [L'encyclopédie canadienne : « Nuages »](#)

Littérature jeunesse

1. Titre : Le temps et les changements climatiques

Auteur : Laura Howell

Éditeur : Héritage jeunesse ISBN : 9782762589061

Résumé : Une introduction aux phénomènes météorologiques, abondamment illustrée de photographies, schémas et dessins. Sont abordés, entre autres: les différents climats et zones climatiques, le rôle du Soleil et de l'atmosphère, l'influence de divers courants marins, les vents et masses d'air, les phénomènes extrêmes (ouragans, tempêtes, sécheresse, mousson...), la prévision du temps, les conséquences du réchauffement planétaire, les perspectives d'avenir, etc.

2. Titre : Les caprices de la météo

Auteur : Claudine Masson

Éditeur : Mango jeunesse ISBN : 9782740426807

Résumé : Ici, sont présentées des notions élémentaires sur les phénomènes météorologiques (température, vent, mauvais temps, nuages, pluie, neige, orage, etc.) ainsi que sur ce qui en régit l'équilibre (l'eau, diversité et changement climatique) et en permet les prévisions.

3. Titre : Atlas de la météo

Auteur : Marie-Claude Ouellet

Éditeur : Québec Amérique jeunesse ISBN : 2764408072

Résumé : Ouvrage de vulgarisation des diverses manifestations du temps (vents, nuages, précipitations, températures), de leur force et des désastres (tornades, inondations, tempêtes, sécheresses, ouragans) qu'elles peuvent provoquer ainsi que quelques méthodes et instruments de prévisions météorologiques. Une liste de faits (records) météo et d'expériences à réaliser soi-même concluent l'album.

4. Titre : Météo et climat

Auteur : Miranda Bower

Éditeur : Flammarion ISBN : 2081609827

Résumé : Livre et CD-ROM se complètent, l'un fournissant surtout des connaissances factuelles et un glossaire, l'autre y ajoutant des exercices, des animations, des jeux et des énigmes. Les principaux sujets abordés sont: le temps et le climat; la préparation des prévisions météo; l'évaporation et l'humidité; les nuages; le cycle de l'eau; la crue des rivières; le vent; la pluie; les saisons; l'influence de la pollution sur le climat.

Source

[Comment puis-je réaliser mon propre bulletin météorologique?](#), Éclairs de sciences

ANNEXE A

Cahier de science et technologie

Nom(s) : _____

La météo

Pour célébrer la fin de l'année scolaire, toute ta classe a convenu de faire une grande fête dans le parc près de l'école. Cependant, les météorologistes sont en grève. Aucune prévision météorologique n'est annoncée. Il est donc impossible de savoir s'il fera beau ou non lors de cette journée.

Votre mission

Ta classe décide de bâtir son propre bulletin météorologique afin de prévoir quand la fête de fin d'année pourra avoir lieu.

Dans tes mots, décris ce qui doit être fait.

Cr1 Description adéquate du problème	Reformulation du problème	

Mes idées initiales

Avant de commencer, je pense que, pour faire un bulletin météo, il faut :

Cr1 Description adéquate du problème	Formulation d'une explication ou d'une solution provisoire (1)	

Hypothèse – Ma prédiction

Pour cette expérience, je prédis que :

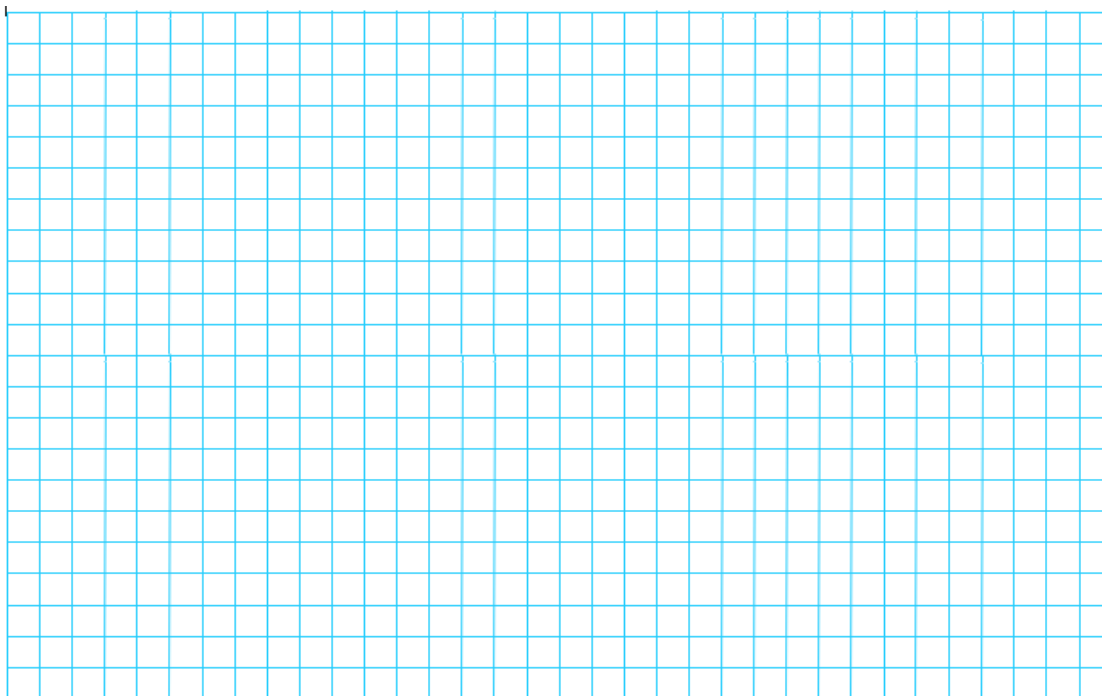
Je le pense parce que :

Cr1 Description adéquate du problème

Formulation d'une explication ou
d'une solution provisoire (2)

<i>Planification et réalisation</i>		
Le matériel nécessaire :		
N° ou date	Le déroulement de ma démarche :	
Cr2 Mise en œuvre d'une démarche appropriée	Planification du travail	
	Réajustement de la démarche, au besoin (1)	

Expérimentation : Je note ou je dessine ce que j'observe, ce que je fais, ce que je découvre. Je réalise les étapes de ma démarche.



Quelles précautions dois-je prendre ?

Cr2 Mise en œuvre d'une démarche appropriée	Réalisation de la démarche (1)	
Cr3 Utilisation appropriée d'instruments, d'outils ou de techniques	Manipulation d'objets, d'outils ou d'instruments	
	Respect de la sécurité	

Mes résultats

Je remarque que :

Parce que :

Cr4 Utilisation appropriée des connaissances scientifiques et technologiques

Production d'explications ou de solutions (1)

Mon bilan		
Est-ce que mes réalisations confirment ce que je pensais (idées initiales et hypothèse)?		
oui non		
Pourquoi?		
Voici une difficulté ou un imprévu survenus durant l'expérience :		
Voici comment je pourrais améliorer l'expérience :		
Cr2 Mise en œuvre d'une démarche appropriée	Réalisation de la démarche (2)	
	Réajustement de la démarche, au besoin (2)	

Notions scientifiques et technologiques

Avec cette mission, j'ai fait les découvertes scientifiques et technologiques suivantes :

Découvertes (avec les *parce que*, si cela s'applique)

Cr4 Utilisation appropriée des connaissances scientifiques et technologiques	Production d'explications ou de solutions (2)	
	Utilisation de la terminologie, des règles et des conventions (1)	
Maîtrise des connaissances ciblées par la progression des apprentissages	L'univers matériel La Terre et l'espace L'univers vivant	

Et tout au long de la démarche

Cr4 Utilisation appropriée des connaissances scientifiques et technologiques	Utilisation de la terminologie, des règles et des conventions (2)	
Maîtrise des connaissances ciblées par la progression des apprentissages	L'univers matériel La Terre et l'espace L'univers vivant	
	Stratégies	

Synthèse des traces de l'évaluation

Nom : _____

Critère d'évaluation	Éléments favorisant la compréhension des critères	Résultat
Cr1 Description adéquate du problème	Reformulation du problème	
	Formulation d'une explication ou d'une solution provisoire	
Cr2 Mise en œuvre d'une démarche appropriée	Planification du travail	
	Réalisation de la démarche	
	Réajustement de la démarche, au besoin	
Cr3 Utilisation appropriée d'instruments, d'outils ou de techniques	Manipulation d'objets, d'outils ou d'instruments	
	Respect de la sécurité	
Cr4 Utilisation appropriée des connaissances scientifiques et technologiques	Production d'explications ou de solutions	
	Utilisation de la terminologie, des règles et des conventions	
Maîtrise des connaissances ciblées par la progression des apprentissages ¹	L'univers matériel La Terre et l'espace L'univers vivant	
	Stratégies ²	
Commentaires		

¹ Il est important de ne pas oublier d'inclure les apprentissages liés aux techniques et instrumentations (section E) et au langage approprié (section F) de chaque univers.

² Cet élément doit faire l'objet d'une rétroaction à l'élève, mais ne doit pas être considéré dans les résultats communiqués à l'intérieur des bulletins.

ÉNERGIE ET CONSOMMATION

DES WATTS?	
Niveau 3 ^e cycle	Saisons Toutes les saisons
Matériel • Annexes A et B • Ordinateurs (avec accès Internet) pour accéder à ce site	Thèmes ou mots clés Consommation, électricité
	Endroit Intérieur
	Durée une période de 30 minutes, une autre de 45 minutes et quelques courtes périodes (en fonction des activités choisies)
	Disciplines Mathématique
	Approches Réflexive, mathématique
Intentions pédagogiques Amener l'élève à prendre conscience de sa consommation d'électricité durant un mois et à prévoir des actions pour la réduire.	
Résumé En enquêtant sur la consommation électrique des appareils électroménagers à la maison (en calculant le nombre de kilowattheures par appareil), les élèves calculent la consommation mensuelle de leur famille et prévoient des actions pour réduire leur consommation.	

Déroulement

Idées initiales et hypothèse

Demander aux élèves s'ils savent ce qu'est un kilowattheure. Prendre leurs réponses et préciser le sens de ce mot (voir informations complémentaires).

Poser aux élèves les questions suivantes et leur demander d'écrire leurs réponses individuellement :

1. Combien de kilowattheures consommes-tu dans un mois en regardant la télévision? (Si les élèves ne connaissent pas la signification du mot watt et kilowattheure, leur expliquer.)
2. Chez toi, quel est l'appareil électroménager qui consomme le plus d'électricité dans un mois?
3. Quel est le total de kilowattheures consommé chez toi pendant un mois?

Planification et réalisation

Les élèves vont procéder à la vérification de leurs réponses. En se servant des annexes A et B, ils dressent la liste des appareils retrouvés dans leur maison qui consomment de l'électricité ainsi que le nombre de watts que ceux-ci utilisent durant une heure. Pour faciliter le travail, ils peuvent aussi utiliser cet outil d'Hydro-Québec pour calculer la consommation des appareils.

Laisser les élèves comparer et discuter des résultats inscrits à l'annexe B. Les inviter à faire des dessins des appareils les plus utilisés et inscrire la consommation d'énergie pour chacun. Afficher ces dessins dans la classe.

Bilan

En équipe, demander aux élèves de répondre aux questions suivantes : Comment une famille peut-elle réduire sa consommation d'électricité et encore avoir un mode de vie intéressant? Comment la réduction de la consommation d'électricité peut-elle aider à réduire les gaz à effet de serre? Faire une mise en commun des réponses.

Inviter les élèves à rechercher d'autres moyens de conserver l'énergie. Trouver des façons intéressantes de transmettre ces bonnes idées aux gens de la communauté.

Enrichissement

Demander aux élèves de partager leurs découvertes avec leurs parents. Refaire l'activité au bout de quelques mois pour voir s'il y a eu ou non une diminution de la consommation d'électricité. Les inviter à effectuer une recherche pour déterminer les richesses naturelles qui sont utilisées pour produire l'électricité et pour identifier celles qui sont utilisées dans leur province. Quels moyens de produire l'électricité sont les plus efficaces et les moins nocifs pour l'environnement?

Feuilles reproductibles

- Annexes A et B

Informations complémentaires

Un watt est une unité de mesure utilisée pour déterminer la quantité d'électricité employée. Un kilowatt équivaut à 1 000 watts. Lorsqu'un kilowatt est utilisé pendant une heure, on appelle cela un kilowattheure (kWh). Lorsque la compagnie d'électricité nous envoie une facture, elle nous fait payer le nombre de kilowattheures que nous avons utilisés. Souvent, un appareil électroménager nous indique combien de watts il utilise dans une heure. Si un appareil électroménager utilise 1 000 watts de courant pendant une heure, il utilise un kilowattheure. Ainsi dix ampoules de 100 watts, allumées pendant 1 heure ou une ampoule de 100 watts allumée pendant 10 heures, consommeraient 1 kilowattheure de courant électrique.

Les appareils utilisés pour produire de la chaleur tels une cuisinière, un chauffe-eau ou une chaufferette utilisent généralement plus d'électricité puisqu'ils doivent convertir l'énergie électrique en énergie chaleur et cette opération consomme beaucoup d'électricité. Les autres appareils électroménagers utilisent généralement peu d'électricité. Cependant, lorsqu'ils sont souvent utilisés et qu'ils sont nombreux, ils finissent par consommer beaucoup d'électricité. Les vieux appareils électroménagers consomment souvent plus d'énergie que les nouveaux modèles.

La production d'électricité libère des gaz à effet de serre dans l'atmosphère. Selon le combustible utilisé pour produire l'électricité, plus ou moins de GES sont émis. Par exemple, si l'électricité est produite à l'aide du charbon ou du pétrole, une grande quantité de gaz à effet de serre est émise. La ressource énergétique elle-même, lorsqu'elle est brûlée, produit des GES. Cependant, si on utilise l'hydroélectricité, comme dans la majorité des cas au Québec, l'énergie éolienne ou solaire, aucun gaz à effet de serre ne sera émis par les ressources énergétiques. Pour ces types d'énergie qu'on dit propres, il est important de mentionner que des GES sont produits pour réaliser leur construction et pour faire fonctionner leurs installations.

[Autres informations sur la consommation d'électricité au Québec](#)

Source

[Vers des communautés climatosages](#), Guide pédagogique d'éducation au changement climatique, Le Groupe de recherche Littoral et Vie, Université de Moncton

ANNEXE A

Comment calculer ta consommation de kilowattheures par mois

Dresse une liste des appareils électroménagers qu'il y a chez toi.

Estime combien de kilowattheures ils consomment par mois.

Vérifie.

Voici comment t'y prendre.

Regarde sur chaque appareil pour trouver le nombre de watts que l'appareil utilise dans une heure (watts/heure).

Ce chiffre se trouve souvent en dessous ou derrière l'appareil et à côté de la lettre « W » (400W). Parfois, on peut trouver cette information dans le livret reçu lors de l'achat de l'appareil.

Pour convertir des watts en kilowatts, divise par 1000.

Exemples :

$$\frac{3\,500 \text{ watts/heure}}{1\,000} = 3.5 \text{ kWh}, \quad \frac{550 \text{ w-h}}{1\,000} = 0.55 \text{ kWh}, \quad \frac{75 \text{ w-h}}{1\,000} = 0.075 \text{ kWh}$$

Pour trouver le total de kilowattheures d'utilisation d'un appareil par mois multiplier ainsi :

$$\text{kWh de l'appareil} \times \text{les heures utilisés/jour} \times \text{\# jours utilisés/mois} = \text{\# de kWh par mois}$$

Exemple :

$$\begin{array}{l} \text{Pour un chauffe-eau de 1 800 W utilisé 5 heures par jour} \\ 1,8 \text{ kWh} \times 5 \text{ heures/jours} \times 30 \text{ jours} = 270 \text{ kWh par mois} \end{array}$$

Utilise l'annexe B et le site d'Hydro-Québec pour t'aider à noter tes résultats.

<http://www.hydroquebec.com/residentiel/espace-clients/consommation/outils/>

ANNEXE B

Appareil	kWh	Heures/jours	Jours/mois	total kWh/mois
climatisation				
ventilateur				
cafetière				
grille-pain				
bouilloire				
lave-vaisselle				
aspirateur				
chauffe-eau				
four				
cuisinière/plaque				
grille-pain/four				
micro-ondes				

radio				
ordinateur				
séchoir à cheveux				
télévision				
console de jeux				
système de chauffage				
sècheuse				
lessiveuse				
fer à repasser				

Attention, les résultats trouvés sur le site d'Hydro-Québec sont calculés pour une année. La dernière colonne du tableau demande le total pour un mois seulement.

Il serait intéressant que tu notes ici la quantité de kilowattheures utilisée chez toi durant un mois. Cette information se trouve sur la facture qui est envoyée à ta famille par la compagnie d'électricité une fois par mois.

Au mois de _____ notre famille de _____ personnes a utilisé _____ kWh d'électricité.

D'OÙ VIENT CE QUE NOUS MANGEONS?

Niveaux 2 ^e cycle, 3 ^e cycle	Saisons Toutes les saisons
Matériel • Carte du monde ou globe terrestre • Punaies • Matériel pour créer des affiches • Affiche <i>Ce que l'on mange vient de partout! Ce n'est pas partout que l'on mange...</i> (annexe A) Lecture préalable suggérée : La Terre dans votre assiette, volume 1, feuillet Histoire et diversité (annexe B)	Thèmes ou mots clés Environnement, alimentation, consommation
	Endroit Intérieur et extérieur
	Durée 1 h 30
	Disciplines Univers social, éthique et culture religieuse
	Approche Réflexive, critique
Intentions pédagogiques Amener l'élève à prendre conscience que les produits qu'il consomme proviennent des quatre coins du monde et que l'importation de certains produits dépend, entre autres, de moyens de transport qui produisent des GES.	
Résumé Les élèves déterminent la provenance de certains produits alimentaires qui composent leur déjeuner et situent les pays producteurs identifiés sur une carte du monde. Ils prennent conscience que ce que l'on mange vient de partout, mais que les moyens de transport utilisés ainsi que la demande croissante des pays riches pour des produits importés peuvent créer des impacts sur l'environnement et les conditions de vie des populations locales.	

Déroulement

Mise en situation

Présenter l'affiche *Ce que l'on mange vient de partout! Ce n'est pas partout que l'on mange...* aux élèves.

Amener les élèves à formuler des hypothèses sur ce que les concepteurs de l'affiche ont voulu illustrer. Qui sont les personnages assis à la table centrale? Que représentent les scènes qui surplombent ces personnages? Que mangent principalement ces personnages?

Expliquer aux élèves que les êtres humains, selon la société à laquelle ils appartiennent, se procurent leur nourriture de diverses façons. Ces méthodes d'appropriation ou de production alimentaire coexistent toujours sur la planète. Ainsi, des gens continuent de se nourrir selon leur culture grâce à la chasse et à la pêche, alors que d'autres achètent à l'épicerie des produits alimentaires transformés dans des usines.

Inviter les élèves à nommer les aliments qu'ils consomment parmi ceux illustrés. Demander ensuite aux élèves s'ils croient que chacun des personnages assis à la table a accès à la même diversité alimentaire et pourquoi certaines personnes ont accès à une large variété d'aliments, alors que d'autres bénéficient de choix beaucoup plus restreints.

Préparation

En groupe, demander aux élèves d'énumérer ce qu'ils ont mangé au déjeuner. Dresser une liste au tableau. Inviter les élèves à formuler des hypothèses sur la provenance de chacun des aliments mentionnés.

Réalisation

Écrire dans un tableau à deux colonnes les produits mentionnés selon qu'ils viennent d'ici ou d'ailleurs. Pour chacun des aliments apparaissant sur la colonne « provient d'ailleurs », demander aux élèves de préciser la provenance de chacun des produits. Inscrire les noms de ces pays à côté des produits mentionnés. Au besoin, se reporter au tableau dans la section « Informations supplémentaires » ou encourager les élèves à trouver eux-mêmes cette information en effectuant une courte recherche.

Suivre l'exemple :

	Provient d'ici	Provient d'ailleurs	Provenance (si nécessaire)
Lait	x		-
Clémentine		x	Maroc
Orange		x	Floride, États-Unis
Pomme	x		-
Etc.			-

Par la suite, inviter les élèves à situer, à l'aide d'une punaise, les pays producteurs des aliments consommés au déjeuner sur une carte du monde.

En groupe, faire prendre conscience aux élèves que ce que l'on mange vient de partout. Poser aux élèves les questions suivantes : Consommons-nous plus d'aliments produits ici ou en provenance d'ailleurs? Comment se fait-il que ces produits se retrouvent dans notre assiette si on ne les produit pas ici? Comment ces produits viennent-ils jusqu'à nous? Est-ce que tous les gens sur la Terre ont accès à une telle diversité alimentaire?

Partager la classe en autant d'équipes qu'il y a de pays producteurs identifiés. Inviter chaque équipe à réaliser une brève recherche présentant les éléments suivants :

- une brève présentation du pays producteur (sous la forme d'une affiche comprenant des textes divers, des photos, des dessins de l'agriculture et de l'alimentation dans ce pays);
- une indication de la distance qui sépare leur pays producteur et le lieu de consommation (en se servant de la carte du monde);
- une présentation des moyens de transport ayant permis d'acheminer les aliments du pays producteur jusqu'ici (avion, bateau, train, camion).

La recherche peut se faire au moyen d'atlas, du dictionnaire, d'Internet ou d'entrevues auprès de personnes-ressources ou de représentants des communautés culturelles.

Intégration

Inviter les équipes à faire leur présentation en grand groupe. À la suite des présentations, inviter les élèves à comparer les pays producteurs, les aliments produits, les distances parcourues ainsi que les petits-déjeuners typiques.

. Mentionner aux élèves que les consommateurs des pays plus développés peuvent avoir accès à des aliments qui viennent de partout en raison de leurs moyens économiques et de l'existence d'un réseau tentaculaire de transport.

. Ajouter qu'un aliment parcourt, en moyenne, près de 2 400 kilomètres avant de se retrouver dans notre assiette. Ce privilège de manger des produits de partout a cependant un coût, car les moyens de transport utilisés pour acheminer certains produits jusqu'à nous consomment beaucoup d'énergie et ils contribuent à augmenter la quantité de GES présente dans l'atmosphère.

. Spécifier aux élèves que, pour répondre aux besoins alimentaires des pays riches, les pays producteurs en viennent parfois à remplacer leurs cultures vivrières (qui servent à nourrir les populations locales) par des cultures destinées à l'exportation.

Feuille reproductible

[Affiche *Ce que l'on mange vient de partout! Ce n'est pas partout que l'on mange...*](#) (annexe A)

Informations complémentaires

Documents informatifs de la trousse :

[Histoire et diversité](#)

[Environnement et société](#)

Liste des aliments couramment consommés au petit-déjeuner avec leur provenance respective

Aliments	Provenance *
Lait	Canada
Sucre	Cuba, Haïti, République dominicaine
Pain de blé	Canada
Confiture de fraises	Fraises : Canada, États-Unis (hors saison) Sucre : Cuba, Haïti, République dominicaine
Beurre d'arachide	États-Unis, Afrique de l'Ouest
Banane	Costa Rica, Honduras
Jus d'orange	Oranges : États-Unis
Lait au chocolat	Lait : Canada Cacao : Ghana Sucre : Cuba, Haïti, République dominicaine
Clémentines	Maroc
Céréales transformées	Canada, États-Unis
Gruau	Canada, États-Unis
Caco	Ghana

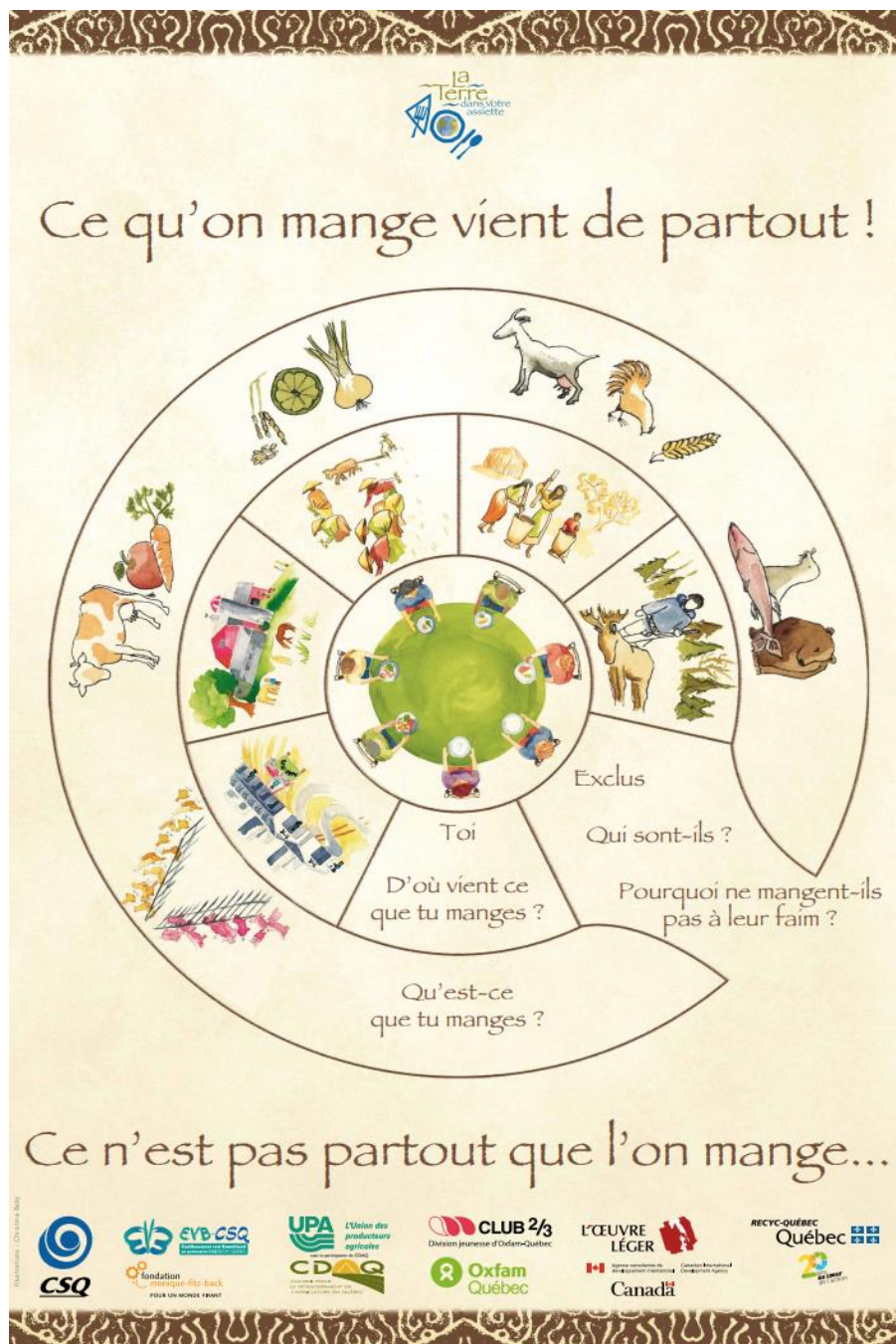
* Les noms des pays sont fournis à titre d'exemple. Bien d'autres pays peuvent aussi produire les aliments mentionnés ci-dessus.

[Carte interactive des provenances d'aliments](#) (en anglais)

Source

Trousse éducative : [La Terre dans votre assiette](#), [Le réseau des Établissements verts Brundtland \(EVB-CSQ\)](#)

ANNEXE A



ANNEXE B

Histoire et diversité

Tout un monde à table

N'y a-t-il pas de geste aussi fondamental, universel et prioritaire que celui de se nourrir? Depuis la nuit des temps, l'être humain a étendu sa niche écologique, adaptant son régime alimentaire aux lieux géographiques et aux contextes sociopolitiques dans lequel il a évolué. De charognard à chasseur-cueilleur, puis d'éleveur à agriculteur, il a cherché, chaque jour que la vie lui a prêté, à assurer sa sécurité alimentaire, partageant ses trouvailles ou empiétant, si besoin était, dans le garde-manger des voisins. Or, la Terre qui fut jadis sacrée pour les ancêtres, puis terre nourricière pour des centaines de générations d'agriculteurs, en est souvent réduite aujourd'hui, principalement dans les pays recourant à une agriculture intensive à grande échelle, à un simple substrat qui doit produire toujours davantage. Cette situation malheureuse prévaut dans les pays en développement ou émergents (Brésil, Chine, Inde entre autres) et aux États-Unis où les grandes entreprises multinationales et les véritables mégafermes sont en perpétuelle expansion. La terre devient là un « actif » soumis à l'implacable loi du marché. À travers le thème de l'alimentation, c'est l'histoire des relations que l'être humain entretient avec ses semblables et avec son environnement qui se dessine.

Bien plus qu'une réponse commune à un besoin physiologique, l'alimentation témoigne de la diversité des cultures et contribue à modeler l'identité de chaque peuple. À travers son évolution, les êtres humains ont mis en place des structures sociales permettant le partage de la nourriture, ils ont développé leur vision du monde et hérité d'un ensemble de traditions lentement construites au fil des siècles. Apprendre comment on se procure la nourriture, ce qui est mangé, qui la prépare et de quelle façon constitue une source d'information extrêmement riche sur le fonctionnement des sociétés.

Cependant, alors qu'aujourd'hui environ un milliard de personnes souffrent de la faim dans le monde et qu'ailleurs des millions d'autres meurent de maladies liées à de mauvaises habitudes alimentaires, des questions fondamentales se posent. Peut-on nourrir le monde? Sait-on ce que l'on mange? Peut-on manger sainement et équitablement? Qu'en est-il ici et ailleurs?

Imaginons que toute l'histoire de l'humanité se déroule en une seule année. L'être humain apparaîtrait le 1er janvier, l'agriculture débuterait dans la seconde quinzaine de décembre et l'agro-industrie, le 31 décembre tard dans la soirée.

Une histoire alimentaire

Vous est-il déjà arrivé de cueillir des pommes dans un verger ou des champignons après la pluie? Vous êtes-vous déjà retrouvé à taquiner la truite ou à tendre minutieusement un collet dans l'espoir d'y capturer un lièvre? Sans le savoir, vous avez répété des gestes aussi vieux que le monde et partagé un peu le quotidien des quelque 300 000 habitants de la planète pour qui cueillir, pêcher et chasser constituent aujourd'hui l'essentiel de leur apport alimentaire.

Depuis la quête du feu jusqu'à la mainmise des multinationales sur le système agroalimentaire, c'est toute l'histoire de l'humanité qui défile. Une histoire qui débute au cœur de l'Afrique pour se déployer partout sur la planète.

Du cru au cuit

S'alimenter est un geste fondamental pour tous les êtres vivants. C'est notamment par son alimentation que le préhumain se distingue du primate, son cousin frugivore. Aux fruits et aux feuilles tendres, il ajoute d'abord une diversité de racines, de rhizomes et de radicules qu'il extrait du sol. En lui permettant d'étendre sa niche écologique, cette diversification des ressources alimentaires lui donne un atout considérable sur les autres êtres vivants. S'adaptant à des milieux moins riches en végétaux, il introduit dans son alimentation les restes d'animaux laissés par les carnassiers. Parce qu'il en apprécie le goût et sans doute par nécessité, il adopte et développe des techniques qui lui permettent d'élargir son spectre alimentaire à celui de la viande. C'est ce choix, celui de devenir omnivore, qui fonde le genre *Homo*.

C'est sur le terreau de la chasse que les relations sociales prennent racine. Cette nouvelle activité exige une collaboration au sein du groupe, une spécialisation ainsi qu'un partage des tâches. Les chasseurs, capturant leur gibier dans un rayon de 50 kilomètres, le dépècent sur place avec des outils primitifs et le ramènent au camp de base. Les clans, de 25 à 50 individus, se déplacent au gré des saisons et des ressources offertes par la nature. Compte tenu des aléas de la chasse, les plantes et les insectes recueillis par les femmes autour du camp demeurent, dans bien des cas, l'élément de base de l'alimentation des premiers humains. Tout cela témoigne des premières stratégies alimentaires de l'être humain.

Puis un jour, sans doute attiré par les effluves de viande rôtie d'un animal pris au piège d'un feu de brousse, il y goûte et trouve cela bon! Entre les premières preuves de l'utilisation du feu qui remonte à 1,5 million d'années et le moment où il apprend à le maîtriser, notre ancêtre commun se gave pendant 1 million d'années de poisson et de viande crus ou faisandés. Plus que sa découverte, c'est la domestication du feu qui bouleverse sa vie. Les tâches de préparation et d'entretien du feu impliquent certes une réorganisation des activités du groupe, mais le feu lui permet surtout de prolonger sa journée au-delà du coucher du soleil, enfin au chaud dans une grotte éclairée! Pouvant dès lors cuire ses aliments, ce qui en modifie le goût, la texture et la consistance, notre ancêtre allait enfin pouvoir prendre en commun un repas autour du feu puis discuter, échanger, rire et réfléchir. Ce n'est donc pas d'hier que l'on change le monde autour d'un bon repas.

En plus des innovations techniques qu'il rend possibles, le feu permet d'enrichir de plusieurs recettes l'encyclopédie gastronomique universelle. Certains individus, plus curieux que d'autres, tentent des expériences qui, lorsqu'elles sont réussies, sont transmises aux membres du clan et échangées d'un groupe à l'autre. Les Di Stasio, Ricardo et autres chefs populaires perpétuent une tradition millénaire.

Au fil de ses migrations, l'humain accède à des flores et à des faunes différentes et apprend à les reconnaître et à les apprêter. D'un lieu à l'autre de la planète, les goûts se spécialisent, se diversifient et finissent par engendrer des pratiques culturelles et culinaires originales et souvent fort différentes. C'est pour cela qu'aujourd'hui on raffole des sauterelles dans certaines régions d'Afrique, on se délecte de fourmis frites en Thaïlande alors qu'ici, en Occident, on avale l'huître crue ou les escargots marinés. Êtes-vous prêt à laisser vos papilles voyager?

Il y a 40 000 ans, apparaît l'*Homo sapiens*, l'ancêtre universel de l'espèce humaine. Fort doué, il perfectionne rapidement tous les outils lui permettant de se procurer sa nourriture : râpeaux pour la collecte des végétaux, javelots, pièges et autres armes rudimentaires pour la chasse, harpons et hameçons pour la pêche. Pour protéger ses aliments des bestioles, il conçoit des récipients à partir de Calebasses, de carapaces ou de coquilles. Il en fabrique avec des peaux ou de l'écorce. Il sèche les viandes et les poissons, les fume, les sale³ afin de conserver le fruit de ses cueillettes. Il multiplie les façons d'apprêter ses aliments : d'abord grillés ou rôtis à la chaleur de la flamme sèche, puis sur des pierres échauffées et enfin, étape importante, dans des récipients allant au feu. Avec le pot-au-feu, *Sapiens* découvre les saveurs et la diversité des mets que permet le mélange d'aliments. Il confectionne aussi des meules en pierre qui témoignent de la fabrication de farines. Dans la batterie de cuisine de *Sapiens* naissent les premiers plats préparés : soupes, bouillies, galettes, céréales grillées assaisonnées à la façon du jour. Avant même qu'il ait réussi à faire pousser le moindre grain, l'être humain crée une véritable révolution culinaire.

Un mode de vie toujours actuel

On retrouve aujourd'hui des populations de chasseurs-cueilleurs principalement dans les toundras du Grand Nord, les déserts d'Australie, d'Afrique australe, les forêts pluvieuses du centre de l'Afrique ainsi qu'en Amazonie et en Asie du Sud-Est. Plus de 300 000 personnes perpétuent ce mode de vie.

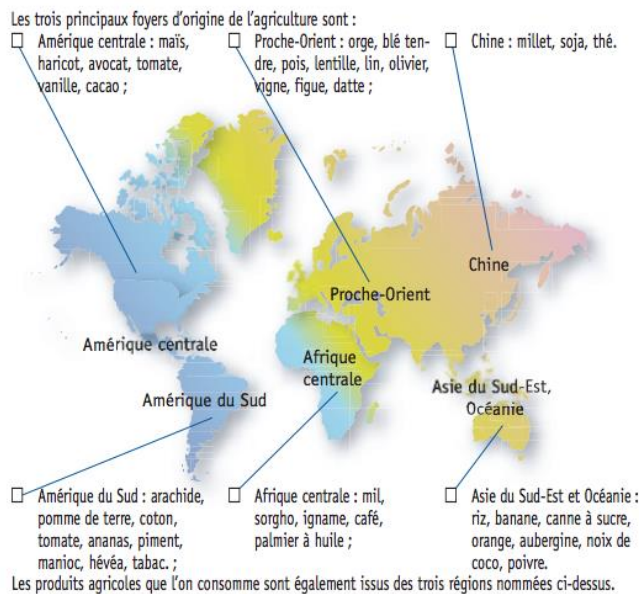
Bien élevé et bien sélectionné

À la fin de la préhistoire, l'être humain occupe la plupart des régions du globe. Jusqu'à cette époque, et comme un véritable garde-manger, la nature a su combler les besoins alimentaires des quelque 4 millions d'individus habitant la Terre. Voyant sa population croître et désirant s'assurer un approvisionnement plus constant, l'être humain entreprend, entre 12 000 et 13 000 ans avant notre ère, de domestiquer les animaux qui ont pris l'habitude de se nourrir des déchets qu'il laisse sur son passage. Les moutons et les chèvres sont élevés autant pour l'habillement que pour la nourriture qu'ils procurent.

³ Le sel prend dès cette époque une valeur considérable. Le mot salaire tire d'ailleurs son origine du latin *sal* qui signifie « sel ».

Profitant d'un adoucissement du climat il y a environ 10 000 ans, l'être humain apprend enfin à domestiquer les plantes. Découverte simultanément dans trois principales régions géographiques du monde, le Proche-Orient, la Chine et l'Amérique centrale, l'agriculture permet de disposer de quantités accrues de nourriture. La révolution « néolithique » ouvre la voie à la sédentarisation, à la spécialisation du travail et à une augmentation considérable de la population mondiale. Dès lors, l'approvisionnement en nourriture dépend de la culture des champs et de l'élevage d'animaux domestiques.

L'origine géographique de l'agriculture



La production devenant suffisamment constante, les camps saisonniers sont abandonnés, et les premiers villages agricoles apparaissent. L'activité humaine s'organise autour de la vie paysanne. Les huttes, groupées, sont entourées de champs et de pâtures. Le porc et de petites races bovines s'ajoutent aux animaux déjà domestiqués, tandis que poussent blé, millet, seigle, orge et quelques légumes. Pour cuire, conserver et transporter ses aliments, l'être humain apprend la cuisson à l'argile et invente la vaisselle ! Pour protéger ses récoltes, il construit des greniers.

Tous les travaux de la terre se font de façon manuelle. La houe, qui sert à la préparation des sols, ainsi que la faucille, essentielle à la récolte des graminées, demeurent les outils les plus universellement utilisés. D'autres outils caractéristiques de l'agriculture manuelle ont traversé le temps comme le bâton à fouir, toujours utilisé en Afrique et en Asie ainsi que le tribulum, un cadre de bois permettant de séparer le grain de la paille, encore en usage en Afrique du Nord.

Du Proche-Orient, le mode de vie agraire s'étend de l'Asie centrale, à la vallée du Nil puis, avec de nombreuses adaptations, au sud de l'Europe. Il gagne la Grèce il y a 7 500 ans. Quelque 1 500 ans plus tard, l'agriculture s'étend à toute la Côte méditerranéenne ainsi qu'aux bassins des grands fleuves du Sud européen comme le Tibre et le Pô. Pendant ce temps, en Chine, l'agriculture suit une évolution parallèle avec cependant des différences considérables quant aux espèces cultivées ou élevées. Les premières

communautés agricoles s'établissent sur les terrasses du fleuve Jaune puis, un millénaire plus tard, dans la vallée du Yang Tsê.

À la même époque, les sols fertiles de l'Amérique centrale permettent les premières cultures. Autour de celles-ci se déploieront successivement les empires aztèques, incas et mayas.

Partout l'émergence de l'agriculture entraîne des changements fondamentaux. Elle permet la diversification du travail, l'émergence d'une panoplie d'activités bénéfiques pour la communauté et, à terme, l'essor des civilisations partout sur la planète. Elle marque cependant une rupture des rapports que les individus entretiennent avec la terre et avec leurs semblables. De bien commun, la terre devient la propriété de ceux qui l'occupent et la possèdent. La mise en place d'un système de partage des terres devient alors impérative.

Celles-ci sont partagées par lignage (au fil des générations) ou par lien clanique. Attribuée par les anciens, la terre devient rapidement un bien qu'il faut protéger de ceux qui la convoitent ainsi que des forces surnaturelles. Les fêtes et les cérémonies, de même que les diverses formes de sacrifices, apparaissent comme autant de moyens de s'assurer de bonnes récoltes et d'intercéder auprès des esprits et des divinités qui régissent la nature nourricière.

Pour nourrir les populations grandissantes, deux possibilités s'offrent : établir des alliances entre groupes parentaux, ce qui permet d'étendre son territoire et de bénéficier d'un meilleur partage des ressources ou conquérir de nouveaux territoires. Cette conquête se fera d'abord aux dépens des sociétés de chasseurs-cueilleurs qui disparaîtront au même rythme que leurs sanctuaires. Elle se fera aussi aux dépens d'autres sociétés agricoles contre qui on retourne les armes et les outils destinés à la chasse et à la culture.

Bête attelée et pieds dans l'eau

Les premières villes apparaissent il y a près de 8 500 ans. Ces villes, dont l'essor dépend de la productivité des terres qui les nourrissent, sont composées majoritairement de non-agriculteurs. Il y a environ 6 000 ans, au Proche-Orient et en Chine, l'animal vient enfin appuyer l'humain dans le travail de la terre. La culture attelée permet de multiplier l'étendue des terres cultivées, donc de mieux nourrir la population grandissante. Le bœuf devient l'animal à tout faire. Il permet, d'une part, de tirer les charrues ainsi que les araires, instruments permettant de tracer les sillons. D'autre part, il constitue un moyen d'adaptation aux cycles saisonniers en offrant de la viande lors des saisons creuses ainsi que du lait. Pour toutes les sociétés qui l'utilisent, il est signe de richesse. Le mot *pecuniaire*, du latin *pecunia*, signifie en effet à l'origine « fortune qui résulte du bétail ».

L'animal constitue une monnaie d'échange sûre, notamment lors des mariages au sein des sociétés nomades. En Inde, la vache devient même un animal sacré pour des raisons religieuses, mais aussi parce qu'elle produit le bœuf, animal essentiel pour les travaux des champs, pour moudre le grain, pour se

déplacer et par la production de fumier qui permet d'engraisser les sols sans investissement. Perdre une vache signifie souvent perdre sa terre en Inde.

Parallèlement, une autre innovation majeure vient transformer le paysage agricole : l'irrigation des terres. En permettant un apport d'eau artificiel sur les terres cultivées ou sur des terres plus arides, elle permet aux plantes de pousser et d'atteindre leur croissance maximale. Le gain est double : rendements et surfaces sont multipliés. Déjà, 3 000 ans avant notre ère, de grands systèmes d'irrigation permettent d'utiliser à des fins agricoles les eaux déviées des rivières et des fleuves en Égypte, en Mésopotamie, en Asie centrale, en Inde, ainsi qu'en Chine. Au pays du Soleil-Levant, l'irrigation amène une véritable révolution. Le riz, un aliment d'abord réservé à l'élite du pays, devient accessible à tous grâce à la culture en milieu humide. Ce pays connaît une explosion démographique qui en fait rapidement le plus peuplé du monde.

Les villes grandissantes profitent fortement des bénéfices qu'entraînent la culture attelée et l'irrigation des sols. Dès trois mille ans avant notre ère en Mésopotamie surgissent les premières cités-États qui règnent sur les campagnes avoisinantes. Les jeux de pouvoir font en sorte que s'établisse rapidement une hiérarchie dominée par les élites politiques et religieuses. Alors que le partage de la nourriture assurait aux chasseurs-cueilleurs le même régime alimentaire, bien manger devient dans ces cités-États le privilège des classes les plus aisées. Une organisation politique complexe permet de concentrer la nourriture en un même lieu et de la redistribuer lorsqu'elle vient à manquer. Des fouilles réalisées près des pyramides de Tikal au Guatemala démontrent que ce système était loin d'être équitable : les membres de l'élite étaient généralement plus grands et en meilleure santé que ceux des classes sociales inférieures. Depuis, rares sont les systèmes politiques ayant pu inverser cette tendance ! Or, l'histoire nous apprend aussi que le partage est ce qui soude les sociétés.

La pérennité de ces grandes villes, foyers économiques, politiques et culturels de l'époque, repose sur l'équilibre qu'elles établissent avec leurs campagnes nourricières. En Chine, le mariage est tel que des dynasties plus que centaines profitent de l'étroite cohésion sociale et économique que forment l'une et l'autre. Cette même harmonie est rompue en Méditerranée dès le IV^e siècle av. J.-C. lorsque l'Attique ne suffit plus à nourrir l'appétit grandissant des Athéniens. Ce même phénomène justifie l'expansion militaire et économique de Rome. La croissance du modèle urbain redéfinit les rapports économiques entre la ville et la campagne, entraînant cette dernière dans une économie d'échange et, plus tard, dans une économie de marché. Parallèlement, le paysage rural se façonne avec l'introduction du champ rectangulaire dont la superficie correspond à une journée de travail. Ce modèle d'organisation du territoire perdurera dans bien des régions du monde jusqu'à l'avènement de la mécanisation.

Les techniques agricoles et les modes de préparation des aliments évoluent progressivement. Ainsi, il y a quelque 7 000 ans, les paysans et les agriculteurs innoveront en transformant le lait en fromage et en beurre. Parce qu'il faut bien mettre du beurre sur son pain, l'être humain découvre les subtilités de sa préparation en Égypte, il y a environ 5 000 ans. Le pain devient rapidement un aliment essentiel, voire un aliment mystique. Son influence est telle que le mot *compagnon*, d'origine latine, signifie justement « quelqu'un avec qui on partage le pain ». Enfin, qui dit pain et fromage, dit aussi vin. Le vin, produit de la fermentation

des fruits en alcool, date de l'Antiquité et vient compléter le repas méditerranéen. Chez les Grecs, le moment où après avoir mangé, on buvait du vin est connu sous le nom de *symposium*. Parallèlement, les goûts se développent et bien manger devient en divers lieux une préoccupation majeure. La Chine est le premier État à y donner une place aussi prépondérante. Ainsi, sur les quelque 4 000 personnes qui assurent le bon fonctionnement du palais impérial sous la dynastie Chang (entre 1 700 et 1 027 av. J.-C.), près de 60 % travaillent à la préparation et au service des repas. Diététistes chargés de concevoir les menus, chefs de cuisine, spécialistes des mets végétariens, des aliments d'origine animale, des tortues et crustacés et des autres aspects du repas s'activent dans cette fourmilière à la gloire du palais.

Une agriculture paysanne

Jusqu'au XIX^e siècle, les méthodes culturales évoluent relativement peu. L'outillage mis au point à l'âge du bronze (vers 1 800 av. J.-C.) traverse les siècles. Les forces humaine et animale fournissent l'énergie nécessaire au travail agricole. Dès le début du 1^{er} millénaire, tout l'espace méditerranéen profite du déploiement de l'Empire romain. On assiste à l'éclosion d'une gastronomie de plus en plus diversifiée. Vin, huile d'olive et agrumes parcourent la *via romana* et s'ajoutent au gibier, poisson, porc, fèves et escargots grillés qu'on apprête déjà en Gaule. La substitution du cheval au bœuf au Moyen Âge (vers le XII^e siècle), les améliorations portées à l'attelage des animaux, l'utilisation des déjections animales comme engrais, les techniques de rotation des sols ainsi que la sélection d'espèces plus productives viennent augmenter les superficies et le rendement des cultures. À la même époque, l'utilisation des moulins à eau et à vent permet de transformer beaucoup plus aisément les céréales en farines. Au cours de cette longue transition qui, à terme, conduira à la mécanisation agricole, le menu quotidien s'enrichit des espèces animales et végétales issues des contrées lointaines.

Avec les croisades (du XI^e au XIII^e siècle), la cuisine prend un nouvel envol. Figues, dattes, prunes de Damas, grenades, riz et sarrasin s'ajoutent au menu. Mais ce sont surtout les épices qui révolutionnent la cuisine. La cannelle, la noix de muscade, le gingembre, l'anis, le safran, la cardamome et le poivre deviennent des compléments indispensables, à la fois comme aliments et comme médicaments. De l'Antiquité à la fin du Moyen Âge, la médecine et la diététique européenne partagent les aliments en quatre catégories : les aliments chauds, froids, secs et humides. Chaudes et sèches, les épices tempèrent les mets jugés froids et humides. Les Chinois font de même depuis 2 500 ans en classant les aliments selon leur qualité, Yin ou Yang. Le maintien de l'équilibre entre les catégories d'aliments est tributaire d'une bonne santé.

La découverte des Amériques (1492) vient enrichir la carte des mets disponibles. Les vieux pays européens de l'époque arrivent difficilement à nourrir leur population et les famines se succèdent. L'apport de ces nouvelles espèces américaines, principalement la pomme de terre dans le nord de l'Europe et le maïs au Sud, contribue à une augmentation phénoménale de la population. En Chine, le maïs permet une migration importante de la population vers le centre du pays au climat plus sec. Ces plantes constituent la base d'une véritable révolution culinaire mondiale. Peut-on aujourd'hui imaginer une pizza italienne sans tomates, un couscous marocain sans piments, autant de légumes originaires d'Amérique? Tout au long de cette lente

progression, la vie campagnarde s'organise autour du village agraire. Il est le berceau d'une vie collective où sont partagées les tâches liées aux récoltes, à l'irrigation ou au pâturage des bêtes et où les ressources sont mises en commun. Milieu quasi autarcique, les paysans y produisent leurs propres aliments, outils et vêtements. Relevant d'un bourg, les paysans des villages avoisinants s'y rendent périodiquement à l'occasion du marché. Cet espace devient le lieu des solidarités paysannes, l'endroit où s'expriment la culture ainsi que les traditions populaires. Activités villageoises, cérémonies religieuses et fêtes saisonnières viennent ponctuer les activités agricoles.

Cependant, ce n'est pas toujours fête au village. Au Moyen Âge, partout en Europe, la vie des paysans devient tributaire d'un régime de type féodal, c'est-à-dire fondé sur la possession des terres par les nobles et la servitude des paysans. Une large partie des récoltes des paysans est destinée aux nobles et aux seigneurs, bien souvent sans égard aux aléas de la nature et aux disettes et famines que cela entraîne. Or, un peu partout et depuis longtemps, la colère gronde dans les milieux paysans. Au Moyen Âge, l'écart énorme entre les bien nantis et les pauvres de la campagne conduit aux jacqueries, des soulèvements de paysans français contre les seigneurs en 1358 et, entre 1524 et 1526, à la guerre des Paysans, dans le centre et le sud de l'Allemagne. La propriété de la terre, enjeu fondamental de tous les paysans du monde, est au cœur même de la Révolution française de 1789 qui reconnaît aux paysans la propriété privée. Le mouvement paysan définit les bases de la vie politique moderne, de la démocratie. Le Mouvement des travailleurs ruraux sans terre au Brésil (MST) est un exemple contemporain de ces luttes toujours présentes. L'agriculture paysanne s'adapte à la mécanisation et perdure jusqu'au début des années 1970, époque où l'agro-industrie vient changer le paysage agricole (voir le feuillet Vivre de la terre, ici et ailleurs).

L'ère agroalimentaire

À partir du milieu du XIX^e siècle, l'industrialisation révolutionne les pratiques agricoles ainsi que les habitudes alimentaires. L'amélioration des conditions de vie – les citoyens ont plus facilement accès à des aliments – se traduit par une augmentation sans précédent de la population. En Amérique du Nord, la crise économique ainsi que les deux grandes guerres mondiales contribuent à l'exode des campagnes. Ceux qui demeurent au champ doivent produire davantage pour répondre à l'appétit croissant des nouveaux urbains, ce que permet notamment la mécanisation.

Parallèlement, les percées de la science et de la technologie, principalement dans les domaines de la biologie, de la chimie et des sciences agronomiques, changent de façon majeure toutes les pratiques liées à l'agriculture et à l'industrie de l'alimentation. La mécanisation de plusieurs opérations qui rend le travail plus facile représente certes l'élément le plus visible des changements survenus depuis 150 ans. Tracteur, trayeuse, moissonneuse-batteuse et tout l'appareillage des chaînes de production associée à la préparation et à la transformation des denrées contribuent à l'augmentation phénoménale de la production alimentaire. Parallèlement s'opère la révolution des transports. D'abord, par chemin de fer et par bateau, puis par camion et même par avion, les produits alimentaires circulent d'un bout à l'autre de la planète. Pour parer au problème lié à la conservation des aliments, se développe l'industrie de la réfrigération qui permet le transport sur de grandes distances des produits périssables. Le transport favorise le commerce

sur de grandes distances des surplus des pays producteurs vers différentes régions du monde. C'est la raison pour laquelle on mange des oranges en hiver. La situation se complique cependant lorsque l'agneau de Nouvelle-Zélande envahit le marché québécois alors que les éleveurs du Bas-Saint-Laurent et de Charlevoix en produisent de l'excellent. Cela pose aujourd'hui la question fondamentale de la souveraineté alimentaire (voir le feuillet Le défi de nourrir le monde).

Les percées de la biologie et de la chimie amènent à leur tour, principalement depuis le milieu du XX^e siècle, des changements tant qualitatifs que quantitatifs. Par les croisements et la sélection, puis par modification génétique, le rendement des espèces cultivées et élevées s'améliore considérablement, répondant ainsi au besoin de nourrir davantage de monde. Ces percées scientifiques ont aussi favorisé le perfectionnement de la nutrition des animaux et des plantes par l'apport d'engrais chimiques, de fertilisants et de moulées améliorées. Par contre, pour rentabiliser leurs exploitations à l'heure de la mondialisation des marchés, les agriculteurs ont dû utiliser des surfaces de plus en plus grandes. Ce type d'agriculture a atteint son paroxysme dans des pays comme les États-Unis, où règnent les mégas entreprises agricoles et, plus récemment, dans des pays émergents comme le Brésil, la Chine ou l'Inde. Ces mesures, appliquées à l'époque sans véritable protection, ont causé des torts importants à l'environnement tout en soulevant le doute sur la qualité des aliments produits. Depuis la prise de conscience des problèmes environnementaux du début des années 1970 et les problèmes de santé humaine qu'ont mis en évidence les épisodes de la vache folle, de tremblante du mouton, de grippe aviaire et autres épizooties, des efforts très importants ont été consentis pour améliorer le bilan agroenvironnemental et assurer l'innocuité des aliments, notamment au Québec (voir le feuillet Environnement, alimentation et santé).

L'ampleur des avancées scientifiques et techniques depuis le milieu du XX^e siècle a fait en sorte que les connaissances liées à l'agriculture ne se transmettent plus aussi aisément de génération en génération. Avec l'évolution des connaissances, la gestion d'une ferme est devenue une tâche complexe. La formation agricole de base, offerte dans les écoles d'agriculture, s'est beaucoup développée et les agriculteurs doivent faire appel, s'ils veulent répondre adéquatement à toutes les exigences d'aujourd'hui, à des spécialistes en techniques agricoles, en biologie, en comptabilité, en agronomie, en environnement, en gestion des troupeaux, etc. D'autre part, le bassin de travailleurs associés à la transformation alimentaire en est venu à surpasser celui de la production. Les activités traditionnelles de transformation à la ferme, comme la fabrication du beurre par exemple, ont peu à peu été relayées à l'industrie. Celle-ci prend aussi progressivement en charge les activités domestiques liées à la préparation des aliments en offrant aux consommateurs, dont le pouvoir d'achat augmente et le temps disponible pour cuisiner diminue, des plats cuisinés, en conserve, déshydratés ou surgelés.

Parallèlement, l'industrie de la restauration et plus récemment celle de la restauration rapide se sont adaptées aux besoins des consommateurs (manque de temps, femmes au travail, etc.). Enfin, l'agro-industrie génère une nouvelle industrie lucrative : celle de l'équipement des ménages. Les grille-pain, réfrigérateur, cuisinière électrique, robot culinaire, four micro-ondes et autres produits liés à la consommation de masse envahissent le marché tout en facilitant, il faut bien le dire, la vie des consommateurs.

Si quelques pays ayant une longue tradition agricole comme la Suisse ont réussi, malgré la modernisation et la mécanisation, mais aussi grâce à de très fortes subventions de l'État, à conserver une agriculture à visage humain, les grands pays industrialisés et de plus en plus de pays émergents ont opté pour une agriculture productiviste à grande échelle. Les pays industrialisés doivent aussi composer avec le dépeuplement des campagnes et le manque de main d'œuvre locale prête à travailler à la ferme. Bien des entreprises agricoles font alors appel à des travailleurs étrangers pour pourvoir ces postes. Pour répondre aux besoins des consommateurs qui veulent toujours payer les aliments le moins cher possible et pour s'adapter aux contraintes d'un marché de plus en plus globalisé où rationalisation et rentabilité font loi, les agriculteurs doivent rechercher le rendement. Au-delà de l'amour du métier, car il en faut et beaucoup, un agriculteur à plein temps n'a pas d'autre choix que de gérer des actifs, de jongler avec des prêts, de produire et de vendre ses produits tout en dégagant un profit raisonnable qui puisse l'inciter à poursuivre ses opérations. Aujourd'hui totalement intégrées à l'économie de marché, les affaires des agriculteurs se négocient bien loin de chez eux, le cours des denrées qu'ils produisent, à la bourse. Leur poids politique et leur importance sociale décroissent au même rythme que l'économie de marché absorbe presque tous les secteurs de la production alimentaire (voir le feuillet Vivre de la terre, ici et ailleurs).

Or, notre fermière ou notre fermier n'est peut-être pas si seul. Pas plus que le paysan du Sud contraint d'abandonner ses cultures vivrières au profit de cultures d'exportation destinées aux pays du Nord. Ils ont un allié qui bien souvent s'ignore : la consommatrice ou le consommateur. Et celui-ci fait aujourd'hui face à un choix crucial. S'il est bien conscient que l'objectif du secteur agroalimentaire est de nourrir le monde, il se questionne de plus en plus sur les aliments qu'il consomme, ne sachant plus très bien à qui ses achats profitent, d'où ils viennent, ni dans quelles conditions ils ont été produits. Il s'interroge sur les impacts de son alimentation sur sa santé et sur celle de son environnement. Mieux informé et mieux éduqué, il pourra faire de meilleurs choix tant pour sa santé, le bien-être des agriculteurs des pays d'où sont importés ses aliments que pour l'environnement. Bien plus qu'un choix individuel, ce que l'on veut manger devient un choix de société, voire un geste de solidarité, car, à terme, il en va de la survie des plus pauvres, le modèle productiviste ne pouvant que ruiner davantage le secteur agroalimentaire du tiers-monde.

La recette commune des cuisines du monde

À l'arrivée de l'industrialisation et de la mécanisation de l'agriculture, les principales caractéristiques des cuisines du monde sont bien établies. Elles résultent toutes de l'influence combinée qu'ont exercée l'environnement local, la technologie, la culture ainsi que l'idéologie de chaque peuple. Les ressources alimentaires puisées à même l'environnement constituent certes le premier ingrédient de ces gastronomies locales. Les ressources énergétiques et les outils créés pour préparer les repas ont à leur tour une influence majeure sur les mets consommés et sur la façon dont ils sont apprêtés. Par exemple, la cuisine japonaise évolue dans un contexte où manquent à la fois les aliments et le bois pour les préparer. Ainsi, le peu de viande ou de poisson que les Japonais peuvent se procurer est découpé en tranches fines, cuites avec la technologie appropriée – le wok qui permet une utilisation minimale de bois – et servies en petites portions assaisonnées d'épices diverses qui en modifient le goût. Les plats longuement mijotés ou les rôtis de la cuisine française témoignent, au contraire, de l'abondance de cette ressource énergétique. La culture de

chaque peuple, troisième ingrédient, influe grandement sur ses us et coutumes alimentaires. C'est la culture qui définit le rapport à autrui et aussi à la table. Ainsi, recevoir au restaurant est de mise en Chine alors qu'être reçu à la table de ses hôtes en Occident témoigne de la reconnaissance qui nous est portée. Enfin, l'idéologie constitue le quatrième et dernier ingrédient. La façon de voir le monde, les croyances et la religion déterminent ce que l'on peut manger, comment on doit le faire et avec qui. Par exemple, les musulmans jeûnent pendant le ramadan qui dure tout le neuvième mois du calendrier arabe. Les juifs, pour se conformer aux lois divines, mangent kasher, c'est-à-dire la viande d'un animal dont on a laissé s'écouler complètement le sang afin que son esprit regagne la Terre. Ces comportements sont profondément ancrés dans chaque culture. D'ailleurs, les habitudes alimentaires constituent bien souvent le dernier héritage du pays d'origine des personnes immigrantes. Cette façon de faire s'est transportée jusque dans l'espace où les premiers astronautes américains sont partis en orbite avec leur bœuf au jus, leur bacon frit, leurs corn-flake et leur gâteau aux fruits!

Coordination du projet : Jean Robitaille, CSQ
Recherche et rédaction : Jean Robitaille
Assistante à la production : Louise St-Gelais
Validation : Union des producteurs agricoles (UPA)
Secrétariat : Suzy Bélanger
Révision linguistique : Andrée Bérubé, CSQ
Production graphique : Graphiscan inc.
Illustrations : Christine Baby
Édition : Centrale des syndicats du Québec (CSQ)
Financement : Cette seconde édition est rendue possible grâce au programme L'Initiative Le monde en classe de l'Agence canadienne de développement international (ACDI), à l'Union des producteurs agricoles ainsi qu'au Programme en agroenvironnement de l'UPA financé par le Conseil pour le développement de l'agriculture du Québec (CDAQ).
Partenaires : RECYC-QUÉBEC, Oxfam-Québec et sa division jeunesse le CLUB 2/3, l'Union des producteurs agricoles, L'ŒUVRE LÉGER, la Fondation Monique-Fitz-Back pour l'éducation au développement durable et l'Association provinciale des enseignantes et enseignants du Québec.
© ERE Éducation, 2002, 2010
Droits réservés à ERE Éducation avec licence d'utilisation sans restriction à des fins éducatives pour la CSQ.
ISBN : 978-2-89061-106-1
Mai 2010

INSPECTEURS, À VOS BOITES À LUNCH!

Niveaux 2 ^e cycle, 3 ^e cycle	Saisons Toutes les saisons
Matériel • Annexes A, B, C Lecture préalable suggérée : La Terre dans votre assiette, volume 2, feuillet Environnement et société (annexe D) Guide alimentaire canadien	Thèmes ou mots clés Alimentation, environnement, santé, boîte à lunch, consommation
	Endroit Intérieur
	Durée 1 h en classe et une enquête à la maison
	Disciplines Science et technologie, éthique et culture religieuse, éducation physique et à la santé
	Approche Réflexive, critique
Intention pédagogique Amener l'élève à prendre conscience des répercussions de ses choix de consommation alimentaire sur sa santé et sur celle de son environnement.	
Résumé Les élèves analysent le contenu de diverses boîtes à lunch à l'aide de grilles permettant de mesurer l'effet sur la santé et sur l'environnement des aliments qu'on y trouve. À la lumière de leurs résultats, les élèves proposent des alternatives et des solutions.	
Déroulement <u>Mise en situation</u> Demander aux élèves s'ils ont déjà vu des publicités qui vantent les qualités nutritives des produits alimentaires. Ont-ils déjà vu des publicités qui mentionnent que leur produit alimentaire a été conçu dans le respect de l'environnement?	

Préparation

Inviter les élèves à devenir des enquêteurs qui seront chargés d'analyser le contenu de diverses boîtes à lunch pour déterminer s'il est bon pour la santé et pour l'environnement.

Expliquer que, pour produire les divers biens que nous consommons, les individus et les entreprises qui préparent nos aliments puisent dans la nature diverses ressources (eau, minéral, bois, etc.). Indiquer qu'à chaque étape de production, d'autres ressources sont utilisées en même temps que sont évacués dans l'environnement divers rejets de production. Enfin, lorsque les produits sont consommés, les emballages et les restes de table finissent la plupart du temps à la poubelle. Manger en prenant soin de l'environnement constitue un défi à relever.

Mentionner aux élèves que de plus en plus de gens se questionnent sur leur santé et qu'une bonne alimentation est un facteur important pour vivre sainement. Demander aux élèves si le contenu de leur boîte à lunch est bon pour leur santé. Croient-ils que les produits qu'ils consomment ainsi que les rejets qui prendront la direction de la poubelle sont bons pour l'environnement?

Réalisation

Former des équipes de trois élèves. Demander aux élèves de présenter le contenu de leur boîte à lunch à leur coéquipier. Les élèves dressent une liste de critères qui permettraient de déterminer si le contenu de leur boîte à lunch est bon pour leur santé et pour la santé de la planète. Discuter en grand groupe des critères soulevés par les équipes. Inscrire les critères retenus au tableau.

Distribuer aux équipes la fiche *Des loupes pour mieux choisir : faire le choix de la santé* (annexe A). Les élèves prennent connaissance des critères proposés sur la fiche et les comparent avec ceux au tableau. Peut-on améliorer la fiche avec les propositions de la classe? Demander aux élèves de remplir la fiche en analysant le contenu de leur boîte à lunch.

Remettre la fiche *Des loupes pour mieux choisir : faire le choix de l'environnement* (annexe B) et demander aux élèves de la compléter. Les élèves partagent en équipe les résultats de leur analyse.

À partir du contenu de leur boîte à lunch, demander aux élèves de composer en équipe, une nouvelle boîte à lunch en intégrant à ce nouveau menu les meilleurs choix possibles.

Intégration

Les équipes présentent au reste de la classe leur nouveau menu élaboré.

Demander aux élèves de le commenter et de mentionner les améliorations qu'on pourrait y apporter pour respecter toujours davantage la santé humaine et celle de la planète. Rappeler aux élèves que, pour faire des choix avisés, il faut bien s'informer. Il importe également de faire prendre conscience aux élèves que les choix s'effectuent souvent en considérant d'autres aspects (coût des produits, aspect pratique, plaisir, etc.), mais que les volets santé et environnement sont importants.

Conclure en faisant un retour sur l'importance de manger sainement et de poser des gestes qui contribuent à protéger notre environnement.

Enrichissement

Distribuer la fiche Une boîte à lunch saine et écologique. Inviter les élèves à préparer avec leurs parents cette boîte à lunch.

Feuilles reproductibles

Annexes A, B, C et D

Informations complémentaires

Documents informatifs de la trousse :

[Histoire et diversité](#)

[Environnement et société](#)

Source

Trousse éducative : [La Terre dans votre assiette](#), [le réseau des Établissements verts Brundtland \(EVB-CSQ\)](#)

ANNEXE A

Des loupes pour mieux choisir : faire le choix de la santé

Boîte à lunch de : _____

Inscris, à l'endroit correspondant, le nom de chacun des aliments de ta boîte à lunch ainsi qu'une brève description du produit (si nécessaire).

	NOM DU PRODUIT	DESCRIPTION
<i>Exemple</i>	<i>Fraise</i>	<i>Fruit</i>
Article 1		
Article 2		
Article 3		
Article 4		
Article 5		
Article 6		

Pour chaque article, indique le chiffre correspondant à ton évaluation. Plus le total de chaque ligne est élevé, meilleur il en est pour ta santé et plus le total de chaque colonne est élevé, meilleur est ton choix alimentaire.

	Article 1	Article 2	Article 3	Article 4	Article 5	Article 6	Total
Produit naturel? Pas : 0 Peu : 2 Très : 4							
Sucre ajouté? Pas : 4 Peu : 2 Très : 0							
Plaisir à manger? Pas : 0 Peu : 2 Très : 4							
Matières grasses? Pas : 4 Peu : 2 Très : 0							
Critère de ton choix : _____ Pas : Peu : Très :							
Critère de ton choix : _____ Pas : Peu : Très :							
Total							

À la suite de ton analyse, quelle évaluation donnerais-tu à cette boîte à lunch en ce qui concerne la santé (excellente, bonne, passable ou néfaste)? Explique ta réponse. _____

ANNEXE B

Des loupes pour mieux choisir : faire le choix de l'environnement

Boîte à lunch de : _____

Pour chaque article, indique le chiffre correspondant à ton évaluation. Si tu ne peux pas répondre, trace une barre oblique dans la case. Plus le total de chaque ligne est élevé, meilleur il en est pour l'environnement et plus le total de chaque colonne est élevé, meilleur est ton choix alimentaire pour l'environnement.

Ce produit...	Article 1	Article 2	Article 3	Article 4	Article 5	Article 6	Total
est-il suremballé (0), peu emballé (2) ou pas emballé (4)?							
est-il présenté dans un contenant à usage unique (0) ou réutilisable (2)?							
a-t-il nécessité beaucoup d'énergie ou de ressources au moment de la fabrication (0) ou peu d'énergie (2)?							
a-t-il été produit selon des méthodes respectueuses de l'environnement (2) ou non (0)?							
a-t-il été produit à proximité de chez toi (2) ou vient-il d'ailleurs (0)?							
Total							

À la suite de ton analyse, quelle évaluation donnerais-tu à cette boîte à lunch en ce qui concerne l'environnement (excellente, bonne, passable ou néfaste)? Explique ta réponse.

ANNEXE C

Une boîte à lunch saine et écologique⁴

1. Équilibrer le menu en choisissant au moins un produit alimentaire de chacun des trois groupes alimentaires.
2. Éviter, autant que possible, les aliments transformés. Ils contiennent souvent beaucoup de calories et peu d'éléments nutritifs, en plus de renfermer des ingrédients superflus.
3. Varier les aliments, les couleurs, les textures et les formes. Aucun aliment n'est, à lui seul, complet; la variété favorise la santé et augmente le plaisir.
4. Participer avec ses parents à toutes les étapes de préparation des repas. Cela évitera le gaspillage.
5. Discuter avec ses parents de la quantité de nourriture désirée.
6. Conserver les aliments adéquatement dans la boîte à lunch à l'aide d'un réfrigérant.
7. Préparer en portions individuelles des collations, des légumes ou des fruits dans des contenants réutilisables.
8. Éviter les contenants à usage unique et les produits suremballés dont les emballages finiront à la poubelle.
9. Privilégier les aliments produits près de chez soi pour encourager les producteurs locaux et réduire les coûts environnementaux liés au transport des aliments.
10. Manger des légumes et des fruits en abondance, des aliments à grains entiers et des aliments protéinés (privilégier des aliments protéinés d'origine végétale).
11. Choisir des aliments contenant de bons gras au lieu de gras saturés.
12. Pour cuisiner, utiliser des ingrédients qui contiennent peu ou pas de sodium, de sucres ou de gras saturés.
13. Privilégier l'eau comme boisson (remplacer les boissons sucrées).
14. Consulter les étiquettes des aliments pour mieux connaître leur composition.
15. Rester vigilant par rapport au marketing alimentaire.

⁴ Selon le *Guide alimentaire canadien : choix alimentaires sains*, [En ligne]. [guide-alimentaire.canada.ca/fr/choix-alimentaires-sains/] (Consulté le 10 juin 2019).

ANNEXE D

Environnement et société

S'alimenter, un choix de société

On associe aujourd'hui le déclin des grandes civilisations mésopotamienne et maya à des causes écologiques. L'augmentation croissante de la population aurait entraîné la mise en culture de nombreuses régions forestières fragiles, la surexploitation et l'épuisement des sols, la famine, la rupture des liens sociaux et l'exode des populations. Or, aujourd'hui, plus de six milliards de personnes vivent sur notre planète. D'ici 2050, trois autres milliards d'individus devraient s'ajouter au nombre, lançant un défi sans précédent à l'humanité : nourrir le monde!

Ce défi devra tenir compte des lois fondamentales qui régissent les cycles naturels. Or, les activités humaines qui se superposent à ces cycles peuvent contribuer à les fragiliser. Cela est particulièrement visible depuis la révolution industrielle. Cette période fut le moment d'une augmentation sans précédent de la population mondiale et de l'urbanisation, d'abord dans les pays industrialisés, puis dans le reste du monde. Avec elle sont apparus la mécanisation, l'ère du charbon puis du pétrole, l'essor des transports, le développement de la chimie et de la biologie, autant de progrès qui allaient notamment être mis au service de l'agriculture. Il s'agit bien d'une révolution, car dans son sillage, c'est toute la relation que l'être humain entretient avec la nature, son rapport au travail ainsi que les liens entre ville et campagne qui ont été bouleversés. Pour nourrir les villes et répondre aux nouveaux besoins des consommateurs, l'agriculture a dû s'adapter. Elle a dû composer avec une double contrainte : produire davantage avec moins de bras aux champs. L'agriculture a su relever le défi. Elle s'est modernisée et a accru considérablement ses rendements en s'appuyant sur les avancées de la science et de la technologie. Elle s'est spécialisée et la taille des fermes s'est nettement agrandie. Au Québec comme dans la plupart des pays industrialisés, l'intensification de l'agriculture a été la réponse du milieu agricole aux besoins et aux attentes de la société.

Ce faisant, les systèmes agricoles des pays industrialisés ont bien malgré eux contribué à artificialiser les milieux naturels pour mieux les maîtriser. Ils ont privilégié les monocultures intensives et forcé les rendements par des apports massifs d'eau, d'engrais ou de pesticides. Mondialisation et libéralisation des marchés aidant, ces pratiques se sont propagées dans les pays en développement. Aujourd'hui, tant au Nord qu'au Sud, on réalise que ces pratiques ne furent pas sans conséquence sur l'environnement, les conditions de vie des agriculteurs et la santé des populations.

Malgré une augmentation colossale de la production agricole mondiale, une large part de la population mondiale souffre de carences alimentaires graves. « Sa soif touche à sa faim », disait à juste titre

l'humoriste français Coluche en parlant des habitants des pays en développement. Dans l'hémisphère nord, où le nombre de soupes populaires croît au rythme de l'obésité, la santé de la population est aussi en jeu. Un nombre grandissant de personnes s'inquiètent de la qualité de ce qu'elles retrouvent dans leur assiette. Que peut-on faire pour assurer la pérennité des systèmes alimentaires? Quelle est la part de responsabilité de chacun des acteurs de la chaîne de production alimentaire? Celle des gouvernements? Celle des citoyens? Peut-on concilier production alimentaire, protection de l'environnement, redistribution équitable des ressources alimentaires, maintien du tissu social et amélioration de la santé humaine? Dans ce contexte, choisir ce que l'on veut manger n'est pas uniquement un choix individuel ; il s'agit d'un choix de société.

Bien du monde autour de la table

Il faut bien du monde pour amener les aliments que l'on consomme à notre assiette. En 2007, le Québec comptait par exemple quelque 42 540 producteurs et productrices agricoles travaillant au sein de près de 30 000 entreprises agricoles. Ces résultats font de l'agriculture la plus importante activité du secteur primaire, tant du point de vue économique que de l'emploi⁵. En additionnant les emplois associés à la mise en marché (la transformation, l'emballage, le commerce, la publicité, la distribution et la restauration), on constate que près d'un emploi sur huit est lié à l'industrie bioalimentaire. Si on ajoute enfin la production et la distribution des semences et des engrais, les soins aux animaux, l'entretien de la machinerie et le transport, on réalise que ce secteur n'est pas loin de représenter la première activité économique québécoise.

À l'échelle de la planète, on retrouve 1,3 milliard d'agriculteurs opérant en première ligne d'une chaîne alimentaire qui donne des moyens de subsistance à près de la moitié de la population terrestre. Au nom de tous ces gens, bon appétit!

Le producteur

Nourrir le monde du produit de la terre, amener à l'assiette ce que je sais faire, c'est ainsi que je gagne mon salaire. Pour augmenter ma marge bénéficiaire, je me spécialise et prends soin de mes terres. Pour une production plus régulière, c'est l'agriculture raisonnée que je préfère. Malgré toutes les contraintes budgétaires, de mon travail, je suis bien fier!

Le transformateur

Oyez! Oyez! agriculteurs, éleveurs. Aux produits, j'ajoute de la valeur. J'affine, je raffine, j'améliore la saveur. Je dilue, j'amincis, je cuisine avec bonheur. Je traite et j'apprête à l'agent conservateur. Je déshydrate, je prépare pour les congélateurs. Moi, je réponds aux besoins des consommateurs.

⁵ L'UNION DES PRODUCTEURS AGRICOLES, L'agriculture du Québec en quelques chiffres.
www.upa.qc.ca/fra/agriculture/portrait.asp.

L'emballleur

Confiez-moi tous vos biens, qu'ils viennent d'ici ou de loin. Dans mon usine, avec grand soin, j'emballerai pommes ou boudins, tomates ou même lapins. Avec cartons, plastiques ou papiers fins, je protégerai votre butin selon vos besoins. Manutention, transport terrestre ou bien marin, stockage ou présentations qui paraissent bien, j'emballerai pour vous, à la machine ou à la main.

Le financier

J'achète et je revends. Café, pommes ou pain blanc, peu me chaut, si c'est payant. J'achète l'aliment, l'usine et même le champ. Je possède tous les intrants. Je suis aussi fabricant. J'accumule un peu plus tous les ans, selon mes prévisions et tous mes plans. Pour réaliser des économies d'échelle, je prône l'uniformisation des aliments et le conditionnement des habitudes du client.

Le publicitaire

Poissons, poulets, piments, peu importe le produit, je vends. Mes messages sont attrayants, mes concepts sont emballants. « Le bonheur aux petits et grands », tel est mon slogan. Si tu veux vendre tes aliments, si tu veux que ton commerce soit payant, la solution, c'est moi, évidemment.

Le distributeur

Pleins, pleins sont nos rayons, nous sommes les rois de la distribution. Les produits locaux, nous les avons. D'ailleurs, des mets exotiques nous importons. Entre les producteurs et la maison, on accumule les provisions. Au cœur du marché, nous nous retrouvons.

Le consommateur

À la maison ou au resto, une table bien garnie, j'aime bien. Quand je fais le marché, je recherche des aliments parfaits et sains. En même temps, je réclame de payer moins. Souvent, une question me vient : pourquoi tant de gens souffrent-ils de la faim ? Puis-je changer les choses en étant moins consommateur et plus citoyen ?

La production

La production agricole mondiale est aujourd'hui 1,6 fois plus importante qu'il y a cinquante ans. Cette augmentation est attribuable, dans les pays développés, à la motorisation, à la mécanisation à grande échelle, à la sélection d'espèces plus productives, à l'utilisation d'engrais et à la spécialisation des cultures. Dans les pays en développement, cette augmentation découle principalement de la sélection d'espèces à haut rendement, de l'augmentation des superficies irriguées et des terres arables mises en culture.

Si l'agriculture au Nord se porte relativement bien, en partie grâce aux appuis de l'État, la situation est plus difficile dans les pays en développement. En effet, la plupart des agriculteurs – nous devrions dire agricultrices, car elles représentent la majorité des producteurs agricoles du monde – ne bénéficient pas autant des retombées de l'agriculture moderne. Paradoxalement, près de la moitié d'entre eux ne mange pas à leur faim. Sous-équipés, peu performants et pauvres, ils sont soumis à la fois à la concurrence

toujours plus vive qu'engendre la libéralisation des marchés et à la baisse soutenue des prix qu'ils obtiennent pour leur production agricole. Nombreux sont celles et ceux qui, totalement appauvris, sont condamnés à l'exode et à aller gonfler le nombre des déshérités qui peuplent déjà les bidonvilles du Sud (voir le feuillet Le défi de nourrir le monde).

En principe, la production agricole mondiale pourrait largement couvrir les besoins énergétiques de toute la population. En effet, chacun de nous dispose en moyenne de quelque 2 700 calories par jour. Cette moyenne cache cependant mal le fait que les ressources alimentaires sont très mal réparties, que ce soit entre les femmes et les hommes, entre les pays ou entre les habitants d'un même pays. En conséquence, des pans entiers de la population ne disposent pas d'une alimentation suffisante alors que d'autres souffrent d'obésité. Or, les perspectives démographiques mondiales lancent le double défi de devoir doubler la production alimentaire mondiale d'ici 50 ans tout en assurant beaucoup mieux sa redistribution. Le défi est d'autant plus grand lorsque l'on s'interroge sur les limites d'exploitabilité des ressources en terre et en eau de la planète. En effet, beaucoup de régions sont d'ores et déjà pleinement exploitées et même quelquefois dangereusement surexploitées et dégradées.

Question d'échelle?

Un agriculteur québécois accueille chez lui un agriculteur des États-Unis. Ce dernier lui demande de lui décrire ses terres. Il lui répond : tu vois là-bas, au fond à droite, il y a une lisière qui délimite le bout de mon champ. Si tu regardes à gauche, ma terre s'étend jusqu'à la rivière. Le chemin par lequel tu es venu délimite enfin le carré de ma propriété. Sur ce, l'agriculteur états-unien entreprend de lui présenter les siennes. Il s'exprime ainsi : « Le matin, à 5 h, je saute dans mon pick-up, je roule vers le sud jusqu'à 9 h. Je tourne ensuite à l'ouest et poursuis ma route jusqu'à 13 h. Je prends un casse-croûte et rembarque dans mon pick-up, direction nord. Je reviens enfin à la maison vers 18 h. Là, j'ai fait le tour de ma terre! », conclut-il avec fierté. Peu impressionné, l'agriculteur québécois lui répond : « Ah oui! Moi aussi, j'ai déjà eu un pick-up de même! »

Cette histoire démontre bien qu'en agriculture, bien des modèles d'occupation des terres se côtoient. Nos voisins du sud de la frontière ont opté pour l'agriculture productiviste à grande échelle alors que la ferme familiale demeure majoritaire au Québec. Par exemple, la ferme laitière moyenne au Québec compte 55 vaches contre plus de 650 en Californie. Dans le secteur des œufs de consommation, la ferme moyenne québécoise compte environ 35 000 poules pondeuses alors qu'aux États-Unis on dénombre des fermes de 8 millions de pondeuses⁶. Dans les pays émergents, les exploitations agricoles adoptent de plus en plus le modèle productiviste, souvent sans appliquer toutes les précautions nécessaires à la protection de l'environnement et de la santé des populations. Cela leur octroie un avantage concurrentiel important sur les agriculteurs vivant là où des normes strictes s'imposent. En Amérique latine, les paysans, qui tirent leurs revenus de terres souvent peu productives, côtoient les riches agriculteurs, descendants des colons espagnols, qui possèdent la majeure partie des terres cultivables. La plupart des agriculteurs africains ne disposent que d'un lopin de terre, de quelques volailles et de quelques chèvres pour répondre aux besoins de leur famille. Ils doivent rivaliser avec les produits agricoles importés qui inondent le marché à un coût

⁶ GO 5 COALITION POUR UN MODÈLE AGRICOLE ÉQUITABLE, LA GESTION DE L'OFFRE, L'agriculture et l'OMC – la gestion de l'offre. www.go5quebec.ca/fr/gestion.php

bien inférieur à ce qu'ils sont en mesure de produire. Partout, les agriculteurs doivent jongler avec les règles qu'impose de plus en plus la globalisation des marchés. Dans le contexte, le défi que relèvent la majeure partie des agriculteurs de la planète est double : vivre – souvent survivre – et nourrir la planète (voir le feuillet Vivre de la terre, ici et ailleurs).

La transformation

À l'échelle des familles, cette étape est celle de la préparation des repas. Les changements dans le mode de vie des populations (urbanisation, manque de temps, femme au travail, etc.) ont considérablement changé les habitudes alimentaires des Québécois. Friands de mets préparés, de jus et de boissons, de pains, de pâtisseries et de produits congelés, ils ont fortement contribué à l'essor de l'industrie de la transformation agroalimentaire québécoise, la propulsant au premier rang des employeurs du secteur manufacturier. Cette industrie procure près de 72 000 emplois directs répartis dans plus de 1 400 entreprises, et plus de 125 000 emplois indirects. Ici, près de 85 % de la production agricole compte sur cette industrie comme principal débouché commercial. L'industrie de la transformation agroalimentaire constitue le deuxième secteur manufacturier avec 5,1 milliards de dollars de produit intérieur brut (PIB), représentant 34 % du PIB total de l'industrie bioalimentaire québécoise. Les produits transformés ici ont la cote à l'étranger. Près de la moitié des transformateurs agroalimentaires québécois sont présents sur les marchés internationaux, soit dans plus de 140 pays⁷.

Rappelons qu'à l'origine, la transformation vise la conservation, l'amélioration du goût et de l'aspect esthétique des aliments. Par exemple, la farine moulue, débarrassée des corps gras contenus dans son germe, se conserve plus longtemps en magasin. Au fur et à mesure que l'on introduit des additifs et que l'on enlève leurs éléments nutritifs, le pain, le riz et les pommes de terre deviennent moins rudes et plus blancs. Les procédés de raffinage ont cependant pour conséquence de supprimer, entre autres choses, les fibres végétales. Les aliments sont transformés par ce qu'on en retire et aussi par ce qu'on y ajoute. Règle générale, plus les aliments ont subi de transformations, plus l'ajout d'additifs supplémentaires est nécessaire. Certains additifs sont utilisés depuis l'Antiquité, le sel de mer et les nitrites par exemple. De tout temps, les cuisiniers ont régulièrement employé la levure en tant qu'agent levant, des épaississants pour les sauces et des colorants pour transformer des matières premières de bonne qualité en des produits alimentaires sûrs, sains et agréables à manger. Le but de la cuisine traditionnelle n'est guère différent de celui des aliments préparés ou en conserve d'aujourd'hui. Les additifs permettent de mieux conserver les aliments, d'en rehausser le goût, d'améliorer leur valeur nutritive (vitamines, oligo-éléments...), de prévenir l'oxydation, etc. Dans la plupart des pays, ces produits doivent être clairement indiqués sur l'étiquette, dans la liste notée « ingrédients » et avoir été préalablement autorisés. Leur application est strictement réglementée afin d'assurer l'innocuité des aliments. Même si ces produits ont suscité de l'inquiétude auprès

⁷ CONSEIL DE LA TRANSFORMATION AGROALIMENTAIRE ET DES PRODUITS DE CONSOMMATION (CTAC).
www.conseiltac.com/fr/Default.aspx

du grand public, ils ont rarement été incriminés dans de véritables réactions allergiques même si on signale toutefois des intolérances alimentaires⁸.

On assiste de plus en plus à l'arrivée sur le marché d'un nouveau type de produits : les nutraceutiques ou alicaments. Fabriqués à partir de substances alimentaires, ils sont généralement rendus disponibles sous forme de comprimé, de poudre, de potion ou d'autre forme médicinale. Ils visent la prévention, par la nutrition, de maladies chroniques importantes comme l'obésité, le diabète, les maladies cardiovasculaires, les désordres gastro-intestinaux, les désordres immunitaires et les maladies liées au vieillissement. Comparativement aux aliments traditionnels, les produits nutraceutiques sont vendus à un prix plus élevé et offrent une marge de profit plus grande, ce qui encourage fortement les entreprises à pénétrer le marché. Souhaitez-vous déguster une orange ou gober un comprimé de vitamines C?⁹

Le tour du monde d'un grain de moutarde

La transformation des aliments demeure une activité fort lucrative. Les aliments, qu'ils viennent d'ici ou d'ailleurs, sont majoritairement transformés dans les pays industrialisés avant d'être revendus sur les marchés locaux ou internationaux. Par exemple, les grains de moutarde du Manitoba sont vendus en France avant de nous être retournés... sous la forme de moutarde de Dijon!

L'emballage

L'emballage constitue un moyen de protéger ou de faciliter la manutention, le transport, l'entreposage ou la présentation des produits de consommation. Depuis quarante ans, la quantité de produits emballés a augmenté de 80 % au Québec. Près de 40 % de l'ensemble des emballages, plus d'un million de tonnes, se retrouvent dans notre panier de provisions. Ils séjournent brièvement au frigo ou dans le garde-manger avant de prendre le bord de la poubelle ou du bac à recyclage. Les boîtes de céréales en carton, les boîtes de conserve en métal, les contenants à jus en plastique, les emballages de styromousse et les autres déchets liés à l'alimentation, auxquels s'ajoutent les matières putrescibles, constituent jusqu'à 70 % du contenu de notre poubelle. Jusqu'à l'époque récente où les consommateurs québécois ont commencé à apporter leurs propres sacs, leur visite au marché requerrait à elle seule treize millions de sacs de plastique par semaine. Dans les pays du Sud, l'omniprésence des sachets de plastiques dans l'environnement est devenue un problème criant.

La plupart du temps, l'emballage remplit le rôle d'outil de commercialisation ou de communication, les agences publicitaires s'efforçant de trouver la formule qui incitera le consommateur à acheter le produit. L'attachement à la marque, au logo de l'entreprise qui l'a produit, l'attrait pour l'emballage et parfois le cadeau-surprise qu'on y annonce guident le choix du consommateur vers un produit plutôt qu'un autre, pourtant identique.

⁸ LE CONSEIL EUROPÉEN DE L'INFORMATION SUR L'ALIMENTATION (EUFIC), Les additifs alimentaires. www.eufic.org/article/fr/page/BARCHIVE/expid/basics-additifs-alimentaires/

⁹ Institut des nutraceutiques et des aliments fonctionnels (INAF) www.inaf.ulaval.ca/

Face à ces tonnes d'emballage et de déchets que génère notre mode de consommation, une action s'impose : contribuer à l'effort de réduction à la source, de recyclage ainsi que de valorisation des déchets organiques que la société québécoise mène depuis plus de vingt ans.

La publicité

Si l'emballage attire le choix du consommateur sur un produit, la publicité le conditionne à rechercher celui-ci sur les rayons. À elles seules, les chaînes de restauration rapide états-uniennes dépensent annuellement trois milliards de dollars en publicités télévisées. À cela, il faut ajouter le coût de la publicité associée aux aliments préparés, aux aliments surgelés et aux aliments junk food. La plupart des publicités suggèrent donc aux consommateurs des aliments riches en gras et en calories. En 2002, à peine 2 % des publicités de l'industrie faisaient la promotion des fruits, des légumes ou d'autres produits meilleurs pour la santé¹⁰. Depuis, la part de publicité prônant une saine alimentation s'est accrue considérablement.

Pour inciter les consommateurs à acheter leurs produits, les entreprises dépensent annuellement en 2002, tous secteurs confondus, 1 400 milliards de dollars, ce qui correspondait alors à 70 % de la dette de tous les pays du tiers-monde. Depuis 1980, les budgets de publicité dans les pays en développement ont augmenté considérablement afin de convertir les populations à la consommation occidentale.

L'étiquetage

La publicité sert à vendre, l'étiquette à informer et à protéger le consommateur. Dans la plupart des pays, la réglementation exige des fabricants qu'ils indiquent les éléments entrant dans la fabrication du produit ainsi que sa teneur en protéines, en glucides et en matières grasses. La quantité de fibres, de vitamines A et C, de calcium et de fer, de sodium et de cholestérol ainsi que de gras trans, obtenue par hydrogénation et particulièrement néfaste pour la santé, apparaît depuis quelques années sur les étiquettes. Tout renseignement apparaissant sur les étiquettes d'aliments doit être véridique, non trompeur et non mensonger. La publicité est aussi régie par une réglementation qui vise à protéger le consommateur contre la fausse représentation.

Mainmise sur le marché

Au cœur de la chaîne de production agroalimentaire siège un acteur dont le pouvoir peut être considérable : le marchand. À l'échelon local, il s'approvisionne auprès des producteurs locaux, fait affaire avec les usines de transformation, importe divers produits, fixe les prix des aliments en fonction du marché et entretient avec sa clientèle les meilleures relations possibles. Il peut être entrepreneur indépendant ou associé à une chaîne de distribution.

À plus grande échelle, ces entrepreneurs mènent une véritable guerre de tranchées auprès de leurs concurrents. Depuis quelques années, la concurrence est particulièrement féroce dans le marché de la

¹⁰ Entrevue avec John F. Banzhaf (juin 2002). « Un chausson avec ça », Voir, vol. 11, no 22

distribution. Au Québec, trois grandes chaînes contrôlent l'essentiel du marché de la distribution. Une telle concentration n'existe nulle part ailleurs dans le monde, outre en Australie. Cette concentration ne profite ni aux agriculteurs ni aux consommateurs.

Cette tendance est accentuée à l'échelle internationale par la libéralisation des marchés et le souhait de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) et de la Banque mondiale de traiter le secteur de l'agriculture et de l'alimentation au même titre que d'autres marchandises (voir le feuillet *Le défi de nourrir le monde*). Cette logique d'acquisition et de fusion, de type horizontal, permet à des entreprises de s'accaparer de larges parts du marché et d'ainsi mieux déterminer les prix. Devant ces géants, les petits commerçants n'ont souvent pas d'autre choix que de s'éclipser. La situation est particulièrement critique aux États-Unis. Durant la décennie au cours de laquelle le gérant actuel de la distribution alimentaire est devenu leader du marché américain, trente et une chaînes de supermarché se sont placées sous le régime de protection des faillites. Parmi elles, vingt-sept ont mentionné la concurrence de cette entreprise comme la principale raison de leur débâcle¹¹.

D'autres entreprises chercheront plutôt à contrôler l'ensemble des acteurs impliqués dans la production d'un produit donné. On parle alors d'intégration verticale. L'entreprise possède des terres qui sont louées aux fermiers par un contrat exclusif sur la production à un prix fixe. Elle possède des usines de transformation et d'emballage, des compagnies de transport, des entrées privilégiées auprès des chaînes de distribution ainsi que des publicitaires chargés de faire saliver les clients potentiels. Agissant horizontalement et verticalement, l'industrie agroalimentaire a les reins bien assez solides pour influencer les politiques gouvernementales en matière d'alimentation.

Cette situation crée une compétition impossible à relever pour la plupart des pays en développement. L'actuelle mondialisation impose à tous les pays du monde l'économie de marché. L'Accord général sur les tarifs douaniers et le commerce (GATT), aujourd'hui remplacé par l'OMC, interdit toute forme de distinction entre les pays riches et les pays pauvres. Cela signifie que les paysans du Sud sont mis en compétition avec les firmes transnationales. Les denrées du Nord, fortement subventionnées, s'écoulent à prix plus bas que les productions locales, conduisant nombre de travailleurs à l'abandon de leur terre. Par exemple, le Sénégal doit importer son riz même s'il était autosuffisant avant la signature des accords. Les productions restantes sont achetées au rabais aux pays producteurs et, par ricochet, aux paysans pauvres. Lorsque les firmes transnationales s'acoquinent avec les gouvernements locaux, elles s'assurent un monopole sur la région. La situation est inquiétante, car on assiste aujourd'hui à une véritable course aux terres arables dans les pays en voie de développement. Déjà, 2,5 millions d'hectares de terres arables dans cinq pays subsahariens ont été achetés ou loués au cours de cinq dernières années, pour un montant total de 920 millions de dollars¹² (voir le feuillet *Le défi de nourrir le monde*).

¹¹ MONEY WEEK, Bon pour Wal-Mart, bon pour l'Amérique ? www.moneyweek.fr/2009129986/conseils/actions/wal-mart-distribution-conso-americaine/

¹² JOURNAL DES ALTERNATIVES, La nouvelle ruée sur les terres africaines. www.alternatives.ca/fra/journal-alternatives/publications/dossiers/imperialisme-ecologique/article/la-nouvelle-ruée-sur-les-terres

La riposte du marché

Le succès des marchés comme ceux du Vieux-Port à Québec, Jean-Talon et Atwater à Montréal, Bytown à Ottawa témoigne de la volonté des consommateurs d'avoir un lien plus direct avec les producteurs. Les marchés locaux, fortement malmenés par les grandes chaînes d'alimentation, retrouvent de la vigueur. Au cours des cinq dernières années, leur nombre a presque doublé aux États-Unis et en Europe. Les programmes visant à favoriser les achats de proximité sont aussi en pleine croissance tout comme le commerce équitable, qui en éliminant les intermédiaires, profite à la fois au consommateur et aux petits agriculteurs.

La distribution et la restauration

La distribution alimentaire constitue un maillon important du cycle agroalimentaire qui permet aux consommateurs de se procurer ce dont ils ont besoin. Au Québec, les transporteurs approvisionnent plus de 9 000 points de vente. Le marché de la distribution est dominé par trois principales entreprises qui contrôlent une large part du marché. Le principal joueur du secteur accapare près de 35 % du marché alimentaire québécois. Malgré la présence de ces géants, près de 70 % de ces lieux de distribution appartiennent à des détaillants indépendants. Dans ces divers lieux, tout est mis en place afin de séduire le consommateur : disposition des produits vedettes, rabais, musique d'ambiance et kiosques de dégustation.

Depuis quelques années, la restauration prend une place de plus en plus grande entre le distributeur et le consommateur. Les changements dans la localisation et les conditions de travail, l'augmentation du pouvoir d'achat et le temps plus ou moins disponible sont parmi les facteurs qui expliquent les changements de comportements du consommateur.

On compte au Québec plus de 12 000 restaurants, visités en moyenne deux ou trois fois par personne, par semaine. De ce nombre, près du tiers appartiennent à des chaînes de restauration rapide. La croissance de ce type de restaurant a été phénoménale. Ils sont aujourd'hui installés jusque dans les lieux de travail, les supermarchés, les grands magasins, à proximité des écoles. Pour expliquer leur popularité, on a parlé de leur accessibilité, de la rapidité du service, de leur uniformité partout dans le monde, de leurs prix et de leurs services conviviaux, sans compter qu'ils mélangent savamment le sucré et le gras, les deux goûts que réclame naturellement l'organisme. Pas étonnant que la vague d'obésité qui frappe le monde coïncide avec l'apparition de la restauration rapide (voir le feuillet Environnement, alimentation et santé).

Poursuivre le fast-food

Parce que la hausse de l'obésité est survenue simultanément avec la croissance des chaînes de restauration rapide, John F. Banzhaf, professeur à l'Université Georges Washington, désire amener en cour ces entreprises et taxer ces aliments comme les cigarettes. Pour lui, leur responsabilité est claire. Compte tenu des coûts qu'engendre l'obésité sur les systèmes de santé, il entend poursuivre ceux qui ont engrangé les profits sans en payer les conséquences sociales.

La consommation

Le 12 février de chaque année correspond au moment de l'année où les Canadiens ont gagné les revenus nécessaires pour payer la facture d'épicerie annuelle. La part du budget consacrée à l'alimentation est aujourd'hui de 10 % à 12 %, contre 22 % il y a cinquante ans. Après les États-Unis, c'est au Canada qu'il en coûte le moins cher pour s'alimenter.

Or, c'est dans le domaine de l'alimentation que l'augmentation des prix en fonction de la qualité est la moins bien acceptée. Le consommateur cherche généralement la sécurité en matière de goût, des aliments esthétiquement parfaits et toujours moins chers. Il est de plus en plus avide d'une alimentation diversifiée, disponible toute l'année, emballée et prête à servir. Plus ses revenus s'élèvent, plus la part des produits transformés, des produits carnés et des graisses augmente. Ce trait de caractère collectif incite l'industrie agroalimentaire, non sans effets sur l'environnement et la société, à intensifier la production agricole, à multiplier les produits transformés, à accroître les importations et la consommation rapide.

Depuis les dernières années, « les citoyens et les consommateurs, qui s'étaient tenus à l'écart des débats sur les enjeux de l'agriculture, sont entrés en scène et désormais ils expriment davantage leurs préoccupations et leurs exigences à l'égard de l'environnement et de la santé, interpellant directement l'agriculture et l'agroalimentaire. On ne voit plus l'agriculture de la même façon. Les interrelations entre le secteur agroalimentaire et la santé se sont raffermies et la production agricole est maintenant subordonnée au respect de l'environnement et à l'acceptabilité sociale. Bref, l'agriculture est devenue un enjeu de société¹³ ».

Dans les pays en développement, les deux tiers des emplois sont directement liés à l'activité agricole et 75 % des personnes les plus pauvres sont issues des familles rurales. En 2008, la forte hausse du prix des denrées alimentaires de base et les « émeutes de la faim » ont ramené l'agriculture et l'alimentation au premier rang des préoccupations internationales. Les consommateurs-citoyens peuvent contribuer à la solution en redécouvrant d'abord le plaisir associé à l'acte de manger et en connaissant mieux le rôle de chacun des acteurs de la chaîne de production agroalimentaire. S'informer de l'impact du cycle agroalimentaire sur la santé des populations, sur celle de la planète, sur les iniquités qu'il crée entre le Nord et le Sud, entre les riches et les pauvres nous permet ensuite de mieux saisir les enjeux en cause. Appuyer les producteurs locaux, encourager le commerce équitable, refuser le suremballage et militer pour la souveraineté alimentaire, de concert avec les producteurs agricoles d'ici et d'ailleurs, nous permettra enfin d'imaginer une agriculture respectueuse de l'environnement et des gens qui y vivent.

¹³ CAAAQ (2008). Agriculture et agroalimentaire : assurer et bâtir l'avenir, Rapport de la Commission sur l'avenir de l'agriculture et de l'agroalimentaire québécois. www.caaaq.gouv.qc.ca/documentation/rapportfinal.fr.html

Des défis à relever

Respecter l'équilibre des cycles naturels, c'est tenir compte à la fois des ressources que l'on puise dans l'environnement et des produits qu'on y rejette. Chaque acteur de la chaîne de l'alimentation, du producteur au consommateur, a sa part de responsabilité dans la crise qui secoue l'environnement mondial. Comprendre la nature des impacts de l'industrie alimentaire sur l'environnement est une condition essentielle à l'action, qu'elle soit individuelle ou collective.

Comprendre les cycles naturels

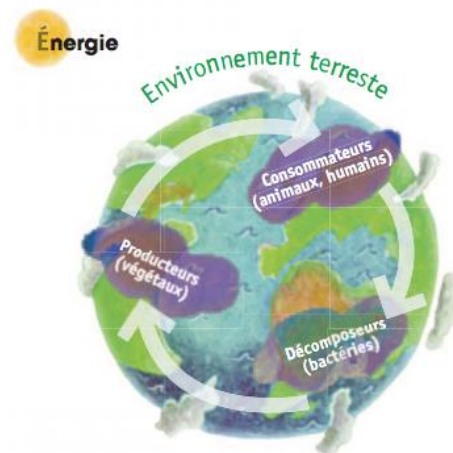
Comprendre les impacts de nos modes de production alimentaire suppose, de prime abord, de bien saisir le fonctionnement du grand cycle de la vie. La Terre est un système fermé, c'est-à-dire un ingénieux mécanisme qui assure une circulation constante et perpétuelle des mêmes éléments naturels. Tout s'organise autour de quatre éléments fondamentaux en équilibre dynamique : l'eau (hydrosphère), l'air (atmosphère), la terre (lithosphère) et la vie (biosphère). Un seul apport vient de l'extérieur, la lumière du soleil. Celle-ci permet la circulation de la matière et de l'énergie ainsi que le développement de la vie. En somme, nous vivons au sein d'un genre de vivarium dans lequel personne ne vient ajouter quotidiennement notre part de nourriture.

Notre survie repose donc sur la capacité des systèmes naturels à produire, sous forme d'aliments, l'énergie dont nous avons besoin pour maintenir nos fonctions métaboliques (respirer, digérer, etc.) et pour effectuer l'ensemble de nos tâches quotidiennes. Comme il nous est impossible de recourir directement à l'énergie du soleil, nous sommes totalement dépendants d'une autre catégorie d'êtres vivants : les végétaux. Ceux-ci possèdent cette particularité de pouvoir produire leur propre nourriture à partir de l'énergie solaire, du gaz carbonique et des minéraux dissous dans l'eau grâce au processus de la photosynthèse. On les appelle d'ailleurs les PRODUCTEURS... et ils viennent bien avant les producteurs agricoles. Ils sont à la base de ce qu'on appelle la chaîne alimentaire dont dépend toute l'alimentation sur Terre et, par le fait même, toute l'industrie alimentaire... Bref, sans cette magie végétale, oubliez votre blanquette de veau au vermouth et vos gnocchis à la sauce rosée... Manger, c'est non seulement un besoin, c'est ni plus ni moins qu'une chance de déguster quotidiennement un peu de soleil.

C'est d'ailleurs ce que dégustent tous ceux qui, dans le cycle alimentaire, portent le nom de CONSOMMATEURS. Qu'ils se nourrissent directement de végétaux, d'animaux ou qu'ils mangent un peu de tout, tous font circuler l'énergie solaire transformée par les plantes. Parce qu'une partie de l'énergie se perd à travers les diverses étapes de transformation, plus un être vivant se situe loin des plantes dans la chaîne alimentaire, plus grande aura été la quantité d'énergie nécessaire pour le nourrir. C'est d'ailleurs la même chose dans l'industrie alimentaire, plus on est éloigné du lieu de production, plus il y a de transformations, plus il y a de consommation d'énergie.

Enfin, un autre acteur important est trop souvent négligé. Dans les systèmes naturels, nous l'avons dit, la matière circule au sein d'un système fermé. Ainsi, les composantes des végétaux assimilées par les consommateurs doivent réintégrer le cycle lorsqu'elles sont rejetées par ces derniers ou, ultimement,

lorsqu'ils meurent. C'est le rôle des DÉCOMPOSEURS. Organismes se nourrissant de la matière rejetée par les végétaux et les animaux, ils réduisent cette matière organique à sa plus simple expression, ce qui permet de la réintroduire dans le cycle et d'éviter le pire... c'est-à-dire un amoncellement infini de crottes et de cadavres ainsi qu'un épuisement de matériaux. La rareté, dans ce cas, ne ferait pas monter les prix, elle ferait simplement disparaître la vie. Le vermicompostage, où on utilise des vers pour composter les aliments, illustre bien l'utilité des décomposeurs.



« Si l'abeille venait à disparaître de la surface de la Terre, l'homme n'aurait plus que quatre ans à vivre... plus d'abeilles, plus de pollinisation, plus d'herbe, plus d'hommes. » (Albert Einstein)

Voilà, sans doute la principale leçon qu'il faut tirer de la compréhension des cycles naturels. Ne pas se soucier de la réintroduction des matériaux est un scénario sans issues. C'est nier notre statut d'animal vivant sur une planète aux ressources et à l'espace limités.

Puiser les ressources de la Terre

Pendant des millénaires, la Terre a su nourrir les hommes et les femmes sans que sa capacité à produire les fruits tant recherchés soit modifiée. De Terre sacrée pour les ancêtres, à Terre nourricière pour des générations d'agriculteurs, elle est devenue, pour les grandes multinationales de l'alimentation, un simple substrat qui permet la production, voire un objet de spéculation. L'agriculture industrielle à grande échelle implique le remplacement d'un écosystème équilibré par un autre, artificiel et hautement simplifié. La production agricole dépend dès lors des ressources que l'on y ajoute et d'un apport considérable d'énergie extérieure.

Au Québec, où la majeure partie des fermes sont familiales, les agriculteurs ont contribué à inverser cette tendance en créant des clubs-conseils en agroenvironnement dont l'objectif est de favoriser le développement durable des exploitations agricoles québécoises par l'adoption de pratiques respectueuses de l'environnement.

Remplir son verre ou son assiette?

L'agriculture est l'activité humaine qui consomme la plus grande quantité d'eau de surface et d'eau souterraine. Près de 70 % de la demande mondiale en eau est consacrée à l'arrosage des cultures ainsi qu'à l'irrigation des terres. Cela cause déjà divers problèmes notamment dans les mégaloïoles où les besoins d'eau pour des usages domestiques entrent en conflit avec l'eau nécessaire aux terres agricoles qui fournissent ces cités en aliments de toutes sortes. Au Québec, où l'eau est abondante, seulement 2 % des surfaces sont irriguées par les maraîchers. Le principal travail consiste plutôt à drainer les terres.

Des sols à protéger

Préparer une terre pour la culture signifie bien souvent retirer au préalable tout le couvert végétal qui permet de retenir les sols. En mettant ainsi à nu les terres, les pratiques agricoles non adaptées laissent parfois les éléments nourriciers du sol à la merci de l'érosion causée par le vent et par l'eau. Même si le sol peut se régénérer de lui-même, le taux actuel d'érosion des sols surpasse considérablement sa capacité de se renouveler, rendant ces terres à jamais improductives. Environ 70 % des surfaces cultivables du monde sont aujourd'hui dégradées. Des techniques biologiques, maintenant reprises par l'agriculture conventionnelle, permettent aujourd'hui de mieux protéger le couvert végétal.

Atteinte à la biodiversité

Près de 80 % de l'alimentation mondiale est assurée par moins de deux douzaines d'espèces végétales et animales sur près de 7 000 espèces cultivées ou élevées. Par souci de rentabilité, différentes zones naturelles sont transformées en monoculture, réduisant ainsi la diversité génétique des cultures dont nous sommes tributaires. En diminuant cette diversité, on réduit notre capacité de produire de nouvelles espèces ou races susceptibles d'assurer la sécurité alimentaire d'une population croissante. D'ici trente ans, plus du cinquième de la diversité biologique aura disparu. Le nouvel engouement pour des variétés de légumes et de fruits anciens ainsi que pour les races animales locales sème une lueur d'espoir.

Où iront les canards?

Les milieux humides sont des lieux de transition entre la terre et l'eau, des aires de reproduction qui agissent comme des régulateurs de l'écoulement des eaux. Très riches par leur biodiversité, ils agissent comme filtres qui purifient les eaux tout en jouant un rôle important dans le contrôle des inondations. Depuis 1985, entre 56 % et 65 % des zones humides ont été drainées pour l'agriculture en Europe et en Amérique du Nord, 27 % en Asie, 6 % en Amérique du Sud et 2 % en Afrique¹⁴.

Modérons nos transports

Chaque aliment qui se retrouve dans notre assiette a voyagé en moyenne 2 400 kilomètres. Pour nous permettre de goûter à la diversité du monde et de bénéficier de produits accessibles à l'année, on puise à même les ressources non renouvelables de gaz et de pétrole, accentuant le phénomène des changements climatiques. Au Québec, un tiers des camions qui circulent sur nos routes transportent des aliments.

¹⁴ GOODPLANET.INFO, Comprendre l'environnement et ses enjeux, Zones humides.
[www.goodplanet.info/goodplanet/index.php/fre/Biodiversite/ Zones-humides/Zones-humides/\(theme\)/306](http://www.goodplanet.info/goodplanet/index.php/fre/Biodiversite/Zones-humides/Zones-humides/(theme)/306)

Des rejets dommageables dans l'environnement

L'agriculture, au même titre que les autres activités humaines, a des impacts sur l'environnement qui peuvent être considérables. Parce que les besoins alimentaires mondiaux sont en pleine croissance, il est essentiel que des pratiques respectueuses de l'environnement soient mises en œuvre. Déjà, les mesures agroenvironnementales au Québec et ailleurs sur la planète contribuent largement à diminuer ces impacts.

Le climat se dérègle

Le sol, par la matière organique qui s'y trouve et qui en assure la fertilité, garde trois fois plus de carbone que l'ensemble de la végétation. Les pratiques culturales intensives à grande échelle, comme la mise à nu des sols, accélèrent la dégradation du sol et l'émission de dioxyde de carbone dans l'atmosphère. Les élevages bovins contribuent à la production de méthane et seraient responsables de 18 % des gaz à effet de serre (GES) à l'échelle de la planète selon l'Organisation des Nations Unies pour l'agriculture et l'alimentation (FAO)¹⁵. Les transports utilisés, par leurs rejets gazeux, ajoutent à la pollution. Les changements climatiques causent divers déséquilibres, inondations ou sécheresses, qui affectent à leur tour la production agricole.

À court d'eau

Près de 20 % de la population mondiale manque d'eau potable. De 80 % à 90 %, des maladies et 33 % des décès des pays du tiers-monde sont dus à de l'eau contaminée. Les pénuries d'eau projetées constituent la grande menace qui pèse sur la santé, l'environnement, l'alimentation et la paix. Près de 25 millions de personnes sont des réfugiées de l'eau. À l'échelle planétaire, les activités agroalimentaires requièrent 70 % de l'eau utilisée par les êtres humains.

N'en jetez plus, la poubelle est pleine!

Chacune des étapes de la chaîne agroalimentaire génère sa quantité de déchets. Dans les pays du Nord, premiers producteurs mondiaux de déchets, il existe des programmes de récupération et de recyclage et des sites d'enfouissement sanitaire qui en réduisent les impacts. Dans l'hémisphère sud, les moyens de contrer ce fléau sont quasi inexistants : des cités dépotoirs s'érigent même à proximité de l'amoncellement de déchets. Chaque année, 40 % de l'alimentation disponible aux États-Unis est jetée selon une étude parue dans la revue scientifique PLoS ONE en novembre 2009¹⁶.

Yeark, une bibite!

L'utilisation de pesticides demeure la formule la plus répandue pour protéger les récoltes contre les insectes ravageurs et les plantes compétitrices. Dans le monde, leurs importations représentaient en 2006 un chiffre d'affaires de 17 500 millions de dollars, une augmentation de plus de 50 % par rapport à l'an 2000¹⁷. Par

¹⁵ BIO ADDICT, Changements climatiques: l'OIE va analyser l'impact de l'élevage sur le climat.

<http://www.bioaddict.fr/article/changementsclimatiques-l-oie-va-analyser-l-impact-de-l-elevage-sur-le-climata546p1.html>

¹⁶ Ce gaspillage représente environ 48,3 milliards de dollars (32,5 milliards d'euros) et l'équivalent de 40 000 milliards de litres d'eau gaspillés, soit les besoins annuels de 500 millions de personnes. PLANETOSCOPE, La planète vivante, Agriculture et alimentation. www.planetoscope.com/agriculture-alimentation

¹⁷ FOOD AND AGRICULTURE STATISTICS, Summary of World Food and Agricultural Statistics.

www.fao.org/fileadmin/templates/ess/documents/publications_studies/publications/sumfas_en_web_2009.pdf, p. 39.

ruissellement, ceux-ci rejoignent les eaux de surface et les eaux souterraines. Des études récentes associent clairement les pesticides de synthèse à plusieurs problèmes de santé à long terme, entre autres, en ce qui concerne les systèmes immunitaire, endocrinien et reproducteur¹⁸. Or, des procédés biologiques parviennent à enrayer ces fléaux avec efficacité.



Compenser la perte de productivité des sols

La mise à nu des sols laissés à la merci de l'érosion ainsi que les monocultures qui puisent invariablement les mêmes nutriments sont des facteurs à la base de la perte de productivité des sols. Les fertilisants industriels permettent alors d'accroître les rendements, contribuant aussi à la pollution. Au Québec, leur utilisation en agriculture a diminué de 35 % en 15 ans. On recourt davantage à l'utilisation des déjections animales qui, lorsque les sols ne sont pas saturés, contribuent à régénérer les sols.



Spécialisation de la planète

La recherche de rendement a amené peu à peu une spécialisation de la planète, certains pays ou régions concentrant leur production sur une espèce particulière. C'est notamment le cas de la production porcine en Bretagne où on dénombre un Breton pour trois cochons. Bien que des efforts importants soient faits pour mieux équilibrer son cycle écologique, cette concentration génère une quantité de lisier qui surpasse la capacité des sols de les absorber et de les réintroduire dans le cycle naturel. Parallèlement, sous la pression de l'industrialisation et de l'uniformisation des produits alimentaires, une race de poulet, de bœuf, de cochon ou même de lapin est désormais rayée de la surface du globe tous les mois¹⁴.



Protéger les paysages ?

Partout dans le monde, des siècles d'agriculture ont contribué à créer des paysages uniques par la diversité des campagnes, par la multiplicité des cultures et leur harmonisation avec les éléments naturels et les forêts, par la richesse de l'habitat rural. L'uniformisation des modes de vie, la concurrence internationale, la contrainte de pratiquer une agriculture toujours plus rationalisée et rentable répondant au besoin du consommateur de toujours payer moins cher mettent en danger ces paysages dans leurs nuances infinies.

19

Des solutions pour une agriculture écoresponsable

Notre façon de se nourrir, par les emplois qu'elle contribue à maintenir, soutient une large part des activités économiques de notre société. Elle a aussi un impact sur le mode de vie des populations des autres pays avec lesquels nous traitons. Si, lors du marché hebdomadaire, chaque famille québécoise choisissait pour 20 \$ de produits alimentaires locaux plutôt qu'étrangers, plus de 100 000 emplois seraient créés au Québec. En fait, chacun de nos achats correspond à un vote (une prise de position) qui, lorsque cumulé

¹⁸ L'Organisation mondiale de la santé estime à trois millions par an le nombre des personnes empoisonnées par des pesticides, la plupart dans des pays en développement. FAO, Pesticides périmeés. www.fao.org/ag/AGP/AGPP/Pesticid/Disposal/fr/what/103380/index.html

¹⁹ LE DEVOIR, Environnement, Une race domestique disparaît tous les mois. www.ledevoir.com/environnement/147839/une-race-domestique-disparait-tous-les-mois

avec celui des autres consommateurs, détermine ici à la fois le contexte agroalimentaire, ses modes de production, sa mise en marché et la nature des produits qui se retrouvent dans notre assiette.

Depuis plusieurs années, le paysage agroalimentaire du Québec a considérablement changé. Il correspond aux choix politiques et aux choix de société qui ont été faits depuis le début des années 1970. Le milieu agroalimentaire québécois s'est alors engagé dans un modèle répondant à l'appétit d'une population croissante toujours désireuse de payer son panier d'épicerie le moins cher possible. Plusieurs fermes familiales n'ont pu résister à la pression de produire à moindre coût, de surcroît, dans un contexte économique malmené par la concurrence étrangère. Depuis les années 1990, les agriculteurs québécois font face aux contraintes supplémentaires qu'impose la mondialisation des marchés. À la suite du Sommet de l'agriculture, en 1992, le monde agricole a répondu à l'appel du gouvernement de participer à l'essor économique du Québec en misant davantage sur les exportations. Il s'y est engagé avec le souci de respecter le patrimoine terrien, la durabilité des ressources et de l'environnement et ses propres valeurs. Il a relevé le défi, comme en témoigne la balance commerciale agroalimentaire positive du Québec, mais constate aujourd'hui que cette croissance n'a pas eu que des effets positifs. En effet, elle est accompagnée d'une diminution importante du nombre de fermes, d'une plus grande concentration de la production et d'une augmentation de leurs surfaces avec les conséquences que cela implique sur les plans économique, environnemental et sociétal.

La publication du rapport de la Commission sur l'avenir de l'agriculture et de l'agroalimentaire québécois paru en 2008 insufflé un nouvel élan au développement de l'agriculture. Le rapport souligne l'attachement des agriculteurs et de la population à la ferme familiale « à dimension humaine ». Il reconnaît l'importance de protéger le territoire agricole pour le bien des générations futures. On y reconnaît la volonté de tous les acteurs de tendre vers une plus grande souveraineté alimentaire et de desservir avant tout le marché local. Il souligne la nécessité de conserver, voire renforcer les mesures qui ont fait la particularité du système agricole québécois comme la gestion de l'offre, qui stabilise les prix et évite les pertes, ainsi que la mise en marché collective, fortement teintée des valeurs coopératives. Il relève l'importance de maintenir et d'améliorer les programmes d'assurance et de protection des revenus tout en insistant sur le rôle essentiel de l'agriculture dans l'économie et l'occupation du territoire. Il reconnaît enfin l'investissement considérable des agriculteurs dans les équipements et la modification des pratiques permettant d'éliminer ou d'atténuer les effets de leurs activités sur l'environnement tout en améliorant la cohabitation harmonieuse avec leurs voisins.

Poursuivant leurs efforts vers une agriculture plus durable, les agriculteurs d'ici se sentent de plus en plus solidaires des agriculteurs du monde entier. Ils défendent bec et ongles les mécanismes qu'ils se sont donnés en commun pour assurer la reconnaissance de leur place dans la société. Ils participent aux grandes négociations nationales et internationales sur l'avenir de l'agriculture, revendiquant des échanges plus équitables. Ils adhèrent aux principes de la souveraineté alimentaire et n'hésitent pas à appuyer les agriculteurs familiaux des pays en développement à travers l'UPA-DI, la division de coopération internationale de l'Union des producteurs agricoles, qui prônent une coopération d'agriculteurs à agriculteurs.

Même si tout est loin d'être parfait, de plus en plus d'agriculteurs, ici et ailleurs, réalisent l'importance d'inventer une nouvelle agriculture, productive certes, car il faut bien nourrir le monde, mais plus durable, plus économe en intrants et moins nocive pour l'environnement. Une agriculture disposant de nouveaux moyens de lutte contre les maladies et les ravageurs, s'appuyant sur des avancées technologiques à la fois issues de la recherche scientifique et des savoirs traditionnels des agriculteurs. Ils revendiquent une agriculture dont la performance ne se mesure pas simplement en termes de rendement, mais aussi par les services écologiques qu'elle peut rendre comme le stockage du carbone, la préservation de la biodiversité et de la beauté des paysages, l'usage respectueux de l'eau et des ressources. En s'inspirant des cycles naturels, ces agriculteurs mettent la nature au service de l'agriculture.

Avec les consommateurs-citoyens, ces agriculteurs se retrouvent au bout d'une longue chaîne alimentaire. Ensemble, ils détermineront par leurs choix la nature même de ce que l'on retrouvera dans notre assiette au cours des années à venir. N'oublions pas que nous mangerons de la même manière que nous nous comporterons en tant que société. Le contenu de notre assiette est plus qu'un choix individuel, c'est un choix de société.

Coordination du projet : Jean Robitaille, CSQ
Recherche et rédaction : Jean Robitaille
Assistante à la production : Louisette St-Gelais
Validation : Union des producteurs agricoles (UPA)
Secrétariat : Suzy Bélanger
Révision linguistique : Andrée Bérubé, CSQ
Production graphique : Graphiscan inc.
Illustrations : Christine Baby
Édition : Centrale des syndicats du Québec (CSQ)
Financement : Cette seconde édition est rendue possible grâce au programme L'Initiative Le monde en classe de l'Agence canadienne de développement international (ACDI), à l'Union des producteurs agricoles ainsi qu'au Programme en agroenvironnement de l'UPA financé par le Conseil pour le développement de l'agriculture du Québec (CDAQ).
Partenaires : RECYC-QUÉBEC, Oxfam-Québec et sa division jeunesse le CLUB 2/3, l'Union des producteurs agricoles, L'ŒUVRE LÉGER, la Fondation Monique-Fitz-Back pour l'éducation au développement durable et l'Association provinciale des enseignantes et enseignants du Québec.
© ERE Éducation, 2002, 2010
Droits réservés à ERE Éducation avec licence d'utilisation sans restriction à des fins éducatives pour la CSQ.
ISBN : 978-2-89061-106-1
Mai 2010

D12118-2

L'ÉNERGIE, J'EN PARLE!

Niveau 3 ^e cycle	Saisons Toutes les saisons
Matériel • Cahier de l'élève (voir annexe A) • Annexes B, C, D et E • Capsule Chaud devant • Accès à Google Maps • Fichier Excel <i>Bilan carbone</i> (disponible sur le site de la Fondation MFB) • Document PowerPoint Réchauffement climatique • Document PowerPoint <i>Énergie cachée</i> (disponible sur le site de la Fondation MFB) • Vidéo Le Québec agit pour réduire les impacts des changements climatiques • Mètre en bois • Craie • Récipient (un par équipe de 4) • Tablettes ou ordinateurs	Thèmes ou mots clés Environnement, changement climatique, gaz à effet de serre, transport
	Endroits Intérieur (étapes 1, 2 et 4) Extérieur (étape 3)
	Durée 3 à 4 h Voir à la fin du présent document un aperçu de la planification
	Disciplines Science et technologie, mathématique, français
Approches Réflexive, ludique, mathématique	
Intention pédagogique Amener l'élève à proposer des solutions pour diminuer notre consommation d'énergie en matière de déplacements par le biais d'une courte lettre adressée au ministre des Transports.	
Résumé Les élèves réfléchissent d'abord aux effets de l'utilisation des différentes sources d'énergie et découvrent, grâce au calcul du bilan carbone de plusieurs modes de transport, quelles sont les sources d'énergie qui contribuent le plus au réchauffement climatique.	

Déroulement

Imprimer le cahier de l'élève (une copie par élève) (annexe A).

S'assurer d'avoir une connexion Internet ainsi qu'un projecteur pour présenter aux élèves les vidéos. Imprimer l'annexe B – *Bande dessinée interactive* (une copie). Imprimer l'annexe C – *Jeu de mémoire Énergie cachée* (une copie par équipe de 4) et découper les fiches de l'annexe B. Imprimer l'annexe D – *Jeu Déplace-toi sans émission* (une copie par équipe de 4) et découper les cartes du jeu. Imprimer l'annexe E – *Lettre trouée* (une copie par élève).

Télécharger le document PowerPoint *Réchauffement climatique* et le document PowerPoint *Énergie cachée*.

Mise en situation

Problématique :

La consommation d'énergie est inévitable dans notre quotidien pour fabriquer ou faire fonctionner différents objets, pour nous déplacer, pour transporter des aliments sur de longues distances, pour chauffer nos maisons, etc. L'utilisation de certaines sources d'énergie a toutefois d'importants effets sur notre environnement et notre santé. Il faut agir dès maintenant en réduisant notre consommation d'énergie et en privilégiant les énergies renouvelables.

Poser les questions suivantes aux élèves, présentées à la page 2 de leur cahier :

- Donne des exemples d'activités humaines qui ont un effet sur l'environnement.
- Comment ces activités affectent-elles notre environnement?

Présenter la vidéo *Le Québec agit pour réduire les impacts des changements climatiques*. Demander aux élèves d'être attentifs et de répondre à la question de la page 2 de leur cahier.

Présenter la capsule *Chaud devant*. Informer les élèves qu'ils auront à voter à main levée pendant la capsule. À la fin de la capsule, demander aux élèves de faire ressortir le lien entre ce qui est présenté dans cette capsule et la vidéo précédente.

Préparation

Distribuer les dix bulles informatives et les dix dessins associés au réchauffement climatique (annexe A) de sorte que chaque élève ait l'un ou l'autre. Demander aux élèves ayant une bulle informative de se lever pour trouver l'élève ayant le dessin qui représente l'information écrite sur sa bulle. Les élèves doivent former des paires.

Par la suite, demander à chacune des paires de déterminer si leur dessin représente une cause ou une conséquence du réchauffement climatique.

Demander aux élèves de compléter l'exercice des pages 2 et 3 de leur cahier.

Présenter le document PowerPoint *Réchauffement climatique* afin d'effectuer la correction collective.

Réalisation

ÉTAPE 1 - Énergie cachée (annexe C)

Cette étape permet aux élèves de classer par le jeu les différentes sources d'énergie selon qu'elles soient renouvelables ou non et de réfléchir aux impacts de leur utilisation.

Former des équipes de quatre. Lire les consignes du jeu *Énergie cachée* avec les élèves. Elles apparaissent à la page 4 de leur cahier.

Après le jeu, inviter les élèves à identifier ce que représente chacune des images. Leur demander ensuite de classer les images représentant des sources d'énergie selon que celles-ci soient renouvelables ou non et d'associer à chacune d'elles l'image de l'invention qui utilise cette source d'énergie. Les élèves écrivent leurs réponses dans les deux tableaux de la page 4 de leur cahier.

Présenter le document PowerPoint *Énergie cachée* afin d'effectuer la correction collective. Inviter les élèves à réfléchir aux sources d'énergie qui contribuent au réchauffement climatique et à expliquer pourquoi. Conclure en demandant aux élèves de compléter l'exercice 8 à la page 4 de leur cahier.

Demander aux élèves de lire la fiche énergétique *Économise l'énergie... en route!* et de répondre aux questions qui se trouvent à la page 6 de leur cahier.

Note: Le corrigé se trouve à la suite du document PowerPoint *Énergie cachée*.

ÉTAPE 2 - Bilan carbone

Cette étape amène les jeunes à calculer et à comparer leurs contributions aux émissions de gaz à effet de serre (GES) selon l'utilisation de différents modes de déplacement pour se rendre à l'école: en voiture avec leurs parents, en autobus au diésel et en autobus électrique.

Montrer aux élèves comment utiliser l'application Google Maps. Demander aux élèves de trouver la distance entre leur maison et l'école et de compléter les exercices 1 et 2 à la page 7 de leur cahier. Demander aux élèves d'effectuer les calculs des émissions de GES de trois modes de transport (voiture à essence, autobus scolaire au diésel et autobus scolaire électrique) aux pages 8, 9 et 10 de leur cahier. Mentionner aux élèves que le calcul des émissions de GES pour les autobus est basé sur une moyenne de passagers par autobus.

Inscrire la distance entre la maison et l'école pour chacun des élèves dans le fichier Excel *Bilan carbone* sous l'onglet « Distances » pour calculer le nombre de kilogrammes de gaz à effet de serre émis lors des déplacements de tous les élèves de la classe. Consulter l'onglet « Instructions » pour comprendre le fonctionnement du fichier Excel.

Note: Le calcul se fera automatiquement sous l'onglet « Émissions de GES » du fichier Excel. Les élèves pourront observer quelle quantité de gaz à effet de serre serait émise si tous les élèves se déplaçaient à pied, à vélo, en autobus électrique ou en voiture électrique au lieu de se déplacer en voiture à essence.

ÉTAPE 3 - Jeu Déplace-toi sans émission (annexe D)

Cette étape permet aux élèves, par l'intermédiaire du jeu, de découvrir différentes solutions en lien avec les transports et de comprendre les impacts positifs ou négatifs de différents modes de transport. Ce jeu se déroule à l'extérieur. * L'adaptation du jeu pour l'intérieur est possible.*

Former des équipes de quatre. Demander à chaque équipe de tracer une ligne de 10 m avec une craie, de la diviser en segments de 1 m à l'aide d'un mètre et de la graduer en multiples de 5. Un espace de 1 m correspond à une distance de 5 km. Cette ligne représente une route à petite échelle. Mettre les cartes du jeu préalablement découpées dans un récipient. Remettre un récipient à chacune des équipes.



À tour de rôle, chacun des membres de l'équipe pige une carte et la lit à voix haute. Si l'action décrite par la carte permet de réduire les émissions de gaz à effet de serre, l'élève avance du nombre de kilomètres indiqué sur la carte; si elle favorise une augmentation des gaz à effet de serre, l'élève recule du nombre de kilomètres indiqué sur la carte. Il ne peut pas reculer plus loin que le point de départ. Le premier élève de chacune des équipes qui atteint la ligne des 50 km gagne. Il doit conserver ses cartes. Parmi les cartes de l'élève gagnant, les élèves doivent choisir la solution qui les inspire le plus.

ÉTAPE 4 - Lettre au ministre (annexe E)

Cette étape permet aux élèves de proposer leurs solutions pour diminuer la consommation d'énergie et réduire les émissions de GES lors de leurs déplacements. Pour être le plus convaincant possible, les élèves ajoutent les résultats qu'ils ont obtenus en calculant les émissions de GES des différents modes de transport et partagent une des découvertes qu'ils ont faites sur les sources d'énergie.

Remettre une lettre trouée à chaque élève. Demander aux élèves de compléter la lettre.

Ramasser et envoyer les lettres par la poste ou par courriel au [ministre des Transports](mailto:info@equiterre.org) et à Équiterre à l'adresse suivante: info@equiterre.org avec comme objet: Lettre au Ministre des élèves de l'école xx (à compléter).

Feuilles reproductibles

[Cahier de l'élève](#) ou annexe A

Annexes B, C, D et E

Informations complémentaires

Certaines activités humaines sont néfastes pour l'environnement, tout particulièrement celles qui nécessitent l'utilisation d'énergies fossiles. On peut penser par exemple aux transports, aux activités industrielles et à celles qui assurent à l'homme confort et facilité. L'utilisation des énergies fossiles est la principale cause du réchauffement climatique. La combustion des énergies fossiles dégage des gaz à effet de serre tels que le CO₂, dont l'accumulation dans l'atmosphère permet de retenir une plus

grande quantité de chaleur sur la terre. La planète se réchauffe, ce qui entraîne des changements sur le climat. D'autres activités contribuent aussi à la pollution de l'eau, de l'air et du sol. Voici cinq exemples d'activités humaines néfastes :

1. Les déplacements d'un endroit à l'autre avec une voiture à essence affectent la qualité de l'air et contribuent au réchauffement climatique, car plusieurs particules et du CO₂ sont émis dans l'atmosphère.
2. La fabrication de bouteilles de plastique nécessite l'utilisation de combustibles fossiles, une ressource épuisable.
3. L'enfouissement des déchets produit des gaz à effet de serre.
4. L'agriculture nécessite l'utilisation de pesticides qui polluent l'eau.
5. Les élevages de ruminants, comme les vaches, contribuent à l'émission de gaz à effet de serre. Du méthane, un gaz à effet de serre 25 fois plus puissant que le CO₂, est émis par les ruminants lors de leur digestion.

Énergie renouvelable

Une énergie renouvelable provient de ressources naturelles. Elle est inépuisable, car elle peut se renouveler au cours de la durée de vie d'un être humain. L'eau en mouvement, le vent et le soleil ne s'épuisent pas lorsqu'on les utilise pour produire de l'énergie. Le bois est renouvelable si son taux de régénération est supérieur à son taux de consommation.

Énergie non renouvelable

Une énergie non renouvelable est détruite lors de son utilisation. Elle est épuisable, car elle se renouvelle plus lentement que la vitesse à laquelle on l'utilise.

Tous les véhicules consommant des combustibles fossiles émettent des gaz à effet de serre. Pour chaque kilomètre parcouru, une voiture émet 0,20 kg de CO₂ tandis qu'un autobus scolaire de 48 passagers émet environ 0,89 kg de CO₂. Cette quantité est plus élevée que pour une voiture, mais il ne faut pas oublier qu'un autobus transporte un plus grand nombre de personnes. Ainsi, chaque passager contribue moins à l'émission de GES en autobus qu'en voiture. Une tonne de GES, soit 1000 kg, correspond au format d'une maison de deux étages, c'est-à-dire à un cube de 8,12 m de côté.

Source

[*Mon école brachée, L'énergie, j'en parle!*](#), Trousse pédagogique, Équiterre et Fondation Monique-Fitz-Back

Planification en un coup d'œil

Étape	Description	Savoirs essentiels	Durée	Matériel
Amorce	Réchauffement climatique	- Phénomènes naturels - Impacts des activités humaines sur l'environnement	30 min	- Cahier de l'élève p. 2 et 3 - Capsule <i>Chaud devant</i> - Vidéo <i>Le Québec agit...</i> - Bande dessinée interactive (Annexe A) - PowerPoint <i>Réchauffement climatique</i>
Étape 1	L'énergie sous toutes ses formes	- Sources d'énergie (fossiles/naturelles) - Formes d'énergie - Énergie renouvelable - Énergie non renouvelable	50 min	- Cahier de l'élève p. 4 à 6 - Jeu <i>Énergie cachée</i> (Annexe B) - PowerPoint <i>Énergie cachée</i>
Étape 2	Bilan carbone	Effet de la combustion d'énergies fossiles	50 min	- Cahier de l'élève p. 7 à 10 - Google Maps - Fichier Excel <i>Bilan carbone</i> - Ordinateurs ou tablettes
Étape 3	Jeu <i>Déplace-toi sans émission</i>	- Moyens pour limiter sa consommation d'énergie - Impacts des activités humaines sur l'environnement	20 min	- Cartes du jeu <i>Déplace-toi sans émission</i> (Annexe C) - Mètres - Craies - Récipients
Étape 4	Lettre au ministre des Transports		30 min	<i>Lettre trouvée</i> (Annexe D)

ANNEXE A

équiterre

MON ÉCOLE BRANCHÉE

L'ÉNERGIE, J'EN PARLE !



CAHIER DE L'ÉLÈVE

NOM :

NIVEAU PRIMAIRE

 **fondation
monique-fitz-back**
POUR L'ÉDUCATION
AU DÉVELOPPEMENT DURABLE



Discussion

- Donne des exemples d'activités humaines qui ont un impact sur notre environnement.
- Comment ces activités affectent-elles notre environnement ?

Je réfléchis

Regarde la vidéo sur le réchauffement climatique et réponds à la question suivante :

Nomme deux éléments qui contribuent au réchauffement de la planète.

Pour conclure

CONSIGNES

- ① Forme une équipe de deux avec un ou une camarade de ta classe.
- ② Détermine ce que représente chacun des dessins de la page suivante en discutant avec ton ou ta camarade.
- ③ Inscris dans la case de chacun des dessins du réchauffement climatique la lettre du texte correspondant.
- ④ Pour chacun des dessins, détermine s'il s'agit d'une cause ou d'une conséquence du réchauffement climatique. Pour ce faire, encerle le mot **CAUSE** ou **CONSÉQUENCE**.



A Malheur! Cette année, la glace ne s'est pas formée autour du littoral. Les fortes vagues déferlent sur les berges du Saint-Laurent, qui s'érodent beaucoup trop rapidement.	B Oh non! La surface et l'épaisseur de la banquise diminuent chaque année. Sans cet espace vital, l'ours polaire et le phoque annelé sont menacés d'extinction. À la rescousse de ces espèces!
C Ça fond en Arctique et en Antarctique! Les glaciers rétrécissent. Le niveau des océans augmente et leur température aussi.	D Vivre en bordure de la côte gaspésienne sera bientôt difficile si le niveau de la mer ne cesse d'augmenter.
E Au secours! La prolongation des périodes sèches est propice aux feux de forêt. Une plus grande superficie du territoire situé au nord-ouest du Canada brûle encore cette année.	F Ouf! Les industries émettent chaque année beaucoup de gaz à effet de serre. Le gaz carbonique rejeté par les cheminées demeure plusieurs années dans l'air.
G Quel déluge! La fonte rapide des neiges et les nombreuses précipitations du printemps ont provoqué cette inondation catastrophique.	H Ah ah! Le ciel est à moi! Je peux me déplacer beaucoup plus vite que ces voitures prises dans un bouchon de circulation. Kof! Kof! Même arrêtées, ces voitures consomment de l'essence et émettent des gaz à effet de serre.
I Oh non! Encore un élevage de grands troupeaux de vaches pour satisfaire nos appétits. Elles sont belles, mais elles sont toujours en train de digérer et d'expulser du méthane, un gaz à effet de serre très néfaste.	J Les êtres humains produisent beaucoup de déchets qu'il faut éliminer. Lorsque ces derniers sont enfouis ou brûlés, ils émettent des gaz à effet de serre. De plus, certains déchets se retrouvent en mer et causent la mort de nombreuses espèces.



ÉTAPE 1 • L'énergie sous toutes ses formes

Jeu de mémoire Énergie cachée

CONSIGNES

- ① Mélange les 14 cartes **Image** (7 sources d'énergie et 7 inventions) avec les 14 cartes **Description**.
- ② Étale-les face cachée afin qu'aucun des joueurs ne puisse les identifier.
- ③ À tour de rôle, chacun des joueurs de l'équipe retourne deux cartes de son choix. Si la carte **Description** correspond à la carte **Image**, le joueur les conserve toutes deux à côté de lui. Si les cartes ne correspondent pas, le joueur les replace face cachée. C'est alors au joueur suivant de piger deux cartes. Le joueur qui ramasse le plus de cartes gagne.
- ④ Identifie et regroupe les images qui représentent des sources d'énergie renouvelables et celles qui représentent des sources d'énergie non renouvelables.
- ⑤ Associe chacune des inventions des cartes **Image** à la source d'énergie qu'elle utilise.
- ⑥ Détermine quelle invention transforme sa source d'énergie en électricité.
- ⑦ Écris tes réponses dans les tableaux suivants.

Sources d'énergie renouvelables	Inventions	Transformation des sources d'énergie en électricité

Sources d'énergie non renouvelables	Inventions	Transformation des sources d'énergie en électricité

- ⑧ Encerle dans les tableaux précédents les sources d'énergie qui, selon toi, contribuent au réchauffement climatique et explique pourquoi tu les as choisies.





Fiche énergétique Économise l'énergie... en route!

CONSIGNES

- ① Lis la fiche énergétique.
- ② Réponds aux questions de la page suivante.

Économise l'énergie... en route!

L'énergie est le moteur du monde. Elle est essentielle à toute activité humaine. Il y a cent ans, dans le temps de tes arrière-arrière-grands-parents, les gens n'avaient pas tous le chauffage, l'électricité et l'eau courante dans leur maison. Les déplacements d'une ville à l'autre étaient longs et difficiles. Encore aujourd'hui, une grande partie de la population mondiale est privée de tout ce confort et, naturellement, souhaite en bénéficier. Or, une telle amélioration du niveau de vie passe par une plus grande consommation d'énergie! De plus, la population augmente très vite. S'il y a plus de gens sur la Terre, il y a plus de besoins en énergie.

Ces besoins énergétiques sont principalement comblés par les énergies fossiles (80%): le pétrole, le gaz naturel et le charbon. Ces combustibles sont utilisés pour faire rouler les voitures, voler les avions, naviguer les grands bateaux et, aussi, pour chauffer les maisons et produire de l'électricité.

Malheureusement, ces substances émettent en brûlant des gaz à effet de serre: du dioxyde de carbone, du méthane, de la vapeur d'eau, etc. Ces gaz sont plutôt mauvais: ils contribuent au réchauffement climatique. Ils emprisonnent la chaleur du Soleil, ce qui fait augmenter la température moyenne sur la Terre et provoque des changements climatiques. Si nous voulons continuer à combler les besoins de la population en énergie, il faut produire de l'énergie moins polluante ou réduire notre consommation de manière générale.



Au Québec, 96% de notre énergie est produite par des centrales hydroélectriques grâce au mouvement de l'eau, ce qui en fait une source d'énergie propre et renouvelable. On pourrait alors croire que les Québécois émettent peu de gaz à effet de serre, mais ce serait faux. En effet, bien que l'électricité distribuée aux maisons, aux écoles et aux industries provienne des centrales hydroélectriques, tes parents, tes voisins et les personnes de ta ville utilisent des moyens de transport plus ou moins gourmands en énergie pour se rendre au travail, à l'école ou pour voyager. Les voitures, les autobus et les camions de transport de marchandises fonctionnent principalement à l'essence ou au diesel, des produits tirés du pétrole. Il y a bien quelques voitures et autobus électriques sur la route, mais ils sont encore peu nombreux. C'est ce qui explique que, chez nous, les transports font partie des secteurs émettant le plus de gaz à effet de serre. À eux seuls, ils sont responsables de 43% de la totalité des gaz à effet de serre (GES) émis dans la province, et ces émissions sont en augmentation puisque le nombre ainsi que la taille des véhicules sur les routes augmentent.





1. Je ne fais pas partie des principales sources d'énergie utilisées sur la planète pour combler les besoins en énergie.

- a) Le pétrole
- b) Le vent
- c) Le gaz naturel

2. La principale source d'énergie utilisée au Québec est

_____.



3. Je suis le secteur qui contribue le plus à l'émission de GES au Québec.

- a) Les industries
- b) Les transports
- c) Les résidences

4. Les voitures à _____ brûlent des énergies _____ pour avancer.

Elles contribuent ainsi au _____ climatique parce qu'elles émettent des _____ à effet de _____ qui retiennent la _____ sur la _____.

5. Selon toi, au Québec, l'utilisation de voitures électriques et d'autobus électriques contribue-t-elle au réchauffement climatique ? Discutes-en avec un autre élève.





Deuxième bilan carbone • L'AUTOBUS SCOLAIRE AU DIÉSEL

Mise en situation

Chaque jour, tu prends l'autobus scolaire pour te rendre à l'école et pour revenir à la maison. L'autobus est toujours bien rempli. Lorsque l'autobus parcourt 1 km, environ 0,02 kg de CO_2 est émis pour chaque élève. Sachant qu'il y a 180 jours d'école dans une année, combien de kilogrammes de CO_2 contribues-tu à émettre en prenant l'autobus au diesel ?



Quantité de CO_2 émis

CALCULS :

RÉPONSE: Si je venais tous les jours à l'école en autobus, je contribuerais à l'émission de _____ kg de CO_2 .

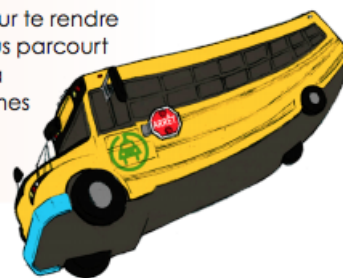




Troisième bilan carbone • L'AUTOBUS SCOLAIRE ÉLECTRIQUE

Mise en situation

Chaque jour, tu montes dans un autobus électrique pour te rendre à l'école et pour revenir à la maison. Lorsque l'autobus parcourt 1 km, 0 kg de CO_2 est émis par personne. Sachant qu'il y a 180 jours d'école dans une année, combien de kilogrammes de CO_2 contribues-tu à émettre en prenant l'autobus électrique ?



Quantité de CO_2 émis

CALCULS :

RÉPONSE : Si je venais à l'école en autobus électrique,
je contribuerais à l'émission de _____ kg de CO_2 .

- ④ Suggère une solution pour réduire la quantité de GES émis par le transport scolaire.

ANNEXE B

Bande dessinée interactive

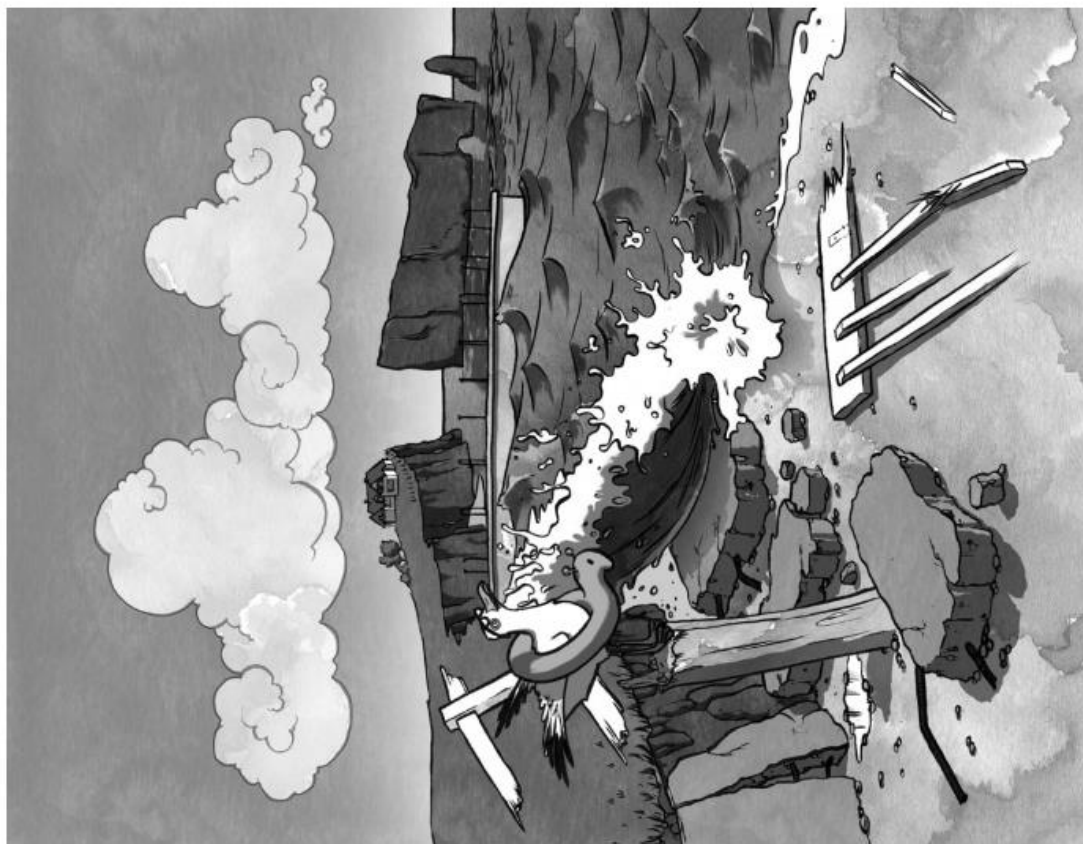
B

Oh non ! La surface
et l'épaisseur de la
banquise diminuent
chaque année.
Sans cet espace
vital, l'ours polaire et
le phoque annelé
sont menacés
d'extinction. À
la rescousse de
ces espèces !



A

Malheur ! Cette année, la glace ne s'est pas formée autour du littoral. Les fortes vagues déferlent sur les berges du Saint-Laurent, qui s'érodent beaucoup trop rapidement.



B

Oh non ! La surface
et l'épaisseur de la
banquise diminuent
chaque année.
Sans cet espace
vital, l'ours polaire et
le phoque annelé
sont menacés
d'extinction. À
la rescousse de
ces espèces !



C

Ça fond en Arctique
et en Antarctique!

Les glaciers
rétrécissent. Le
niveau des océans
augmente et leur
température aussi.



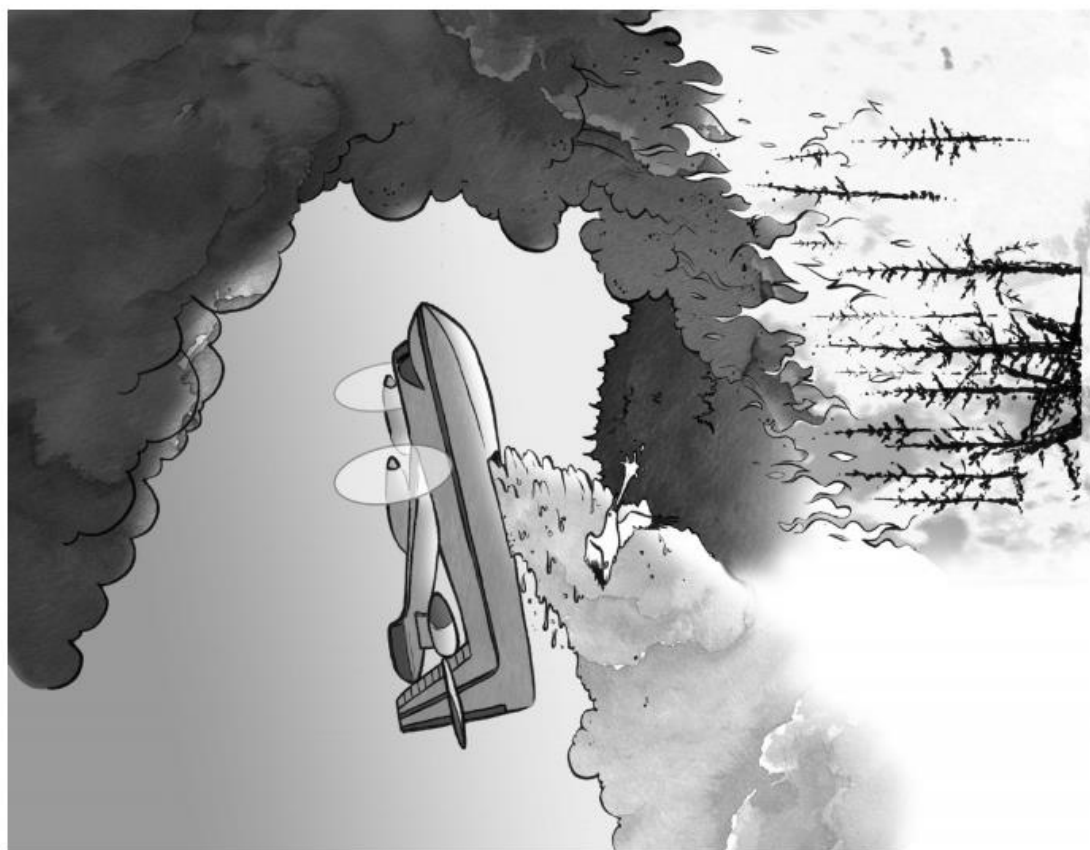
D

Vivre en bordure de
la côte gaspésienne
sera bientôt difficile
si le niveau de
la mer ne cesse
d'augmenter.



E

Au secours! La prolongation des périodes sèches est propice aux feux de forêt. Une plus grande superficie du territoire situé au nord-ouest du Canada brûle encore cette année.



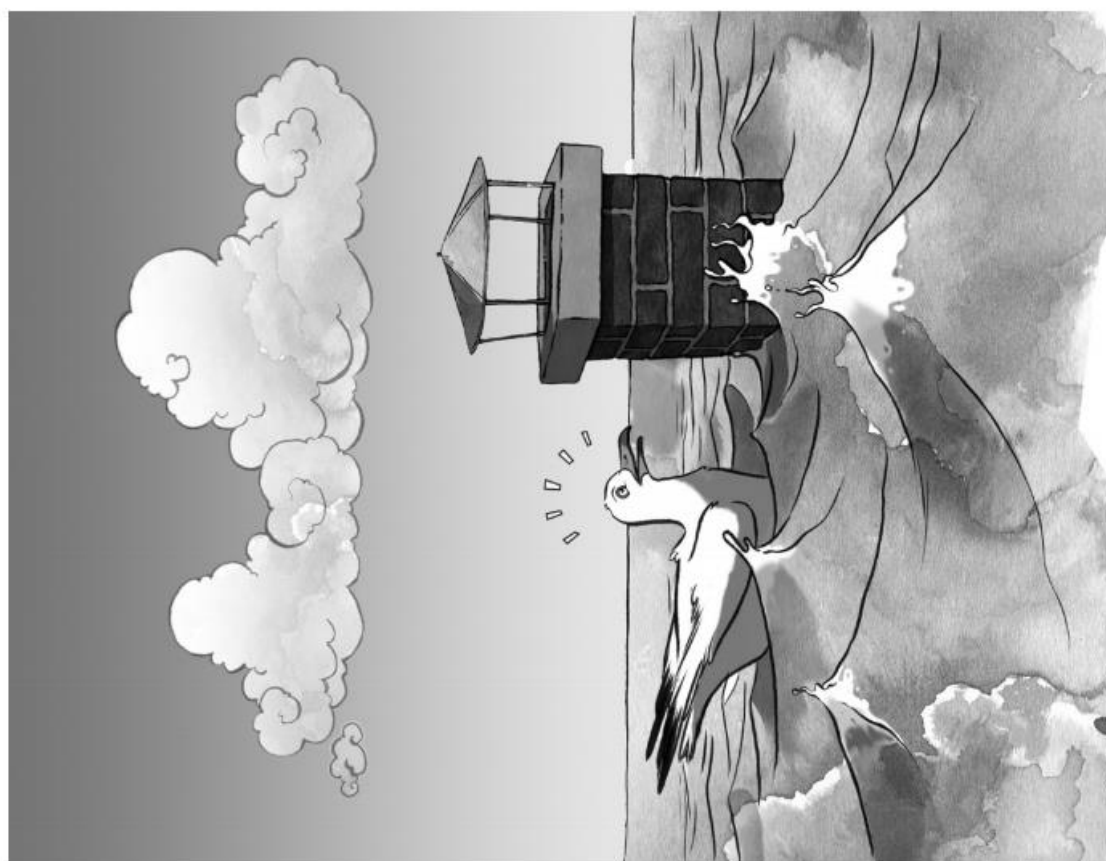
F

Ouf! Les industries
émettent chaque
année beaucoup de
gaz à effet de serre.
Le gaz carbonique
rejeté par les
cheminées demeure
plusieurs années
dans l'air.



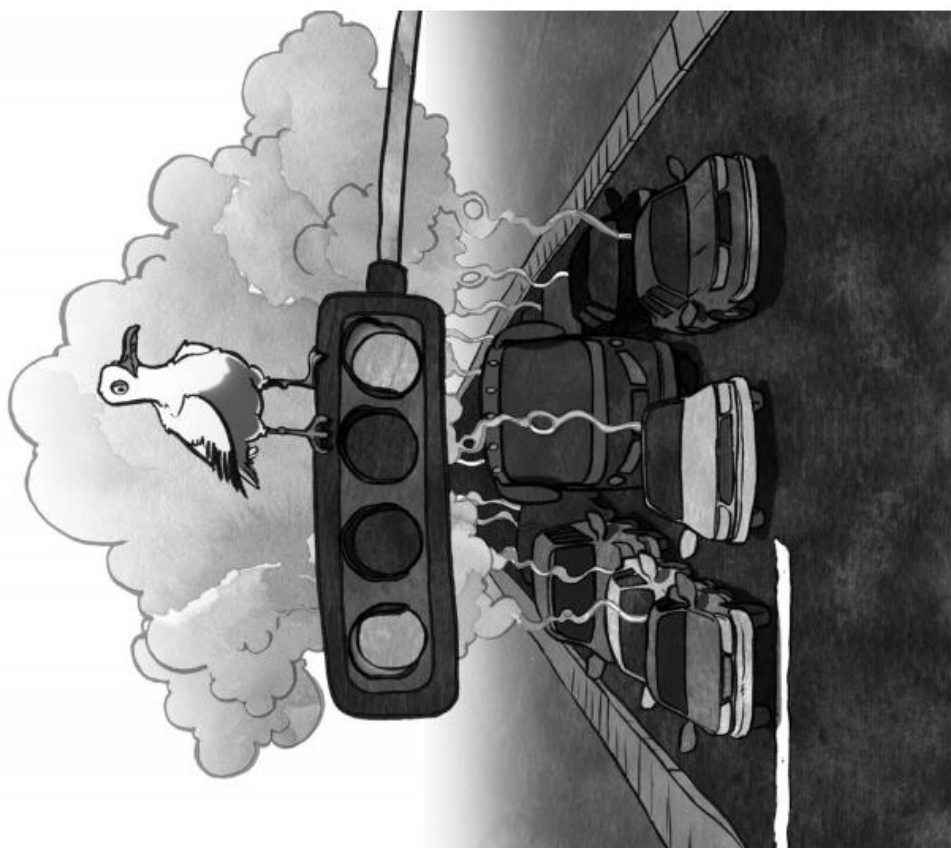
G

Quel déluge!
La fonte rapide
des neiges et
les nombreuses
précipitations
du printemps
ont provoqué
cette inondation
catastrophique.



H

Ah ah ! Le ciel est à moi ! Je peux me déplacer beaucoup plus vite que ces voitures prises dans un bouchon de circulation. Kof kof ! Même arrêtées, ces voitures consomment de l'essence et émettent des gaz à effet de serre.



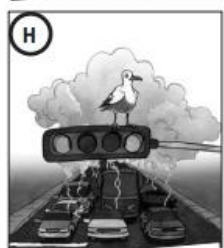
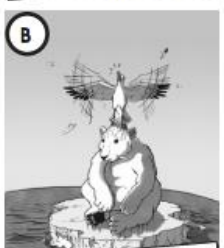
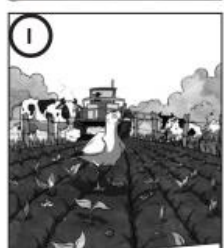
I
Oh non! Encore un
élevage de grands
troupeaux de vaches
pour satisfaire nos
appétits. Elles sont
belles, mais elles sont
toujours en train de
digérer et d'expulser
du méthane, un
gaz à effet de serre
très néfaste.



J

Les êtres humains produisent beaucoup de déchets qu'il faut éliminer. Lorsque ces derniers sont enfouis ou brûlés, ils émettent des gaz à effet de serre. De plus, certains déchets se retrouvent en mer et causent la mort de nombreuses espèces.

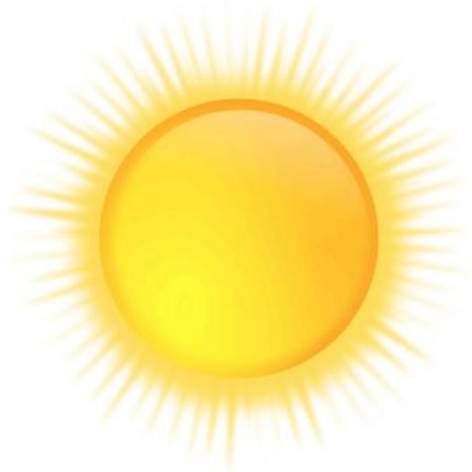


 Cause ou conséquence	 Cause ou conséquence	A Malheur! Cette année, la glace ne s'est pas formée autour du littoral. Les fortes vagues déferlent sur les berges du Saint-Laurent, qui s'érodent beaucoup trop rapidement.	B Oh non! La surface et l'épaisseur de la banquise diminuent chaque année. Sans cet espace vital, l'ours polaire et le phoque annelé sont menacés d'extinction. À la rescousse de ces espèces!
 Cause ou conséquence	 Cause ou conséquence	C Ça fond en Arctique et en Antarctique! Les glaciers rétrécissent. Le niveau des océans augmente et leur température aussi.	D Vivre en bordure de la côte gaspésienne sera bientôt difficile si le niveau de la mer ne cesse d'augmenter.
 Cause ou conséquence	 Cause ou conséquence	E Au secours! La prolongation des périodes sèches est propice aux feux de forêt. Une plus grande superficie du territoire situé au nord-ouest du Canada brûle encore cette année.	F Ouf! Les industries émettent chaque année beaucoup de gaz à effet de serre. Le gaz carbonique rejeté par les cheminées demeure plusieurs années dans l'air.
 Cause ou conséquence	 Cause ou conséquence	G Quel déluge! La fonte rapide des neiges et les nombreuses précipitations du printemps ont provoqué cette inondation catastrophique.	H Ah ah! Le ciel est à moi! Je peux me déplacer beaucoup plus vite que ces voitures prises dans un bouchon de circulation. Kof! Kof! Même arrêtées, ces voitures consomment de l'essence et émettent des gaz à effet de serre.
 Cause ou conséquence	 Cause ou conséquence	I Oh non! Encore un élevage de grands troupeaux de vaches pour satisfaire nos appétits. Elles sont belles, mais elles sont toujours en train de digérer et d'expulser du méthane, un gaz à effet de serre très néfaste.	J Les êtres humains produisent beaucoup de déchets qu'il faut éliminer. Lorsque ces derniers sont enfouis ou brûlés, ils émettent des gaz à effet de serre. De plus, certains déchets se retrouvent en mer et causent la mort de nombreuses espèces.

ANNEXE C

Jeu de mémoire Énergie cachée

ANNEXE B



Soleil

**Source
d'énergie**

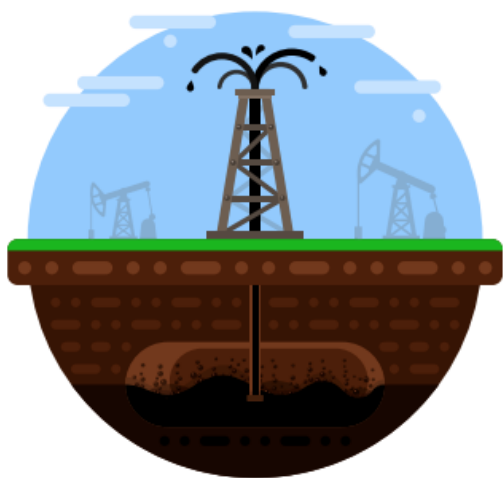
Je produis la
lumière et la
chaleur nécessaires
à la vie sur Terre.



Vent

**Source
d'énergie**

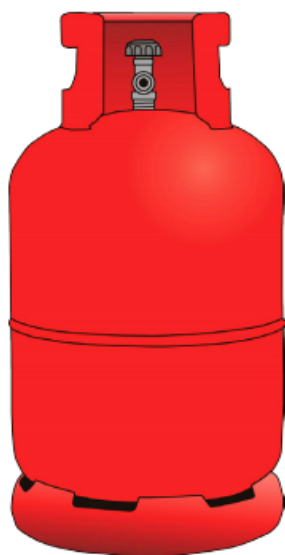
Je suis plutôt violent
sur les crêtes de
montagne et au
bord de l'eau.



Pétrole

Source d'énergie

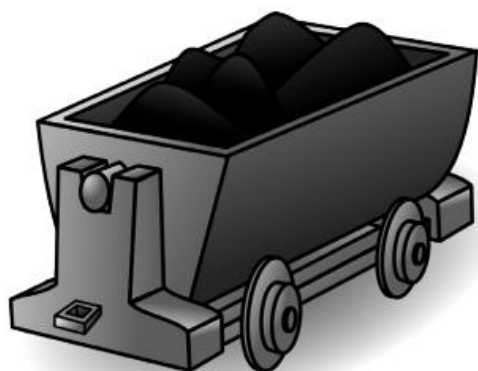
Lorsque je sors du sol, je suis un liquide noir et visqueux qui doit être raffiné pour être utilisé.



Gaz naturel

Source d'énergie

Je proviens de la décomposition d'animaux et de végétaux morts depuis des millions d'années.



Charbon

Source d'énergie

On me retrouve
dans les mines.



Panneau solaire

Invention

On me retrouve
principalement
sur les toits des
bâtiments et je ne
peux pas produire
d'énergie la nuit.



Eau

Source d'énergie

Plus je coule vite,
plus je produis
d'énergie.



Bois

Source d'énergie

Je suis une matière
organique utilisée
pour produire
du papier.



Éoliennes

Invention

On me retrouve dans des zones dégagées et venteuses et je fonctionne comme un moulin.



Barrage hydroélectrique

Invention

Mes turbines tournent au passage de l'eau.

**Foyer**

Invention

Je suis utile pour chauffer les maisons. La fumée que je produis sort par une cheminée.

**Voiture**

Invention

Je suis un moyen de déplacement.



Centrale à charbon

Invention

Je suis le principal
type de centrale
énergétique
en Chine.



Barbecue

Invention

On m'utilise pour
cuire les aliments
à l'extérieur l'été.

ANNEXE D

Jeu Déplace-toi sans émission

COVOITURAGE Ma voisine fait du covoiturage pour aller travailler. Elle monte chaque jour dans la même voiture que mes parents. Le covoiturage diminue le nombre de voitures sur la route et les émissions de gaz à effet de serre. AVANCE DE 5 KM	TRANSPORT ACTIF Une nouvelle piste cyclable vient d'être aménagée. Elle traverse la ville d'un bout à l'autre en passant par plusieurs commerces et centres d'attraction. L'utilisation de la bicyclette pour se déplacer est un bon mode de transport actif. AVANCE DE 10 KM	ÉNERGIE RENOUVELABLE Au Québec, 96 % de l'énergie électrique est obtenue de l'hydroélectricité, ce qui en fait la principale source d'énergie utilisée pour charger les véhicules électriques. Contrairement au pétrole, cette source d'énergie est inépuisable. AVANCE DE 5 KM
TRANSPORT COLLECTIF Tous les élèves de ta classe montent dans l'autobus de ville, dès que la cloche sonne, pour se rendre au centre commercial. La voie réservée aux autobus vous permet de dépasser toutes les voitures prises dans le trafic. Prendre l'autobus aux heures de pointe permet de gagner du temps. AVANCE DE 10 KM	BORNES DE RECHARGE Deux nouvelles bornes de recharge ont été installées dans le quartier, ce qui permettra aux propriétaires d'une voiture électrique de trouver plus rapidement un endroit pour recharger leur voiture. Au Québec, il y a présentement plus de 1000 bornes de recharge. AVANCE DE 10 KM	ÉNERGIE NON RENOUVELABLE L'exploitation du sol lors de l'extraction du pétrole est une activité très polluante qui émet beaucoup de gaz à effet de serre. RECULE DE 10 KM
CONGESTION Un embouteillage monstre empêche les voitures d'avancer. Une grande quantité de gaz à effet de serre sort des tuyaux d'échappement des voitures même lorsqu'elles ne roulent pas. RECULE DE 15 KM	ÉNERGIE NON RENOUVELABLE Le pétrole est en demande croissante, car le nombre de voitures sur la route ne cesse d'augmenter. Si la demande continue d'augmenter, il n'y aura pas assez de pétrole pour satisfaire tout le monde. Le pétrole est une source d'énergie non renouvelable. RECULE DE 5 KM	VOITURE À ESSENCE Seulement 14 % de l'énergie contenue dans l'essence sert à faire avancer la voiture. Le reste est perdu sous forme de chaleur. Quel gaspillage d'énergie et de ressources qui fait augmenter les émissions de gaz à effet de serre! RECULE DE 5 KM
CONSOMMATION D'ÉNERGIE La ville a acheté plusieurs voitures électriques qu'elle rend disponibles aux citoyens pour aller travailler. Une voiture électrique consomme 5 fois moins d'énergie qu'une voiture à essence. AVANCE DE 10 KM	TRANSPORT ACTIF Tu as pris ton vélo pour venir à l'école ce matin. AVANCE DE 20 KM	VOITURE À ESSENCE Ton voisin a démarré à distance son automobile à essence 10 minutes avant de partir pour en réchauffer l'intérieur. Des gaz à effet de serre s'échappent de la voiture. RECULE DE 10 KM

COVOITURAGE Trois personnes vont dans la même direction. Elles décident de prendre une seule voiture plutôt que trois pour se rendre à destination. En voyageant ensemble, elles polluent moins et font des économies. C'est cela, le covoiturage! AVANCE DE 10 KM	CLIMATISATION NATURELLE Ta mère vient te chercher à l'école en voiture. Il fait très chaud à l'intérieur. Ta mère décide d'ouvrir toutes les fenêtres de la voiture au lieu de faire fonctionner le climatiseur. Vous économisez beaucoup d'énergie en laissant les fenêtres ouvertes! AVANCE DE 5 KM	TRANSPORT ACTIF Tes parents t'ont offert une trottinette pour ta fête. Dès le début du printemps, tu l'utilises tous les jours pour te rendre à l'école. Ta trottinette fonctionne grâce à la force de tes muscles. Elle est parfaite pour parcourir de petites distances sans émettre de gaz à effet de serre. AVANCE DE 10 KM
TRANSPORT ACTIF Après l'école, tu profites des nouveaux trottoirs pour retourner à la maison à la marche. AVANCE DE 15 KM	BORNES DE RECHARGE Grâce à la nouvelle borne de recharge qui a été installée au centre commercial près de chez vous, ta mère peut recharger sa voiture pendant qu'elle magasine. AVANCE DE 10 KM	ÎLOT DE CHALEUR La directrice a fait agrandir le stationnement de l'école pour assurer un espace à chacun des enseignants. Plusieurs arbres ont été coupés pour permettre cet agrandissement. Depuis ce jour, le nombre d'enseignants venant en voiture a doublé. RECULE DE 5 KM
COCKTAIL TRANSPORT Tous les jours, ton père se rend en voiture au parc de stationnement le plus près et monte ensuite dans l'autobus pour se rendre au travail. Cette combinaison de modes de transport permet à ton père de diminuer ses émissions de gaz à effet de serre. Il peut même commencer à travailler dans l'autobus. AVANCE DE 10 KM	MOTEUR EN MARCHÉ Ta mère vient te chercher à l'école. Elle laisse le moteur de l'auto en marche en t'attendant. Un moteur qui fonctionne au ralenti émet, en 10 secondes, deux fois plus de polluants atmosphériques que lorsque l'automobile fonctionne à plein régime. RECULE DE 5 KM	TRANSPORT ACTIF Le directeur vient d'ajouter des supports à vélos dans la cour d'école. Un plus grand nombre d'élèves pourront venir à l'école à vélo. AVANCE DE 10 KM
TRANSPORT PARTAGÉ Le maire de ta ville vient d'autoriser l'installation d'une nouvelle plateforme de location de voitures. Elle permettra aux citoyens de partager quotidiennement un même véhicule. AVANCE DE 10 KM	AUTOBUS Tous les élèves de ta classe prennent le même autobus pour retourner à la maison. Le transport collectif permet un meilleur partage de la consommation d'énergie. AVANCE DE 10 KM	ÎLOT DE CHALEUR En te promenant dans les rues de la ville, tu ressens soudainement une intense sensation de chaleur. Il s'agit d'un îlot de chaleur. Les émissions de gaz à effet de serre des voitures à essence ainsi que les nombreuses routes et immeubles contribuent à cette élévation de la température. RECULE DE 5 KM

TRANSPORT ACTIF Ton père t'accompagne tous les jours à l'école. Il t'y reconduit à pied. En moins de 10 minutes, vous parcourez un kilomètre. Ce mode de déplacement te permet de respirer de l'air frais avant de rentrer en classe. AVANCE DE 5 KM	TRANSPORT ACTIF Pas besoin de voiture ! Ta sœur et toi privilégiez les commerces de votre quartier pour faire les emplettes. Vous pédalez pour y aller. AVANCE DE 10 KM	AUTOBUS ÉLECTRIQUE Tous les élèves de ta classe montent dans le nouvel autobus électrique de l'école pour retourner à la maison. Ce type de véhicule n'émet aucun gaz à effet de serre en roulant. AVANCE DE 10 KM
TRANSPORT ACTIF Ton ami t'invite à souper à la maison. Sa mère insiste pour aller te chercher en voiture. Tu décides de prendre ton vélo pour te rendre chez lui au lieu d'accepter l'offre de sa mère. AVANCE DE 10 KM	CHAUFFAGE NATUREL Ta mère vient te porter en voiture à l'école. Au lieu de démarrer le moteur quelques minutes avant le départ pour réchauffer la voiture, vous décidez de vous habiller plus chaudement pour économiser de l'énergie. AVANCE DE 10 KM	AUTOBUS ÉLECTRIQUE Le maire de la ville a acheté deux nouveaux autobus électriques pour diminuer les émissions de gaz à effet de serre causées par les transports. Il est satisfait, car ces nouveaux autobus n'émettent pas de GES. AVANCE DE 5 KM
VOITURE ÉLECTRIQUE Tes parents viennent de s'acheter une voiture électrique. Au moins 85% de l'énergie emmagasinée dans la batterie de leur voiture sert à la faire avancer. AVANCE DE 5 KM	JOURNÉE SANS VOITURE Tu organises une journée sans voiture à l'école avec les autres élèves de ta classe. Tous les enseignants et les élèves viennent en vélo ou en transport en commun. AVANCE DE 10 KM	TRANSPORT ACTIF Les élèves de ta classe et toi avez écrit une lettre au directeur de l'école pour lui demander d'ajouter deux autres supports à vélos. Vous souhaitez qu'un plus grand nombre d'élèves viennent à l'école en vélo. AVANCE DE 5 KM
CONSOMMATION D'ÉNERGIE La ville a acheté plusieurs voitures électriques qu'elle rend disponibles aux citoyens pour aller travailler. Une voiture électrique consomme 5 fois moins d'énergie qu'une voiture à essence. AVANCE DE 10 KM	TRANSPORT ACTIF Tes parents viennent de t'acheter une nouvelle planche à roulettes. Tu l'as utilisée ce matin pour aller au dépanneur. AVANCE DE 5 KM	VÉLO-PARTAGE Le maire de ta ville a mis en place un nouveau système de vélo-partage. Peu importe où tu te trouves en ville, tu peux prendre un vélo à un point A et le laisser à un point B. AVANCE DE 5 KM



ANNEXE E

Ministère des Transports, de la Mobilité durable
et de l'Électrification des transports
Monsieur le Ministre des Transports
500, boul. René-Lévesque Ouest, 16^e étage
Montréal (Québec) H2Z 1W7

Monsieur le Ministre,

Je me présente : _____. Je suis un élève de
_____ année de la classe de _____.

Avec les élèves de ma classe, j'ai fait une activité qui m'a permis d'ap-
prendre que _____

_____.

J'ai aussi eu la chance de comparer les émissions de gaz à effet de
serre de trois modes de transport. En 180 jours d'école, je contribue-
rais à l'émission de _____ kg de CO₂ en me déplaçant avec une
_____. Je contribuerais à émettre _____ kg de
CO₂ en prenant _____ et _____ kg de CO₂ en prenant
un autobus électrique pour aller à l'école.

Je constate que la situation des transports est problématique et qu'il faut
agir rapidement tant à l'échelle citoyenne que des entreprises et des
gouvernements.

Je constate aussi que _____

Je propose _____

_____ pour diminuer la consomma-
tion d'énergie et réduire les émissions de gaz à effet de serre.

Merci de m'aider dans mon projet.

_____ Date : _____

LES DÉCHETS DANS MA CLASSE

Niveau 3 ^e cycle	Saisons Toutes les saisons
Matériel • Balance suspendue (pèse-bagage) • Sacs de plastique récupérés	Thèmes ou mots clés Consommation, écoresponsabilité
	Endroit Intérieur
	Durée 3 à 4 périodes
	Disciplines Mathématique
	Approches Socioconstructiviste, mathématique
Intentions pédagogiques Amener l'élève à prendre conscience de la quantité de déchets produits annuellement par les élèves de la classe et des moyens pour les réduire.	
Résumé Les élèves calculent le volume et le poids des déchets produits par la classe en une journée. Ils analysent leurs résultats et planifient des solutions pour les diminuer.	
Déroulement <u>Préparation</u> Discuter avec les élèves des questions suivantes : 1. Qu'est-ce qu'on fait avec les déchets que le ou la concierge met au bord du chemin? 2. Quelles sortes de déchets produit-on dans la classe? 3. Quelle quantité de déchets produit-on par jour? Par semaine? Par année scolaire?	

Réalisation

Inviter les élèves à calculer la quantité de déchets produits dans la classe dans une journée. Pour ce faire, ramasser et mettre de côté tous les déchets produits (lors du dîner, pendant le bricolage, etc.), au cours d'une journée. Pour éviter les odeurs, laver les contenants alimentaires (comme des contenants de yogourt à boire) et les entreposer dans des contenants hermétiquement fermés. Séparer les divers types d'ordures dans des sacs différents et inviter les élèves à prédire le poids approximatif de chacun des sacs. Évaluer leur volume et calculer leur poids à l'aide de la balance.

Intégration

Poser la question suivante afin de déterminer avec la classe, les actions qui seront expérimentées : Comment pourrait-on réduire nos déchets dans la classe?

Voici des exemples :

- utiliser des contenants réutilisables dans la boîte à lunch;
- écrire des deux côtés d'une feuille avant de la mettre au recyclage;
- utiliser des éponges, des guenilles et des linges plutôt que du papier essuie-tout;
- utiliser des serviettes de table en tissu plutôt qu'en papier; etc.

Chaque élève décide alors d'une ou de deux actions qu'il aimerait expérimenter pour diminuer la quantité de ses déchets. Se fixer un objectif en nombre de sacs ou en poids pour la classe. Discuter des moyens qui seront pris pour vérifier l'atteinte de l'objectif chaque semaine.

Informations complémentaires

Les déchets déposés dans les sites d'enfouissement libèrent des gaz à effet de serre dans l'atmosphère. Le méthane est le principal gaz à effet de serre produit par la décomposition des déchets. Le transport des déchets de nos maisons vers les sites d'enfouissement contribue aussi à des émissions de gaz à effet de serre.

Le recyclage et la réutilisation des matériaux permettent d'économiser l'énergie qui aurait été nécessaire à la fabrication de nouveaux matériaux. De même, si nous consommons seulement les produits qui nous sont vraiment utiles, nous réduisons la quantité de gaz à effet de serre en limitant la production de produits non essentiels.

L'emballage protège un produit lors de son stockage, de sa manutention, de son transport et de sa distribution. L'emballage sert aussi à isoler le produit des conditions extérieures (humidité, oxygène, lumière, odeurs) et il supporte le message commercial encourageant sa vente. Par contre, les emballages superflus et la surconsommation contribuent à augmenter la quantité de déchets produits chaque jour par les Canadiens. En effet, en entreposant ses déchets dans les sites d'enfouissement, chaque Canadien émet environ une demi-tonne de gaz à effet de serre par année.

[La production de déchets au Canada](#)

Source

[Vers des communautés climatosages](#), Guide pédagogique d'éducation au changement climatique, Le Groupe de recherche Littoral et Vie, Université de Moncton

LES ÉNERGIES DOUCES, VOLET 1 : L'EAU

Niveau 3 ^e cycle	Saisons Toutes les saisons
Matériel Général • Crayons à mine, ciseaux • Colle caoutchouc, papier collant • Eau • Carton Proposition 1 • Petites cuillères en plastique • Ruban adhésif pour plomberie • Bobines de fil et de ruban d'emballage • Fil de pêche • Crayon • Trombones • Baguette de bois (pour brochettes) Proposition 2 • Couvercles de pots en plastique • Paille • Pâte à modeler ou ruban adhésif pour plomberie • Fil de pêche • Trombones • Baguette de bois (pour brochettes) • Règles Proposition 3 • Boîtes à œufs • Petites assiettes en carton • Pinceaux et médium à peinture acrylique • Crayon • Fil de pêche • Trombones Au besoin • Bouteilles de deux litres de boisson gazeuse • Grands bacs en plastique	Thèmes ou mots clés Environnement, énergie, eau
	Endroit Intérieur Préférable d'avoir accès à un évier
	Durée 1 heure
	Discipline Science et technologie
	Approche Scientifique, technique

Intention pédagogique

Amener l'élève à comprendre qu'il est possible d'utiliser l'énergie de l'eau en mouvement pour réaliser un travail via la construction d'une machine simple.

Résumé

Les élèves fabriquent une roue à aubes pour utiliser l'énergie de l'eau et ainsi lever une charge. Cette même énergie pourrait-elle être utilisée à d'autres fins?

Déroulement

Idées initiales et hypothèse

Discuter avec les élèves de la force de l'eau. L'eau peut-elle transporter des choses? Comment pourrait-on utiliser cette force? Questionner les élèves sur la façon dont ils pourraient fabriquer une roue à aubes capable de soulever un petit objet.

Planification et réalisation

Ils choisissent le matériel qu'ils désirent utiliser parmi ce qui est disponible pour la fabrication d'une roue à aubes.

Proposition 1

Les élèves coupent huit cuillères en plastique pour n'en retenir que le cuilleron, en prenant soin de conserver un petit bout du manche afin d'insérer chacun dans de petites fentes qu'ils feront dans une bobine de ruban d'emballage en plastique. Ils solidifient le tout avec du ruban adhésif ou du ruban pour plomberie. Ils introduisent ensuite un crayon dans le centre de la bobine pour créer l'axe de rotation, et accrochent à l'extrémité du crayon un fil au bout duquel ils ont attaché deux trombones. Ils construisent ensuite à l'aide de baguettes de bois une structure qui supportera la roue de chaque côté de l'évier, lui permettant de tourner sous un jet d'eau.

Proposition 2

Les élèves font des entailles dans un couvercle en plastique et recourbent chacun des segments dans le même sens. Au centre, ils percent un trou afin d'y passer une paille qu'ils fixent avec du ruban adhésif pour plomberie ou de la pâte à modeler. À l'une des extrémités de la paille (celle qui ne sera pas sous l'eau), ils attachent un fil à un poids. Pour permettre la rotation de la roue, ils insèrent à l'intérieur de la paille une brochette dont ils appuient les extrémités sur des règles placées en parallèle au-dessus de l'évier. Les extrémités de la brochette sont fixées aux règles avec de la pâte à modeler.

Proposition 3

Les élèves utilisent des contenants à œufs comme pales pour créer leur roue à aubes. Ils découpent les compartiments et les collent entre deux rondelles de carton ou entre deux petites assiettes. Les contenants à œufs peuvent être en plastique ou en carton. Pour rendre le carton hydrofuge, ils l'enduisent d'une couche de médium acrylique. Au centre des rondelles de carton ou des assiettes collées, les élèves insèrent un crayon qui servira d'axe de rotation. Ils peuvent aussi utiliser une bobine de fil. À l'une des extrémités du crayon, les élèves fixent un fil et y suspendent un poids.

Note : Si la classe n'est pas équipée d'un évier, on peut se servir d'un réservoir à eau (ex.: article de camping ou de sport) pour recréer une chute d'eau. On peut aussi utiliser des bouteilles de boisson gazeuse remplies d'eau que l'on verse au-dessus d'un grand bac de plastique.

Bilan

À la suite à l'expérience, chaque équipe prépare une affiche montrant les étapes de la construction de sa roue à aubes, puis présente aux autres équipes ses résultats.

Questionner les élèves : Quels matériaux étaient les plus utiles? Quels éléments sont essentiels pour que la roue tourne? Quels éléments sont essentiels pour utiliser la force de l'eau? Etc.

De quelles manières pouvons-nous utiliser la force de l'eau?

Présenter un vidéo sur une centrale hydroélectrique (suggestion : [vidéo en 360 de la Baie James](#)).

Enrichissement

Les élèves font une recherche sur les centrales hydroélectriques du Québec.

Organiser [une visite de la centrale hydroélectrique de la rivière des Prairies](#) (gratuit).

Feuilles reproductibles

-

Informations complémentaires

L'énergie de l'eau est produite par l'addition de sa vitesse initiale, de sa pression et de son poids. Cette énergie est transmise à tout mécanisme simple avec lequel l'eau entre en contact, en l'occurrence, la roue à aubes. Cette énergie peut servir à produire une autre sorte d'énergie, par exemple de l'électricité, ou encore à fournir un travail physique, par exemple moudre des grains ou soulever une charge.

La roue a été inventée pendant l'Antiquité en Mésopotamie, vers 3500 ans avant notre ère. C'est en Asie Mineure, environ 100 ans avant notre ère, que le premier moulin à eau a été construit. En Europe, ce n'est qu'au Moyen Âge qu'on a bâti les premiers moulins à eau. Jusqu'au XIXe siècle, les roues à aubes étaient très populaires. Elles ont cependant été remplacées par la vapeur, puis par l'énergie électrique.

Une roue orientée verticalement et conçue sur un axe de rotation horizontal est appelée « roue à aubes ». Une roue orientée horizontalement et possédant un axe de rotation vertical est appelée « turbine ». Les turbines offrent un apport énergétique plus important que les roues à aubes, mais elles tuent les gros poissons qui s'en approchent, alors que les roues à aubes leur permettent de s'en sortir sans dommage.

Roue à aubes

Cette machine simple est constituée de pales (aubes) qui permettent de transformer l'énergie provenant du mouvement linéaire d'un fluide (eau) en énergie permettant de créer un mouvement rotatif sur un axe central. On peut alimenter la roue à aubes par sa partie supérieure, sa partie inférieure ou par le milieu.

Source

[Kali au camp](#), répertoire d'activités en Sciences nature. Répertoriées par [Les Clubs 4-H](#).
et
[Comment puis-je utiliser la force de l'eau pour soulever un objet?](#), [Éclairs de sciences](#)

LES ÉNERGIES DOUCES, VOLET 2 : LE VENT

Niveau 3 ^e cycle	Saisons Toutes les saisons
Matériel Général • Crayons à mine, ciseaux • Papier collant • Carton • Baguette de bois (pour brochettes) • Pâte à modeler Proposition 1 • Baguette de bois (pour brochettes) • Bouteille de plastique vide • Bobine de fil • Eau Proposition 2 • Tube en carton (vide de papier essuie-tout) • Bobine de fil • Petits cailloux Proposition 3 • Papier Au besoin • Ventilateur	Thèmes ou mots clés Environnement, énergie, vent, éolienne
	Endroit Intérieur et extérieur
	Durée 1 heure
	Discipline Science et technologie
	Approche Scientifique, technique
Intention pédagogique Amener l'élève à comprendre qu'il est possible d'utiliser l'énergie du vent en mouvement. Résumé Les élèves fabriquent une éolienne pour capter l'énergie du vent et ainsi faire tourner l'hélice. Cette même énergie pourrait-elle être utilisée à d'autres fins?	

Déroulement

Idées initiales et hypothèse

Discuter avec les élèves de la force du vent. Comment serait-il possible d'évaluer cette force?

Questionner les élèves sur la façon dont ils pourraient fabriquer un engin capable de mesurer la force et la direction du vent.

Planification et réalisation

Ils choisissent le matériel qu'ils désirent utiliser parmi ce qui est disponible pour la fabrication d'une éolienne.

Proposition 1

Les élèves insèrent une tige en bois pour brochettes dans le haut d'une bouteille d'eau vide, près du goulot, en perçant deux trous vis-à-vis l'un de l'autre. La tige doit passer par le centre de la bouteille et ressortir de chaque côté. À l'une de ses extrémités, les élèves insèrent une bobine de fil sur laquelle ils ont collé des bouts de carton en forme d'hélices. Pour empêcher la bobine de ressortir, ils peuvent piquer une petite boule de pâte à modeler sur le bout de la tige. Ils tentent ensuite de faire tenir leur éolienne en équilibre en ajoutant du poids de l'autre côté de la tige avec de la pâte à modeler. Ils testent leur éolienne devant un ventilateur ou à l'extérieur lorsqu'il vente. Si l'éolienne est déséquilibrée, ils ajoutent de l'eau dans la bouteille jusqu'à ce qu'elle reste stable.

Proposition 2

Les élèves bouchent l'une des extrémités d'un tube en y collant un bout de carton, qui servira également à former la base. Ils insèrent dans la partie supérieure du tube, à environ 3 cm du bord, une tige en bois qui le traverse de part en part. La tige doit passer par le centre du tube et être un peu plus longue d'un côté. À cette extrémité, les élèves insèrent une bobine de fil sur laquelle ils ont collé des bouts de carton en forme d'hélices. Pour empêcher la bobine de ressortir, ils peuvent piquer une petite boule de pâte à modeler sur le bout de la tige. Ils tentent ensuite de faire tenir leur éolienne en équilibre en ajoutant des petits cailloux dans le tube. Puis ils testent leur éolienne devant un ventilateur. Si l'éolienne est déséquilibrée, ils ajoutent des cailloux dans le tube jusqu'à ce qu'elle reste stable.

Proposition 3

Les élèves découpent une étoile avec de longues pointes dans une feuille de papier, puis ramènent les pointes vers le centre de l'étoile et les collent afin de former des boucles qui serviront d'hélices. Ils peuvent renforcer le centre en ajoutant un petit disque de carton. Après cela, ils percent un trou au milieu. Pour créer un trépied, ils forment ensuite une boule de pâte à modeler dans laquelle ils piquent trois tiges en bois pour brochettes qu'ils relient entre elles à l'aide de bandelettes de papier afin de solidifier la structure. Ils découpent ensuite un petit bout de tige qu'ils insèrent dans le centre de l'hélice. Finalement, ils introduisent une extrémité de la tige qui soutient l'hélice dans la boule de pâte à modeler. Pour empêcher l'hélice de ressortir, ils peuvent enfoncer une petite boule de pâte à modeler sur l'autre bout de la tige. Ils testent leur éolienne devant un ventilateur ou à l'extérieur lorsqu'il vente.

Si l'éolienne est déséquilibrée, ils ajoutent du poids à l'aide de boules de pâtes à modeler qu'ils piquent sur chaque extrémité des tiges qui forment la base.

Bilan

Animer une discussion en grand groupe afin de revenir sur les notions clés de l'activité. Les élèves présentent à l'ensemble de la classe les particularités de leur éolienne. Quels matériaux étaient les plus utiles? Quels éléments sont essentiels pour que l'hélice tourne? Quels éléments sont essentiels pour utiliser la force du vent? Les éoliennes produites permettent-elles d'évaluer la force et la direction du vent? Comment? De quelles manières pouvons-nous utiliser la force du vent?

Présenter [une vidéo sur une centrale éolienne](#).

Enrichissement

Les élèves font une recherche sur les centrales éoliennes du Québec.

Feuilles reproductibles

-

Informations complémentaires

Le vent provient d'un réchauffement inégal de la surface de la Terre qui crée des zones de températures et de pressions différentes : les anticyclones et les dépressions. La pression cherchant naturellement à se rééquilibrer, des masses d'air se déplacent depuis les anticyclones vers les zones de dépression. Plus la dépression est importante, plus le vent est fort. Le vent est ainsi porteur d'une force motrice que l'homme utilise depuis longtemps notamment dans les moulins. Le vent a longtemps été la seule énergie motrice des navires.

Aujourd'hui, le vent est encore utilisé pour faire avancer des voiliers et des planches à voile. Aussi, grâce aux éoliennes, le vent est maintenant transformé en électricité.

Les éoliennes artisanales permettent d'évaluer la force et la direction du vent. Plus elles tournent vite, plus le vent est fort. Quand l'éolienne est placée de manière à capter un maximum de vent, l'élève en déduit sa direction. Faire tourner l'éolienne sur elle-même pour découvrir la captation optimale du vent et donc, sa direction.

Source

[Kali au camp](#), répertoire d'activités en Sciences nature. Répertoriées par [Les Clubs 4-H](#).

et

[Comment peut-on déjouer la gravité?](#), [Éclairs de sciences](#)

LES ÉNERGIES DOUCES, VOLET 3 : LE SOLEIL

Niveau 3 ^e cycle	Saisons Automne, printemps, été Une journée ensoleillée de préférence
Matériel Général • Œufs • Ciseaux, colle, ruban adhésif • Peinture noire et pinceaux • Carton rigide • Mitaine de four Proposition 1 • Boîtes à chaussures • Papier d'aluminium • Papier de construction noir • Assiettes en aluminium • Pellicule plastique Proposition 2 • Carton rigide • Sachets de croustilles vides • Bocaux à conserves (pot Masson) • Sacs pour cuisson au four • Eau	Thèmes ou mots clés Environnement, énergie, soleil, chaleur
	Endroit Intérieur et extérieur
	Durée 1 heure
	Discipline Science et technologie
	Approche Scientifique, technique
Intention pédagogique Amener l'élève à comprendre comment utiliser l'énergie solaire pour faire cuire un oeuf.	
Résumé Les élèves fabriquent un four solaire pour amplifier et concentrer l'énergie du Soleil afin de faire cuire un oeuf. Ils comparent ensuite l'efficacité des différentes productions. Cette même énergie pourrait-elle être utilisée à d'autres fins?	

Déroulement

Idées initiales et hypothèse

Discuter avec les élèves de la chaleur du Soleil. Comment peut-on utiliser cette énergie? Présenter aux élèves des exemples de la vie quotidienne où l'on utilise l'énergie solaire, par exemple pour se réchauffer après la baignade, allumer un feu avec une loupe, chauffer la piscine, etc.

Questionner les élèves sur la façon dont ils pourraient utiliser l'énergie solaire pour faire cuire un oeuf.

Planification et réalisation

Ils choisissent le matériel qu'ils désirent utiliser parmi ce qui est disponible pour la fabrication de leur four solaire.

Proposition 1

Les élèves tapissent les côtés d'une boîte à chaussures avec du papier d'aluminium et le fond avec du papier de construction noir. Ils collent également dans le fond de la boîte une assiette en aluminium qu'ils ont préalablement peinte en noir. Ils placent l'œuf à l'intérieur et le recouvrent d'une pellicule plastique qu'ils maintiennent en place à l'aide de ruban adhésif. Ils disposent ensuite, sur le dessus de chacun des quatre côtés de la boîte, quatre panneaux de carton rigide recouvert de papier d'aluminium (face brillante exposée vers le ciel). Ces quatre panneaux doivent avoir une inclinaison d'environ 120 degrés.

Par la suite, ils placent leur four au soleil et attendent que leur œuf cuise.

Note: Les élèves peuvent ajouter une deuxième pellicule plastique pour couvrir l'ouverture de la boîte afin d'augmenter l'effet de serre à l'intérieur.

Proposition 2

Les élèves fabriquent cinq panneaux réflecteurs à l'aide de carton rigide recouvert de sachets de croustilles (faces brillantes exposées vers le ciel). Ils posent sur le sol un des panneaux avec la face brillante orientée vers le ciel. Sur chaque côté du panneau central, ils fixent les quatre autres panneaux avec du ruban adhésif. Chacun des côtés doit avoir une inclinaison d'environ 120 degrés. Puis, ils peignent en noir l'extérieur d'un bocal à conserves. Ils y déposent un œuf et remplissent à moitié le pot d'eau. Ils placent le pot dans un sac de plastique pour cuisson au four et le referment hermétiquement en prenant soin de laisser de l'air à l'intérieur. Ils déposent le sac contenant le pot et orientent les panneaux latéraux afin de capter le maximum de lumière.

Note: Déposer le couvercle plat sur le bocal à conserves sans mettre la bague de serrage. Ainsi, le couvercle contribuera à garder la chaleur à l'intérieur du pot, mais sera libre de se soulever si l'eau se met à bouillir.

Note : Dans les deux propositions, la cuisson de l'œuf prendra environ 1 heure. De plus, ces types de fours ne prennent pas feu, car ils atteignent en moyenne une température maximale de 120 °C, alors que le papier brûle à 233 °C.

Bilan

Animer une discussion et revenir sur les notions clés de l'activité. Quelles sont les équipes qui ont réussi à faire cuire leur œuf? Quel four a été le plus performant et pourquoi? Les élèves peuvent également présenter à l'ensemble de la classe les particularités de conception de leur four solaire. Quels matériaux étaient les plus utiles? Quels éléments sont essentiels pour que le four chauffe? Quels éléments sont essentiels pour utiliser la chaleur du Soleil? Etc.
De quelles manières pouvons-nous utiliser l'énergie solaire?

Feuilles reproductibles

-

Informations complémentaires

Sur Terre, l'énergie solaire est à l'origine du cycle de l'eau, du vent et de la photosynthèse réalisée par le règne végétal, dont dépend le règne animal via les chaînes alimentaires.

Source

[Kali au camp](#), répertoire d'activités en Sciences nature. Répertoriées par [Les Clubs 4-H](#).
et
[Comment peut-on faire cuire un oeuf avec l'énergie du Soleil?](#), [Éclairs de sciences](#)

LES HÉROS DU CLIMAT

Niveau 2 ^e cycle, 3 ^e cycle	Saisons Toutes les saisons
Matériel • Jeu <i>Les héros du climat</i> (annexe A) • Dé à jouer (gros format, si possible)	Thèmes ou mots clés Consommation, écoresponsabilité, changements climatiques
	Endroit Intérieur
	Durée 45 à 60 minutes
	Discipline Français
	Approche Ludique
Intentions pédagogiques Amener l'élève à nommer des actions qu'il est possible de faire pour aider l'environnement et à partager ses connaissances sur les changements climatiques. Résumé Les élèves participent à un jeu de société grandeur nature pour discuter des émissions des gaz à effet de serre causées par nos actions quotidiennes et trouver des solutions. Qui finira le parcours en premier pour devenir le <i>Héros du climat</i> ?	

Déroulement

Mise en situation

Installer les cases du jeu sur le sol en traçant la forme d'un grand S. Les cases *Bonnes actions* et *Faire des gaz* sont placées les unes à la suite des autres avec quelques cases *Questions surprises* disposées ici et là. À un, deux ou trois différents endroits dans le jeu, une corde peut être placée de manière à former un serpent qui fait revenir en arrière ceux qui s'arrêtent dans la case correspondante.

Préparation

Demander aux élèves de réfléchir aux actions qu'on peut poser pour diminuer la quantité de GES que nous produisons. Diviser la classe en quatre équipes et demander de discuter dans l'équipe de ces actions.

Réalisation

Chaque équipe détermine un « joueur pion », celui qui traversera le parcours en marchant sur les cases. Expliquer aux élèves qu'ils participeront à une partie de jeu de société géant. Donner les consignes du jeu :

- La case de départ se nomme : *Vers des comportements responsables*.
- La case finale s'appelle : *Héros du climat*.
- Les participants, répartis en équipes, avancent sur le jeu à l'aide d'un dé.
- Trois types de cases sont réparties sur le jeu :
 - des cases *Bonnes actions* :
 - Quand une équipe arrive sur une case *Bonnes Actions*, l'un des membres de l'équipe doit nommer une action qu'il ou elle a déjà faite dans sa vie pour aider le climat. S'il ou si elle ne peut pas la faire, l'équipe doit reculer d'une case.
 - des cases *Faire des gaz* :
 - Quand l'équipe arrive sur une case *Faire des gaz*, elle pige une carte.
 - Deux types de cartes existent :
 - *Je fais l'action pour...*
 - Si l'équipe pige la carte *Je fais l'action pour...*, elle doit dire pourquoi on fait l'action écrite sur la carte (à quel besoin personnel on répond en faisant cette action) et ensuite comment on pourrait se comporter pour répondre au même besoin, mais de façon écoresponsable.
 - Exemple : *Acheter des revues très souvent*. Je fais cette action parce que je suis un amateur de lecture et d'actualité. Pour produire moins de GES, je pourrais

m'abonner à des revues en ligne et les lire sur ma tablette. - <i>Parler de gaz</i> - Si l'équipe pige la carte <i>Parler des gaz</i>, elle doit identifier comment l'action pigée produit des gaz et comment on pourrait les réduire. - Exemple : <i>Toujours acheter de nouveaux jouets</i>, on peut dire que des GES sont produits lors de l'extraction des matières premières et de la fabrication, ainsi que lors du transport. On pourrait réduire les émissions de GES en échangeant ses jouets avec un ami. - des cases <i>Questions surprises</i>. - Les cases <i>Questions surprises</i> sont moins nombreuses. Quand une équipe arrive sur l'une de ces cases, elle répond à une question pigée par l'un des membres. Si la réponse est satisfaisante aux yeux du groupe classe, l'équipe avance du nombre de cases équivalant aux sourires sur la carte. Sinon, l'équipe recule d'une case. - Quand l'équipe réussit une case (sauf <i>Question surprise</i>), elle peut rester dans la case où elle se trouve. Si elle échoue, elle recule d'une case. - Le jeu se poursuit jusqu'à ce qu'une première équipe soit rendue à la case finale. Au jeu! <u>Intégration</u> À la fin de la partie, animer une discussion sur les nouvelles actions que les élèves sont prêts à faire dans leur quotidien pour diminuer la quantité de GES qu'ils émettent.	
Feuilles reproductibles - Annexe A	
Informations complémentaires -	
Source Vers des communautés climatosages, Guide pédagogique d'éducation au changement climatique, Le Groupe de recherche Littoral et Vie, Université de Moncton.	

Vers des comportements responsables



Bonnes actions



Faire des gaz



Question surprise



Héros du climat



Parler de gaz

**Comment cette action
produit-elle des gaz?**

Acheter souvent de nouveaux jouets.

**Pour faire moins de gaz,
je pourrais...**

Parler de gaz

**Comment cette action
produit-elle des gaz?**

Toujours manger des collations
présentées dans des emballages
(chocolat, chips, etc.).

**Pour faire moins de gaz,
je pourrais...**

Parler de gaz

**Comment cette action
produit-elle des gaz?**

Écrire sur un seul côté d'une feuille.

**Pour faire moins de gaz,
je pourrais...**

Parler de gaz

**Comment cette action
produit-elle des gaz?**

Mettre tous ses déchets à la poubelle
sans les recycler.

**Pour faire moins de gaz,
je pourrais...**

Parler de gaz

**Comment cette action
produit-elle des gaz?**

Toujours acheter les nouveaux livres
à mesure qu'ils paraissent.

**Pour faire moins de gaz,
je pourrais...**

Parler de gaz

**Comment cette action
produit-elle des gaz?**

Acheter des revues très souvent.

**Pour faire moins de gaz,
je pourrais...**

Parler de gaz

**Comment cette action
produit-elle des gaz?**

Quand on va au cinéma avec des amis, se
faire reconduire chacun par ses parents.

**Pour faire moins de gaz,
je pourrais...**

Parler de gaz

**Comment cette action
produit-elle des gaz?**

Jeter les vêtements dès qu'ils sont
décousus.

**Pour faire moins de gaz,
je pourrais...**

Parler de gaz

**Comment cette action
produit-elle des gaz?**

Laisser la porte de la maison ouverte
à la saison froide.

**Pour faire moins de gaz,
je pourrais...**

Parler de gaz

**Comment cette action
produit-elle des gaz?**

Toujours monter le thermostat pour se
sentir bien dans la maison.

**Pour faire moins de gaz,
je pourrais...**

Parler de gaz

**Comment cette action
produit-elle des gaz?**

Laisser les lumières allumées
dans plusieurs pièces de la maison.

**Pour faire moins de gaz,
je pourrais...**

Parler de gaz

**Comment cette action
produit-elle des gaz?**

Utiliser des verres en styromousse.

**Pour faire moins de gaz,
je pourrais...**

Parler de gaz

**Comment cette action
produit-elle des gaz?**

Encourager ses parents à acheter
un camion ou une grosse voiture.

**Pour faire moins de gaz,
je pourrais...**

Parler de gaz

**Comment cette action
produit-elle des gaz?**

Laisser sa console de jeux vidéos
allumée alors qu'on ne l'utilise pas.

**Pour faire moins de gaz,
je pourrais...**

Parler de gaz

**Comment cette action
produit-elle des gaz?**

Prendre de longues douches chaudes
tous les matins.

**Pour faire moins de gaz,
je pourrais...**

Parler de gaz

**Comment cette action
produit-elle des gaz?**

Se faire conduire à l'école
en voiture par ses parents.

**Pour faire moins de gaz,
je pourrais...**

Parler de gaz

**Comment cette action
produit-elle des gaz?**

Toujours avoir des produits avec
emballages jetables dans sa boîte à diner.

**Pour faire moins de gaz,
je pourrais...**

Parler de gaz

**Comment cette action
produit-elle des gaz?**

Se procurer tous les jeux électroniques.

**Pour faire moins de gaz,
je pourrais...**

Parler de gaz

**Comment cette action
produit-elle des gaz?**

Se faire souvent acheter
de nouveaux vêtements.

**Pour faire moins de gaz,
je pourrais...**

Parler de gaz

**Comment cette action
produit-elle des gaz?**

Jeter les restes de table
dans la poubelle.

**Pour faire moins de gaz,
je pourrais...**

Parler de gaz

**Comment cette action
produit-elle des gaz?**

Laisser l'ordinateur ouvert
toute la journée.

**Pour faire moins de gaz,
je pourrais...**

Parler de gaz

**Comment cette action
produit-elle des gaz?**

Manger chaque jour de la viande rouge.

**Pour faire moins de gaz,
je pourrais...**

Parler de gaz

**Comment cette action
produit-elle des gaz?**

Aller régulièrement dans un restaurant
de type « fast-food ».

**Pour faire moins de gaz,
je pourrais...**

Parler de gaz

**Comment cette action
produit-elle des gaz?**

Acheter souvent des appareils
électroniques tels que des tablettes
et des cellulaires.

**Pour faire moins de gaz,
je pourrais...**

Parler de gaz

**Comment cette action
produit-elle des gaz?**

Toujours regarder la télévision
pour se divertir.

**Pour faire moins de gaz,
je pourrais...**

Parler de gaz

**Comment cette action
produit-elle des gaz?**

Utiliser de petits contenants de yogourt
ou des fromages individuels.

**Pour faire moins de gaz,
je pourrais...**

Parler de gaz

**Comment cette action
produit-elle des gaz?**

Toujours demander de se faire conduire
en voiture, même pour aller au
dépanneur d'à côté.

**Pour faire moins de gaz,
je pourrais...**

Parler de gaz

**Comment cette action
produit-elle des gaz?**

Toujours utiliser le VTT
pour se promener en forêt.

**Pour faire moins de gaz,
je pourrais...**

Parler de gaz

**Comment cette action
produit-elle des gaz?**

Toujours demander à mes parents
de faire fonctionner l'air climatisé
dans la voiture.

**Pour faire moins de gaz,
je pourrais...**

Parler de gaz

**Comment cette action
produit-elle des gaz?**

Toujours faire acheter des légumes
et des fruits exotiques.

**Pour faire moins de gaz,
je pourrais...**

Parler de gaz

**Comment cette action
produit-elle des gaz?**

Toujours utiliser des ampoules
incandescentes ordinaires.

**Pour faire moins de gaz,
je pourrais...**

Parler de gaz

**Comment cette action
produit-elle des gaz?**

Toujours faire réchauffer l'automobile
pendant plusieurs minutes avant de
partir, le matin.

**Pour faire moins de gaz,
je pourrais...**

Parler de gaz

**Comment cette action
produit-elle des gaz?**

Toujours emballer les cadeaux de Noël
dans du papier d'emballage.

**Pour faire moins de gaz,
je pourrais...**

Parler de gaz

**Comment cette action
produit-elle des gaz?**

Toujours arroser sa pelouse
pendant trois heures, l'après-midi.

**Pour faire moins de gaz,
je pourrais...**

Parler de gaz

**Comment cette action
produit-elle des gaz?**

Laisser la télévision ou la radio allumée
quand on ne l'écoute pas.

**Pour faire moins de gaz,
je pourrais...**

Parler de gaz

**Comment cette action
produit-elle des gaz?**

Toujours remplir la baignoire
au maximum de sa capacité
lorsqu'on se lave.

**Pour faire moins de gaz,
je pourrais...**

Toujours acheter les nouveaux livres à mesure qu'ils paraissent.

**Je fais l'action
parce que...**

**Pour faire moins de gaz,
je pourrais...**

Acheter des revues très souvent.

**Je fais l'action
parce que...**

**Pour faire moins de gaz,
je pourrais...**

Quand on va au cinéma avec des amis, se faire reconduire chacun par ses parents.

**Je fais l'action
parce que...**

**Pour faire moins de gaz,
je pourrais...**

Jeter les vêtements dès qu'ils sont décosus.

**Je fais l'action
parce que...**

**Pour faire moins de gaz,
je pourrais...**

Acheter souvent de nouveaux jouets.

**Je fais l'action
parce que...**

**Pour faire moins de gaz,
je pourrais...**

Toujours manger des collations
présentées dans des emballages
(chocolat, chips, etc.).

**Je fais l'action
parce que...**

**Pour faire moins de gaz,
je pourrais...**

Écrire sur un seul côté d'une feuille.

**Je fais l'action
parce que...**

**Pour faire moins de gaz,
je pourrais...**

Mettre tous ses déchets à la poubelle
sans les recycler.

**Je fais l'action
parce que...**

**Pour faire moins de gaz,
je pourrais...**

Rafrâchir la maison avec un climatiseur
au lieu d'un ventilateur de plafond.

**Je fais l'action
parce que...**

**Pour faire moins de gaz,
je pourrais...**

Toujours monter le thermostat pour qu'il
fasse plus chaud dans la maison.

**Je fais l'action
parce que...**

**Pour faire moins de gaz,
je pourrais...**

Laisser les lumières allumées dans
plusieurs pièces de la maison.

**Je fais l'action
parce que...**

**Pour faire moins de gaz,
je pourrais...**

Utiliser des verres en styromousse.

**Je fais l'action
parce que...**

**Pour faire moins de gaz,
je pourrais...**

Encourager ses parents à acheter
un camion ou grosse voiture.

**Je fais l'action
parce que...**

**Pour faire moins de gaz,
je pourrais...**

Utiliser régulièrement un véhicule à
moteur (motoneige, motocyclette, VTT).

**Je fais l'action
parce que...**

**Pour faire moins de gaz,
je pourrais...**

Prendre de longues douches chaudes
tous les matins.

**Je fais l'action
parce que...**

**Pour faire moins de gaz,
je pourrais...**

Se faire conduire à l'école en voiture
par ses parents.

**Je fais l'action
parce que...**

**Pour faire moins de gaz,
je pourrais...**

Toujours avoir des produits avec emballages jetables dans la boîte à diner.

**Je fais l'action
parce que...**

**Pour faire moins de gaz,
je pourrais...**

Se procurer tous les jeux électroniques.

**Je fais l'action
parce que...**

**Pour faire moins de gaz,
je pourrais...**

Se faire souvent acheter de nouveaux vêtements.

**Je fais l'action
parce que...**

**Pour faire moins de gaz,
je pourrais...**

Jeter les restes de table dans la poubelle.

**Je fais l'action
parce que...**

**Pour faire moins de gaz,
je pourrais...**

Laisser l'ordinateur ouvert
toute la journée.

**Je fais l'action
parce que...**

**Pour faire moins de gaz,
je pourrais...**

Manger chaque jour de la viande rouge.

**Je fais l'action
parce que...**

**Pour faire moins de gaz,
je pourrais...**

Aller régulièrement dans un restaurant
de type « fast-food ».

**Je fais l'action
parce que...**

**Pour faire moins de gaz,
je pourrais...**

Acheter souvent des appareils
électroniques tels que des tablettes
et des cellulaires.

**Je fais l'action
parce que...**

**Pour faire moins de gaz,
je pourrais...**

Toujours regarder la télévision
dans mes temps libres.

**Je fais l'action
parce que...**

**Pour faire moins de gaz,
je pourrais...**

Utiliser des papiers essuie-tout
au lieu d'un linge réutilisable.

**Je fais l'action
parce que...**

**Pour faire moins de gaz,
je pourrais...**

Toujours demander de se faire conduire
en voiture, même pour aller au
dépanneur d'à côté.

**Je fais l'action
parce que...**

**Pour faire moins de gaz,
je pourrais...**

Toujours utiliser le VTT pour se
promener en forêt.

**Je fais l'action
parce que...**

**Pour faire moins de gaz,
je pourrais...**

Toujours demander à mes parents de faire fonctionner l'air climatisé dans la voiture.

**Je fais l'action
parce que...**

**Pour faire moins de gaz,
je pourrais...**

Toujours faire acheter des légumes et des fruits exotiques.

**Je fais l'action
parce que...**

**Pour faire moins de gaz,
je pourrais...**

Toujours utiliser des ampoules incandescentes ordinaires.

**Je fais l'action
parce que...**

**Pour faire moins de gaz,
je pourrais...**

Toujours faire réchauffer l'automobile pendant plusieurs minutes avant de partir, le matin.

**Je fais l'action
parce que...**

**Pour faire moins de gaz,
je pourrais...**

Emballer les cadeaux de Noël
dans du papier à emballage.

**Je fais l'action
parce que...**

**Pour faire moins de gaz,
je pourrais...**

Arroser ma pelouse pendant trois heures,
l'après-midi.

**Je fais l'action
parce que...**

**Pour faire moins de gaz,
je pourrais...**

Laisser la télévision ou la radio allumée
quand on ne l'écoute pas.

**Je fais l'action
parce que...**

**Pour faire moins de gaz,
je pourrais...**

Faire sécher les vêtements
dans le sèche-linge.

**Je fais l'action
parce que...**

**Pour faire moins de gaz,
je pourrais...**

Question surprise

Pourquoi la planète
se réchauffe-t-elle?



Question surprise

Nomme deux choses que je peux faire
pour produire moins de dioxyde
de carbone.



Question surprise

Dans ma région, le changement
de climat pourrait...
(nomme 3 impacts possibles)



Question surprise

Nomme 2 impacts du changement
climatique sur les animaux.



Question surprise

Quels sont les impacts du changement climatique sur les forêts?



Question surprise

Nomme 2 impacts du changement climatique sur ta santé.



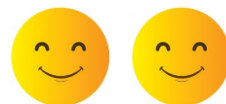
Question surprise

Nomme trois gaz à effet de serre.



Question surprise

Au bord de la mer, les impacts du changement climatique seront...
(nomme 2 impacts)



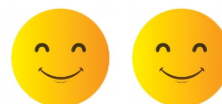
Question surprise

Les êtres humains sont en partie responsables du changement de climat. Nomme 2 raisons.



Question surprise

Si je ne conduis pas, comment pourrais-je aider à diminuer le changement de climat?



Question surprise

Si je ferme les lumières, j'aide à produire moins de gaz. Comment? D'où vient l'électricité utilisée pour allumer la lumière?



Question surprise

Les choses que j'achète jouent un rôle dans le changement climatique. Comment?



Question surprise

Si je produis moins de déchets, cela fait une différence pour le climat. Comment?



Question surprise

Il est difficile de changer des habitudes pour aider le climat. Pourquoi?



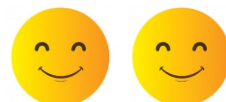
Question surprise

Si je parle à d'autres personnes du climat qui change, cela fait une différence. Pourquoi?



Question surprise

Un ami te demande pourquoi tu fais tous ces efforts pour le climat. Qu'est-ce que tu pourrais lui répondre?



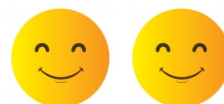
Question surprise

Le changement climatique est bon parce que l'été sera encore plus beau. Vrai ou Faux? Explique.



Question surprise

Comment l'utilisation de l'électricité produit-elle des gaz?



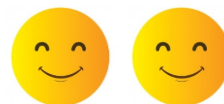
Question surprise

À cause du changement climatique, il y aura moins de glace sur la mer. Quels pourraient être les impacts de cette diminution?



Question surprise

Qu'est-ce que tu peux faire pour réduire la quantité de déchets que tu produis? Nomme 3 actions.



ENDOS DES CARTES AU BESOIN

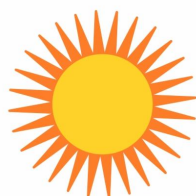
**Faire
des gaz**



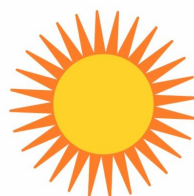
**Faire
des gaz**



**Faire
des gaz**



**Faire
des gaz**



ENDOS DES CARTES AU BESOIN

**Question
surprise**



**Question
surprise**



**Question
surprise**



**Question
surprise**



LE VOYAGE DE LA LUMIÈRE

Niveau 3 ^e cycle	Saisons Toutes les saisons
Matériel • 5 lampes de poche • 1 bouteille en plastique remplie d'eau • 1 bol de gélatine (style Jell-o) • 1 plat en pyrex recouvert d'un carton noir • 1 règle en plastique • 1 bâton de colle chaude • 5 copies de la fiche d'observation (annexe A)	Thèmes ou mots clés Lumière, rayon
	Endroit Intérieur Idéalement, l'activité se déroule dans un endroit sombre : les phénomènes lumineux s'observent mieux dans l'obscurité.
	Durée 1 heure
	Discipline Science et technologie
	Approches Expérimentale, scientifique
Intention pédagogique Amener l'élève à comprendre comment un rayon lumineux se déplace lorsqu'il est emprisonné à l'intérieur d'un milieu (d'un objet).	
Résumé Les élèves font passer un rayon lumineux à travers différents objets (plus ou moins transparents); ils expérimentent et observent comment la lumière entre dans ces objets et en sort.	

Déroulement

Idées initiales et hypothèse

Questionner les élèves : Est-ce que certains ont déjà remarqué que, lorsqu'on met les pieds dans l'eau (dans un lac ou une piscine, par exemple), on a l'impression qu'ils sont croches? Pourquoi?

Former cinq équipes. Chaque équipe aura besoin d'une lampe de poche. Distribuez l'un des objets suivants à chacune des équipes : une bouteille en plastique remplie d'eau, un bol de gélatine (Jell-O), un plat en pyrex recouvert de carton noir, une règle en plastique transparente et un bâton de colle chaude transparente.

Demander à chaque équipe d'observer son objet et de prédire comment la lumière réagira avec l'objet. Demander aux élèves d'inscrire leur hypothèse sur la fiche d'observation.

Planification et réalisation

Les élèves dirigent la lumière de leur lampe de poche vers l'une des extrémités de l'objet qu'ils ont reçu. Demander de varier l'angle du contact de la lumière avec l'objet. Les élèves observent et notent comment la lumière se déplace dans l'objet (en ligne droite? avec des angles? elle ne passe pas?) et par où en ressort-elle? Après quelques minutes, recommencer ce processus en changeant d'objet.

Bilan

Discuter avec les jeunes de leurs observations. Ont-ils vu la lumière ressortir à l'autre bout des objets? Dans quel objet le phénomène de réflexion de la lumière est-il visible le plus facilement? Qu'en est-il de l'illusion de nos pieds croches dans l'eau du lac? Lorsque la lumière voyage, son chemin est modifié par les obstacles qu'elle rencontre.

Feuilles reproductibles

Annexe A

Informations complémentaires

La réflexion totale interne se produit lorsqu'un rayon lumineux qui voyage en ligne droite est emprisonné à l'intérieur d'un milieu. Ce phénomène implique que le rayon lumineux y entre dans un certain angle. Lorsque l'angle est trop direct (90°), la lumière ne peut être réfléchi et sort directement du milieu. De même, la lumière circule plus facilement dans les milieux clairs que dans les milieux opaques.

Un autre phénomène lumineux intéressant à observer est celui de la réfraction de la lumière. Dans l'eau, lorsqu'on a l'impression que nos jambes ou nos pieds sont croches, c'est parce que la lumière qui parvient à nos yeux change de direction en voyageant de l'eau à l'air. On peut expérimenter ce phénomène avec un crayon dans un verre d'eau ou simplement en allant se baigner.

Source

[Kali au camp](#), répertoire d'activités en Sciences nature.
Répertoriées par [Les Clubs 4-H](#).

ANNEXE A

Fiche observation

LE VOYAGE DE LA LUMIÈRE

Objet 1 : _____

Avant l'expérience :

Comment la lumière réagira-t-elle avec l'objet? Ton hypothèse :

Après l'expérience :

Comment la lumière se déplace-t-elle dans l'objet? :

Par où la lumière ressort-elle? :

Objet 2 : _____

Avant l'expérience :

Comment la lumière réagira-t-elle avec l'objet? Ton hypothèse :

Après l'expérience :

Comment la lumière se déplace-t-elle dans l'objet? :

Par où la lumière ressort-elle? :

Objet 3 : _____

Avant l'expérience :

Comment la lumière réagira-t-elle avec l'objet? Ton hypothèse :

Après l'expérience :

Comment la lumière se déplace-t-elle dans l'objet? :

Par où la lumière ressort-elle? :

Objet 4 : _____

Avant l'expérience :

Comment la lumière réagira-t-elle avec l'objet? Ton hypothèse :

Après l'expérience :

Comment la lumière se déplace-t-elle dans l'objet? :

Par où la lumière ressort-elle? :

Objet 5 : _____

Avant l'expérience :

Comment la lumière réagira-t-elle avec l'objet? Ton hypothèse :

Après l'expérience :

Comment la lumière se déplace-t-elle dans l'objet? :

Par où la lumière ressort-elle? :

POUR UNE BOITE À LUNCH EMBALLANTE!

Niveau 3 ^e cycle	Saisons Toutes les saisons
Matériel • Crayons • Journal créatif (un cahier personnel dans lequel les élèves notent leurs observations et opinions à l'aide de textes, de mots et de dessins) • Annexes A et B	Thème ou mots clés Consommation, emballages, alimentation
	Endroits Intérieur
	Durée 40 minutes
	Disciplines Éthique et culture religieuse, français
	Approche Réflexive
Intentions pédagogiques Amener l'élève à reconnaître et à réduire les emballages liés à son lunch.	
Résumé Après une analyse de leur propre boîte à lunch, les élèves proposent des façons d'en réduire les emballages jetables ou recyclables.	
Déroulement <u>Préparation</u> Demander aux élèves de placer leur boîte à lunch sur leur bureau pour faire une enquête sur son contenu. Ils remplissent individuellement l'annexe A. Animer une discussion en groupe pour partager ce que les élèves ont remarqué.	

Réalisation

Collectivement, imaginer des façons de réduire les emballages jetables ou recyclables.
Individuellement, remplir l'annexe B avec les mêmes items listés à l'annexe A (première colonne).

Intégration

Demander aux élèves d'écrire, individuellement, un texte pour leurs parents dans lequel ils présentent une liste de moyens possibles et réalistes pour réduire les emballages de leur boîte à lunch.

Activité complémentaire ou variante

L'enseignante apporte en classe divers aliments suremballés et anime un échange sur les façons de réduire ces emballages dans les choix de consommation alimentaire.

Feuilles reproductibles

Annexe A

Informations complémentaires

Le suremballage est causé par trois sortes d'emballages. Le premier est celui qui contient l'aliment ou l'objet. Il se nomme emballage de vente, comme, par exemple, le récipient de jus d'orange. Il est parfois essentiel pour que la marchandise soit vendable. La deuxième sorte d'emballage est l'emballage qui recueille le premier emballage d'un produit. Il est utilisé pour vendre les produits par 2 ou plus dans le même emballage. Nous le nommons l'emballage secondaire. Ainsi, quand les canettes de boissons gazeuses sont emballées dans une boîte, la boîte constitue un emballage secondaire. Le dernier se nomme emballage de transport. Par exemple, lorsqu'un produit est transporté par bateau, il sera emballé dans une caisse.

L'emballage est fait pour protéger la salubrité du produit lors de la vente et du transport tandis que le suremballage facilite l'achat en grande quantité. Selon Statistique Canada, un Canadien jette environ un demi-kilo par jour d'emballages. Ces emballages sont, le plus souvent, non recyclables et finissent dans les sites d'enfouissement. En se décomposant, ils produisent du méthane, un GES important, ainsi que des matières toxiques qui contaminent le sol.

Source

Vers des communautés climatosages, Guide pédagogique d'éducation au changement climatique, Le Groupe de recherche Littoral et Vie, Université de Moncton

ANNEXE A

Pour une boîte à lunch emballante!

Fais la liste de tous les éléments qui se trouvent dans ta boîte à diner Exemple : banane, sandwich, jus, etc.	Pour chaque élément, indique la façon dont il est emballé. Exemples : banane = non emballée, sandwich = sac de plastique, jus = boîte de carton
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
Que remarques-tu?	

ANNEXE B

Pour une boîte à lunch emballante!

Fais la liste de tous les éléments qui se trouvent dans ta boîte à lunch Exemple : banane, sandwich, jus, etc.	Pour chaque élément, indique la façon dont il pourrait être emballé pour en réduire l'emballage jetable ou recyclable. Exemples : banane = non emballée, sandwich = contenant de plastique, jus = petite gourde
9.	
10.	
11.	
12.	
13.	
14.	
15.	
16.	
Que remarques-tu?	

UN MONDE À PARCOURIR, DES TRANSPORTS À DÉCOUVRIR - VERSION 1

Niveau 3 ^e cycle	Saisons Toutes les saisons
Matériel • Six cartes « Je me transporte à la manière de chez nous » (annexe A) • Carte du monde • Images des transports présentés sur les cartes (ou des livres qui en parlent) • Le document de référence (annexe B)	Thème ou mots clés Transports
	Endroit Intérieur
	Durée 1 h 10
	Disciplines Univers social, français
	Approche Réflexive
Intentions pédagogiques Amener l'élève à découvrir des moyens de déplacement existants ailleurs dans le monde et à réfléchir sur les avantages et les inconvénients de ceux-ci.	
Résumé Après avoir situé sur une carte du monde les pays associés à certains modes de transport, les élèves énumèrent leurs caractéristiques. Pollue-t-il? Est-il sécuritaire? Actif? Collectif? Etc. Ils les comparent ensuite avec les transports qui sont présents au Québec.	

Déroulement

Préparation

Apporter en classe des livres contenant des images de moyens de transport décrits dans les cartes *Je me transporte à la manière de chez nous* (annexe A). Afficher une carte du monde à l'avant de la classe. Finalement, faire la liste au tableau, en colonnes, des caractéristiques suivantes :

- est un transport actif
- est un transport collectif
- est un transport en voiture
- pollue l'air
- pollue l'eau
- est bruyant
- est sécuritaire
- est accessible à tous.

Compléter avec d'autres caractéristiques que vous jugez pertinentes. Intituler les prochaines colonnes grâce au nom des modes de transport qui seront abordés en classe, selon les illustrations apportées.

Voici un exemple du tableau à dessiner:

Mode de transport	Tramway Strasbourg	Vaporetto de Venise	...
Caractéristiques			
est un transport actif			
est un transport collectif	X	X	
...			

Découper les cartes *Je me transporte à la manière de chez nous* des moyens de transport pour lesquels vous aurez trouvé des illustrations.

Réalisation

Inviter un élève à lire une carte, à voix haute, au reste de la classe. Montrer ensuite des images du mode de transport dont la description vient d'être lue. Désigner un élève pour venir situer, sur la carte du monde, où se trouve le pays associé à ce mode de transport.

Questionner les élèves sur les caractéristiques du moyen de transport. Cocher les cases correspondantes. Discuter avec les élèves afin de connaître leur impression du mode de transport présenté. Répéter l'exercice avec les autres modes de transport choisis.

Intégration

Demander ensuite aux élèves lesquels de ces moyens de transport pourraient être praticables au Québec. Quelles modifications pourrait-on apporter à ces moyens de transport afin d'accroître leurs impacts positifs sur l'environnement et sur la communauté?

Inviter les élèves à réfléchir à ce qu'ils peuvent faire, individuellement, et selon leurs capacités, afin de réduire leurs impacts négatifs sur l'environnement lors de leurs déplacements.

Feuilles reproductibles

Annexe A

Informations complémentaires

[Le document de référence](#) (annexe B)

Source

[Un transport pour mieux vivre](#), Cahier pédagogique, Fondation Monique-Fitz-Back

ANNEXE A

Carte

1

JE ME TRANSPORTE À LA MANIÈRE DE CHEZ-NOUS

TRAMWAY DE STRASBOURG, FRANCE

Les premiers rails, à Strasbourg, ont été construits en 1877 et servaient soit aux tramways tirés par des chevaux, soit aux locomotives à vapeur. Le premier tramway électrique circule en 1885. Les lignes actuelles de tramway sont cependant très récentes puisqu'elles ont toutes été reconstruites après 1994. Bien qu'il n'y ait que 60 places assises environ dans chacun des 95 tramways de la ville, près de 300 personnes peuvent prendre place à bord. Les tramways roulent à une vitesse maximale de 60 km/h. Le temps d'attente entre deux tramways est généralement de cinq à six minutes ou quinze minutes durant les fins de semaine. Toutefois, les tramways ne circulent pas la nuit, ils sont relayés par le service d'autobus.

Les tramways suivent un horaire bien établi et s'arrêtent à des arrêts fixes. La fabrication d'un tramway, de la phase création à la phase construction et en incluant les wagons et les rames, nécessite jusqu'à 18 mois de travail. Tous les tramways de Strasbourg se ressemblent et arborent une allure futuriste, arrondie qui peuvent nous faire penser à des chenilles géantes. Incroyablement, du gazon pousse parfois entre et autour des rames des tramways de la ville.

Photo : <http://www.strasbourg-tramway.fr/republique.htm>

Carte

2

JE ME TRANSPORTE À LA MANIÈRE DE CHEZ-NOUS

LES BUS À IMPÉRIALE DE LONDRES, ANGLETERRE

Les premiers bus à impériale, aussi appelés Routemaster Bus, sont apparus à Londres vers 1950. On les reconnaît facilement puisqu'ils ont deux étages et sont peints en rouge vif, tout comme les fameuses cabines téléphoniques de la ville. Ces autobus représentent l'un des symboles culturels de Londres. Depuis quelques années, cependant, ils disparaissent de la scène londonienne pour être remplacés par des autobus accessibles en fauteuils roulants et pouvant accueillir davantage de passagers. Les bus à impériale ne parcourent, aujourd'hui, que deux trajets populaires qui relient les principaux attraits de la ville.

Dans chacun des Routemaster Bus, il y a environ 72 places assises, réparties sur les deux étages. Les autobus roulent au diesel. Habituellement, deux personnes travaillent à bord : le conducteur et la personne qui collecte l'argent. Puisque les bus à impériale ne se retrouvent pratiquement qu'à Londres et se font de plus en plus rares, il devient difficile pour les mécaniciens de se procurer les pièces nécessaires pour la réparation de ces véhicules.

Photo :

www.ticketslondon-online.biz/TransportMuseum/Museum_Doubledecks.htm

Carte

3

JE ME TRANSPORTE À LA MANIÈRE DE CHEZ-NOUS

LE CYCLO-POUSSE DE DHAKA, BANGLADESH

Le mot rickshaw provient de *jirikisha*, en japonais, qui veut dire «véhicule tracté par l'homme». Les rickshaws sont de petits carrosses sur roues, déplacés par un homme. À Dhaka, on utilise le modèle de rickshaw tiré par un vélo, appelé le cyclo-pousse. Ce type de rickshaw est le plus répandu en Asie. L'invention des rickshaws remonte aux années 1880. Dhaka est reconnue comme la capitale mondiale des rickshaws, dû aux 300 000 cyclo-pousses qui circulent dans ses rues.

Les cyclo-pousses opèrent comme des taxis, c'est-à-dire qu'ils amènent les personnes directement à la destination voulue, en échange d'un montant d'argent. Ils représentent aussi un moyen de transport scolaire populaire. Ils peuvent parfois même transporter jusqu'à 12 enfants lors d'un même voyage ! Les cyclo-pousses ont tous trois roues. Ces véhicules n'ont, en général, qu'une vitesse et possèdent un petit toit repliable pour se protéger des intempéries. L'allure de chacun des carrosses est toutefois unique, grâce au travail créatif d'artisans. Ils sont décorés avec des ornements (bouquets de fleurs, rubans, dentelle en plastique, etc.) et peints aux couleurs flamboyantes. La fabrication d'un cyclo-pousse prend environ une semaine.

Photo : www.dhaka-city.com/dhaka-city-entertainment.html

Carte

4

JE ME TRANSPORTE À LA MANIÈRE DE CHEZ-NOUS

TAP-TAP D'HAÏTI

Les Tap-Taps sont de petits camions qui circulent depuis plus de 50 ans. Ils se retrouvent dans Port-au-Prince, la capitale d'Haïti, mais aussi ailleurs au pays. Ils fonctionnent à l'essence.

Entre 15 à 20 personnes peuvent prendre place dans un Tap-Tap, parfois même davantage. Les passagers doivent s'entasser l'un sur l'autre et certains s'accrochent même aux bords du véhicule, le temps du trajet.

La carrosserie d'origine des Tap-Taps est vivement décorée. Les motifs peints sur les véhicules témoignent de la culture haïtienne. On retrouve, par exemple, des monuments historiques, des oiseaux, des fruits, des plages ou même des pensées religieuses, telles que «Merci Jésus» ou «Louange à l'Éternel», sensées protéger les passagers contre les accidents de la route. Et heureusement, puisqu'il n'existe à peu près pas de règles de conduite qui soient respectées par les chauffeurs. L'habileté pour contourner les obstacles et pour se faufiler entre les autres véhicules sur la route ainsi que le fameux klaxon sont les outils les plus utilisés par les conducteurs.

On dit que le mot «Tap-Tap» proviendrait des coups frappés par les passagers voulant descendre des véhicules.

Photo : www.gafe-haiti.org/tap_tap.html

Carte

5

JE ME TRANSPORTE À LA MANIÈRE DE CHEZ-NOUS

VAPORETTO DE VENISE, ITALIE

La majorité des voies de circulation de Venise sont navigables. Le principal moyen de transport en commun demeure donc le bateau-bus, appelé le vaporetto. Les premiers vaporetti sont apparus dans les années 1880. Aujourd'hui il en existe environ 120 dans Venise. Ils permettent aux gens de se rendre à plusieurs endroits qui ne sont accessibles que par l'eau. Le mot «vaporetto» est la forme au pluriel de «vaporetto».

Environ 100 personnes peuvent embarquer dans un bateau. Chaque vaporetto transporte suffisamment de vestes de sauvetage pour chaque passager. Un capitaine et des matelots travaillent à bord pour assurer la conduite, la sécurité et l'arrimage des bateaux. Les vaporetti fonctionnent à l'essence et suivent un horaire fixe et en s'arrêtant aux stations aménagées. Tous les bateaux se ressemblent : leur coque est généralement blanche, avec parfois du noir et/ou du rouge.

Les bateaux naviguent lentement, car ils doivent s'arrêter souvent pour prendre ou laisser des passagers. Aussi, en réduisant leur vitesse, ils produisent moins de vagues, donc causent moins d'érosion sur les bâtiments de la ville. La pollution de l'eau est un autre problème créé par les vaporetti.

Photo : commons.wikimedia.org/wiki/File:Venice_Vaporetto.jpg

Carte

6

JE ME TRANSPORTE À LA MANIÈRE DE CHEZ-NOUS

LE POUSSE-POUSSE DE CALCUTTA, INDE

Le mot rickshaw provient de *jirikisha*, en japonais, qui veut dire «véhicule tracté par l'homme». Les rickshaws sont des carrosses sur deux roues, déplacés par l'homme. Les modèles tirés par un vélo sont très répandus en Asie. Calcutta, toutefois, est la seule ville où l'on utilise encore, au quotidien, les rickshaws tirés à bras, appelés les pousse-pousses. Les premiers sont apparus vers le début du XX^e siècle.

Au début, les pousse-pousses de Calcutta ne servaient que pour la marchandise. À partir de 1914, le transport de personnes a enfin été permis. Ils peuvent donc, aujourd'hui, opérer comme des taxis, en transportant des gens en échange d'argent. Les pousse-pousses représentent un moyen de transport indispensable pour les habitants de la ville, surtout lors des grandes moissons qui rendent les rues de terre battue difficilement praticables pour les voitures. Aujourd'hui, près de 100 000 pousse-pousses circulent à Calcutta.

L'allure des pousse-pousses n'a pas changé depuis les 100 dernières années. Les rayons des roues sont en bois et les pneus sont peints. Les carrosses sont souvent de couleur unie, avec peu de motifs ou de décorations.

Photo : www.routard.com/photos/Inde/41395-rickshaw.htm

ANNEXE B
Document de référence

UN TRANSPORT POUR MIEUX VIVRE

GLOSSAIRE

- Gaz à effet de serre : Type de gaz existant à l'état naturel ou généré par l'activité humaine, et ayant (GES) la fonction de retenir la chaleur dans la basse atmosphère. Les principaux gaz à effet de serre sont la vapeur d'eau, le dioxyde de carbone (CO₂), le méthane (CH₄), l'oxyde nitreux (NO₂), les chlorofluorocarbones (CFC), les hydrofluorocarbures (HFC), les hydrocarbures perfluorés (PFC) et l'hexafluorure de soufre (SF₆).
- Pollution : Introduction, par l'activité humaine, de substances, de vibrations, de chaleur ou de bruit dans l'air, l'eau ou le sol, susceptibles de porter atteinte à la santé humaine ou à la qualité de l'environnement.
- Smog : Contraction des mots anglais *smoke* et *fog*. Le smog est une brume composée d'un mélange de substances nocives, contaminant l'air ambiant. Ses composantes principales sont l'ozone et les particules fines.
- Transport actif : Transport qui nécessite l'exercice d'un travail physique pour sa pratique. Du moment que le corps est appelé à bouger dans le but ultime de se déplacer, le moyen de transport peut être qualifié d'actif. Exemples de moyens de transport actif: vélo, marche, patin à roues alignées, planche à roulettes, trottinette, etc.
- Transport collectif : Transport conçu de manière à pouvoir accueillir plusieurs passagers. Celui-ci permet de répondre aux besoins de passagers partageant un horaire commun et une destination semblable. Le service est habituellement payant et administré par une société ou par un autre type d'organisation. Exemples de moyens de transport collectif: autobus, train, métro, traversier, etc.
- Transport partagé : Transport fonctionnant sous forme de location. Plusieurs passagers, abonnés du service, font l'utilisation d'un même véhicule à des moments différents, selon leurs besoins respectifs. Essentiellement, le principe du transport partagé est de faire la distinction entre usage et possession. Exemples de services de transport partagé: Communauto et les vélos BIXI.
- Transport en solo : Tout moyen de transport motorisé ne comprenant qu'une seule personne adulte à bord et dont l'utilisation requiert une source d'énergie autre qu'humaine. La caractéristique du transport en solo est habituellement attribuée à la voiture à passager unique, souvent appelée auto en solo. Le parent qui conduit son enfant à l'école en voiture n'est pas considéré comme du covoiturage, mais bien comme du transport en solo.
- Cocktail transport : Combinaison de divers modes de transport lors d'un même déplacement.

(Sources: Brodhag et al. 2003, Promobilité 2010)

Recherche et rédaction :

Emilie Robitaille
Fondation Monique-Fitz-Back

Coordination :

Christian Payeur
Fondation Monique-Fitz-Back

Révision linguistique :

Simon Lapointe

Graphisme et illustrations :

Christine Baby

Photographies :

Christine Baby, Michel Civitello,
Chloé Marcil et Claude Pratte.

Financement :

Le projet *Un transport pour mieux vivre* est possible grâce à l'appui financier de partenaires majeurs.

Nous remercions le Ministère des Transports du Québec, Nova Bus, le Réseau de transport de la Capitale, les Établissements verts Brundtland de la CSQ, l'association québécoise du transport intermunicipal et municipal, la Caisse d'économie solidaire, le Fonds de solidarité FTQ, Quebec Provincial Association of teachers, Équiterre, la Société de transport de Montréal, la Société de transport de Lévis et la Ville de Lévis.

Collaborateurs :

Diane Laflamme, Sonya Fiset, Nancy Parent, Louis-Bernard Nadeau, Jean Robitaille, Jean Mercier, Carole Marcoux, Bertille Marton, Daniel Forget, Claude Couture, Vélo Québec, Accès transports viables, Forêt d'Arden, La Biosphère, Ateliers Frédéric Back, Association professionnelle des éco-conseillers du Québec, Association française des éco-conseillers.

Reproduction et vente :

Les établissements d'enseignement et les organismes à but non lucratif sont autorisés à procéder, à des fins éducatives, à une reproduction totale ou partielle du présent document, à la condition d'en mentionner la source.

Les transports: au carrefour des enjeux

TRANSPORT, SANTÉ ET ENVIRONNEMENT

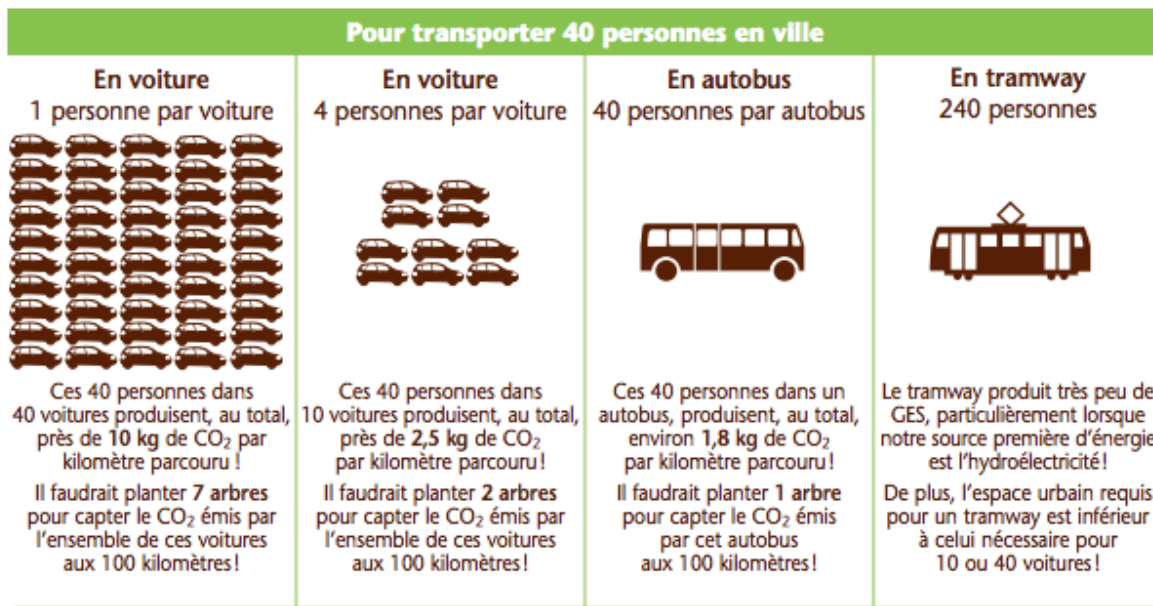
ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE

Les transports font partie des secteurs émettant le plus de gaz à effet de serre (GES) (ASSS, 2006). À eux seuls, au Québec, les transports sont responsables de près de 40 % de la totalité des GES émis, dont 80 % sont liés au transport sur la route (ATUQ, 2008). Bien qu'il soit vrai que, depuis les années 1970, des normes anti-pollution aient été émises, les émissions de GES continuent d'augmenter en raison du nombre croissant de véhicules sur les routes ainsi qu'à leur taille.

Parmi les principaux GES, le CO₂ demeure le plus abondant et le plus grand contributeur aux changements climatiques. Ce gaz est essentiellement généré par la combustion de carburants fossiles, tels que le pétrole, le charbon ou le gaz naturel et, par conséquent, par les transports (Villeneuve, 2007). Les changements climatiques, conséquence de la hausse des concentrations de GES d'origine humaine, perturbent et continueront de perturber les écosystèmes de la planète; l'augmentation des vagues de chaleur, l'amplification des périodes de gel-dégel et l'intensification des sécheresses et des tempêtes de neige représentent, pour leur part, quelques-uns des effets des changements climatiques (Défi Climat, 2009).

L'EFFET DE SERRE TELLE UNE COUVERTURE SUR LA TERRE

L'effet de serre est un phénomène naturel qui permet la conservation de la chaleur sur la Terre. L'énergie émise par le soleil pénètre l'atmosphère puis est absorbée par la surface terrestre, ce qui la transforme en chaleur. Celle-ci est ensuite réémise dans l'atmosphère: une partie y est retenue grâce aux GES tandis que le reste retourne dans l'espace. L'effet de serre est donc essentiel à notre survie. Sans ce phénomène, la température moyenne sur Terre se situerait autour de -18°C, alors qu'elle se situe aujourd'hui à 15°C. Les GES agissent telle une couverture déposée sur la Terre. Comme leur nom l'indique, ils ont un pouvoir semblable à celui d'une serre pour retenir la chaleur. On compare le CO₂ à un drap de coton, le méthane à un drap de finette, le protoxyde d'azote à une couverture de laine et les CFC, PFC et HFC à un édredon (Villeneuve, 2007)! Les problèmes reliés aux GES proviennent essentiellement de leur accumulation constante dans l'atmosphère, ce qui ne cesse de réchauffer la Terre.



Source : CEC 2009

FORMATION DU SMOG

L'utilisation de l'automobile contribue aux épisodes de smog. Les particules fines ainsi que l'ozone représentent les deux substances principales qui le composent. Les particules fines s'infiltrent dans les voies respiratoires, parfois jusque dans les alvéoles. Les particules ultrafines, pour leur part, peuvent s'infiltrent jusque dans le système sanguin, donc à travers tout l'organisme. Selon les concentrations, la présence de particules fines peut entraîner des troubles pulmonaires et cardiovasculaires. Il a également été démontré que dès le lendemain d'une hausse de particules fines dans l'air ambiant, on avait observé une augmentation du taux de mortalité chez les personnes à risque (ASSS, 2006).

L'ozone troposphérique (O₃), pour sa part, peut causer de l'irritation aux yeux, au nez ainsi qu'aux voies respiratoires. Il peut aussi favoriser le développement de l'asthme chez les enfants. L'ozone troposphérique diffère de l'ozone stratosphérique qui compose la couche d'ozone (ASSS, 2006).

SAVIEZ-VOUS QUE?

- Un moteur qui fonctionne au ralenti brûle, en 10 secondes, davantage d'essence qu'il en faut pour le démarrer et émet 2 fois plus de polluants atmosphériques que lorsque l'automobile fonctionne à plein régime (Transport 2000, 2008).
- Nous estimons à près de 16000 le nombre de décès annuels dus à la pollution atmosphérique au Canada (Santé Canada, 2008).
- Un lien direct a été observé entre l'augmentation des problèmes respiratoires et asthmatiques chez les enfants et la fréquentation d'environnements (maison ou école) à forte circulation automobile (ASSS, 2006).
- Le bruit est la principale perturbation du sommeil et peut mener à une hausse de la fréquence cardiaque et de la pression artérielle (ASSS, 2006).

- L'air intérieur des voitures est parfois jusqu'à 10 fois plus pollué que l'air ambiant extérieur, dû à la voiture qui précède (ASSS, 2006).
- Le raffinage du pétrole consomme de 15 % à 20 % de sa propre énergie (Villeneuve, 2007).

SÉDENTARITÉ

La sédentarité est considérée comme l'un des principaux facteurs de maladie au Québec. Aux États-Unis, l'embonpoint et l'obésité (les deux premières conséquences de la sédentarité) vont jusqu'à être caractérisés d'épidémies (VQA, 2006). Par ailleurs, il a été démontré qu'environ le tiers des usagers des transports collectifs marchent 30 minutes par jour, ce qui correspond au minimum nécessaire pour enrayer la majeure partie des maux associés à la sédentarité (Besser et al., 2005). Le temps alloué à la marche pour ceux qui utilisent leur voiture est généralement inférieur et, par conséquent, l'activité physique associée aux déplacements demeure limitée.

SAVIEZ-VOUS QUE?

- Au Québec, 21,8 % des adultes et 7 % des enfants souffrent d'obésité (ASSS, 2006).
- À Montréal en 1960, 75 % des enfants marchaient pour aller à l'école ; 40 ans plus tard, ils n'étaient plus que 25 % (Baril, 2008).

INSÉCURITÉ

Le sentiment de sécurité est une question de santé. La sécurité relative aux transports, plus particulièrement, dépend, entre autres, de l'existence d'infrastructures (routes, pistes cyclables, trottoirs, etc.), de leur état et du comportement des conducteurs (incluant les cyclistes) (VQA, 2006). La connaissance du territoire joue également un rôle dans le sentiment de sécurité (Bachiri et al., 2008). La sécurité routière demeure un enjeu d'importance si l'on considère le nombre considérable de victimes annuelles de la route.

Au Québec, l'année 2008 affiche le plus bas taux de décès sur les routes depuis les 35 dernières années. Les grandes campagnes sur la sécurité routière ont probablement joué un rôle dans l'amélioration du bilan routier !

On dénombre néanmoins, pour 2008, 557 décès sur les routes, 2363 victimes avec blessures graves et 41203 victimes avec blessures légères (SAAQ, 2009a). Le nombre total de ces victimes représente la population d'une ville comme Rimouski ou Granby. Selon la Sûreté du Québec, si tous les conducteurs automobiles réduisaient leur vitesse de 5 km/h, il y aurait une réduction de 15 % du nombre de blessés sur les routes au Québec (SQ, 2008).

LES ENFANTS, DES PIÉTONS VULNÉRABLES

- Leur petite taille réduit leur panorama visuel et les empêche d'être vus des automobilistes.
- Le plus souvent, ils regardent devant eux et ne tiennent pas compte de ce qui se passe sur les côtés.
- Ils ont du mal à percevoir et à évaluer les distances, à distinguer une voiture arrêtée d'une autre qui roule lentement et à estimer les vitesses et les mouvements.
- Ils n'identifient pas bien les bruits et leur provenance.

- Les jeunes enfants ont de la difficulté à se concentrer sur plus d'une chose à la fois ; une distraction peut leur faire complètement oublier les risques de la circulation.
- Les enfants de la maternelle et du début du primaire ne contrôlent pas encore parfaitement leurs mouvements ; ils ne sont donc pas toujours capables de s'arrêter brusquement lorsqu'ils arrivent en courant. (source : SAAQ, 2009b)

SAVIEZ-VOUS QUE?

- Le périmètre moyen de jeu des enfants de 1990 était 10 fois moindre qu'en 1970 (PPS, 2009).

TRANSPORT ET TERRITOIRE

ÉTALEMENT URBAIN

Le concept de banlieue, ainsi que l'exode de commerces vers la périphérie, illustrent bien la problématique de l'étalement urbain dans notre société : d'une part, les banlieues requièrent la possession d'une voiture, que ce soit pour aller au marché, au travail ou pour aller reconduire les enfants à l'école tandis que, d'autre part, la migration des commerces vers la périphérie impose souvent aux travailleurs et à la clientèle la possession d'une voiture pour s'y rendre. Dans ce cas, s'ajoute aux sentiments de liberté, d'individualité et d'efficacité que symbolise l'automobile, le sentiment de nécessité, à la suite de l'aménagement de nos villes ; pour les piétons et les cyclistes, par ailleurs, c'est le sentiment d'insécurité qui domine face au risque causé, entre autres, par le trafic. Le concept « tout-voiture » a peu à peu enlevé à la rue sa fonction sociale et politique ; les trottoirs disparaissent peu à peu du paysage des banlieues modernes dans le but d'économiser. Il est temps de remettre « nos villes sur pied », de rendre sécuritaires la marche et le vélo et de favoriser la cohabitation des moyens de transport (Demers, 2008).

Alors que la multiplication des automobiles est généralement associée à l'étalement urbain, les transports collectifs, eux, favorisent et sont favorisés par la densité urbaine. La voiture devient de moins en moins pratique due à l'intensité croissante du trafic, au manque de stationnement ou à l'augmentation du coût de l'essence. Bien que l'aménagement des villes canadiennes repose encore sur les besoins des automobilistes, il a été démontré que les transports collectifs ont des effets structurants sur les quartiers où ils sont bien implantés. En Europe, les transports collectifs sont plus variés et mieux intégrés aux déplacements quotidiens qu'ici. À Strasbourg, par exemple, les déplacements vers le centre-ville ont progressé de façon importante dès la mise en service de la première ligne de tramway (Ziv, 2008). La revitalisation des quartiers centres s'est aussi produite à la suite de l'instauration du tramway dans la ville. Des exemples existent également au Canada: à Toronto, la valeur des maisons près des stations de métro a augmenté d'environ 4000\$ (ATUQ, 2008) et à Québec, l'évaluation des propriétés situées dans les corridors des lignes rapides d'autobus 800 et 801 a aussi été revue à la hausse (Dubé et al., 2009).

SAVIEZ-VOUS QUE?

- Plus un automobiliste roule rapidement, plus son champ de vision est réduit. (VQA, 2008).

BESOIN GRANDISSANT EN INFRASTRUCTURES

Les infrastructures routières comprennent non seulement l'ensemble des installations au sol, nécessaires aux divers moyens de transport (ex.: routes, stationnements, ponts, pistes cyclables, etc.), mais aussi les équipements techniques (ex.: autobus, panneaux de signalisation, matériel pour la sécurité routière, etc.). L'association canadienne du transport urbain (ACTU) a estimé les besoins de 2010-2014 pour la maintenance et le développement des systèmes de transport en commun au pays à 53,5 milliards de dollars. Environ 75% de cette somme servira à l'expansion des services afin de répondre aux besoins et d'augmenter ainsi l'achalandage. Les gouvernements fédéral, provinciaux et municipaux fourniront 72% de la somme totale, tandis que le reste devra provenir de financement externe (CUTA-ACTU, 2010). Bien que les investissements dans le domaine des transports en commun aient augmenté depuis les dernières années, ceux-ci demeurent encore insuffisants à la suite d'un sous-financement du service durant les années 90, jumelé avec le vieillissement constant des infrastructures et la demande croissante pour le développement de nouveaux réseaux. Les besoins en investissements proviennent à 77% des trois grandes régions canadiennes, soit Vancouver, le Grand Toronto et Hamilton et le Grand Montréal, (CUTA-ACTU, 2010).

TRANSPORT, SOCIÉTÉ ET ÉCONOMIE

PARC AUTOMOBILE

Le nombre de voitures au Canada est impressionnant: pour une population d'environ 33 millions, nous comptons plus de 20,5 millions d'automobiles sur les routes (StatsCan, 2008)! Et ce nombre est en hausse. De 1998 à 2003, tandis que la population du Québec augmentait de 2% (soit de 130000), la proportion de voitures, elle, augmentait de 13% (soit de 560000) (ASSS, 2006). Parallèlement au nombre de voitures sur les routes, il importe de prendre en compte la fréquence de leur utilisation. Selon une étude réalisée en 2007, 57% des Québécois conduisent leur voiture tous les jours (Léger et Marketing, 2007) et 60% des Canadiens utilisent la voiture pour se rendre seuls au travail (Santé Canada, 2008). L'automobile est également problématique au-delà de son utilisation puisqu'il est évalué que les voitures restent stationnées près de 80% du temps (ATUQ, 2008). Ceci implique donc une gestion du parc automobile au niveau des stationnements. En effet, chaque voiture mise en circulation génère trois places de stationnement, soit une à la maison, une au travail et une répartie dans l'ensemble des commerces et autres lieux publics (Bergeron, 2003).

LE CYCLE DE VIE D'UNE VOITURE

Extraction

L'automobile produit une quantité appréciable de pollution avant même qu'elle soit prête à être conduite ! Les procédés d'extraction, ainsi que le transport des matières premières nécessaires à sa fabrication représentent les deux grandes causes de la pollution émise avant utilisation. Il demeure néanmoins que l'établissement de nouvelles normes ainsi que l'utilisation de matériaux recyclés ont permis, durant les dernières années, de réduire les émissions polluantes générées dès les premières étapes du cycle de vie de la voiture (La Biosphère, 2008).

Fabrication

De nombreuses matières premières telles que l'acier, l'aluminium, le caoutchouc, le fer, le plomb ou le plastique sont nécessaires à la fabrication d'une voiture. L'industrie sidérurgique, pour ne nommer qu'elle, consomme une importante quantité d'énergie lors de l'extraction du fer et de l'acier et ses procédés sont reconnus pour générer de grandes quantités de dioxyde de soufre (SO₂), par exemple (La Biosphère, 2008). Des substances chimiques dommageables sont également utilisées tout au long du processus, telles que des métaux lourds, des composés organiques volatils, du mercure et de l'amiante (La Biosphère, 2008).

SAVIEZ-VOUS QUE?

- 120000 litres d'eau sont nécessaires à la fabrication d'une seule voiture (Vision mondiale, 2007). La fabrication d'un seul pneu requiert 27 litres de pétrole et 2 300 litres d'eau (La Biosphère, 2008).

Distribution

Au Québec, nous n'avons aucun constructeur automobile ni producteur de pétrole (CRE-Capitale nationale, 2004). Tous les éléments découlant de la distribution de l'automobile ont un impact accru du fait que nous sommes entièrement dépendants des importations ; l'étape de distribution engendre, par conséquent, des émissions de GES et autres polluants atmosphériques. Par ailleurs, nous avons au Québec d'importantes entreprises œuvrant dans la fabrication de moyens de transport urbain tel que des autobus, des trains de tous les types et des tramways. Considérons également notre production d'hydroélectricité, qui n'émet que très peu de GES.

Utilisation

L'utilisation de la voiture pollue considérablement. Bien que les normes entourant les voitures soient de plus en plus sévères d'un point de vue environnemental, le nombre de voitures sur les routes ne cesse d'augmenter. Le bilan final demeure donc négatif!

SAVIEZ-VOUS QUE?

- Le conducteur d'un grand VUS consomme 45 fois plus d'énergie que l'utilisateur du métro à l'heure de pointe (HQ, 2006). Le bateau et le train consomment de 3 à 7 fois moins d'énergie que le camion (HQ, 2006).

Fin de vie

À la fin du cycle de vie de la voiture, celle-ci est envoyée à la ferraille. Les procédés d'élimination et de recyclage des voitures produisent d'importants rejets de mercure. Celles-ci constituent d'ailleurs deux des principales sources de contamination de l'environnement au mercure (La Biosphère, 2008).

LES INITIATIVES D'ICI ET D'AILLEURS

Les transports collectifs en milieu rural au Québec

Les services de Taxibus de Val-d'Or et de Rimouski offrent aux gens un service similaire aux taxis, mais avec des heures d'opération et des arrêts prédéfinis. Les gens contactent le service pour réserver leur place dans un taxi, après avoir spécifié leur destination de départ et d'arrivée. Jusqu'à quatre personnes peuvent prendre place dans un même taxibus. Les tarifs sont similaires à ceux des autobus, c'est-à-dire

soit un tarif fixe par déplacement, soit un abonnement mensuel. Ce service permet de desservir des quartiers moins peuplés, tels que des territoires agricoles et/ou forestiers.

Les BIXI de Montréal

La Ville de Montréal a mis sur pied, à l'été 2009, un système de bicyclettes communautaires grâce à l'acquisition de 3000 vélos BIXI. À l'intérieur d'une année, le nombre de stations est passé de 50 à 278, afin de rendre le service accessible à davantage de personnes. Ce service de vélo-partage fonctionne de mai à novembre.

SAVIEZ-VOUS QUE?

- BIXI est une combinaison des mots bicyclette et taxi.

Les Écolobus de Québec

Depuis 2008, le Réseau de Transport de la Capitale (RTC) offre un service de minibus électriques. Ceux-ci, appelés Écolobus, circulent dans les rues du Vieux-Québec, sept jours sur sept. Huit Écolobus sont présentement en service.

Les initiatives pour vélos d'Ottawa

Toutes les routes de la Ville d'Ottawa, mis à part les autoroutes, sont réputées pour être facilement accessibles à vélo. Les vélos-dimanches font également partie de la culture de la ville. Une journée par semaine, durant l'été, la priorité est accordée aux vélos et aux patins à roues alignées sur environ 65 km de voies fermées à la circulation.

Les transports collectifs de Portland (Oregon, États-Unis)

La ville de Portland est reconnue pour ses transports collectifs. Les tramways, appelés *streetcars*, ont été conçus de manière à s'intégrer parmi les infrastructures et les autres moyens de transport de la ville, c'est-à-dire qu'ils sont étroits et d'une longueur maximum de 20 mètres. Ils fonctionnent à l'électricité. Les *streetcars* sont gratuits en tout temps au centre-ville, dans la zone appelée *Fareless Square*. Portland obtient également du mérite du côté du vélo, que ce soit pour les voies cyclables, la signalisation ou les événements culturels de la région qui entourent ce mode de transport.

L'intermodalité et la Charte du Vélo de Strasbourg (France)

Afin de favoriser l'intermodalité à Strasbourg, chaque arrêt de tramway est pourvu de stationnements pour vélos. À la Gare de Strasbourg, par exemple, environ 1000 places ont été aménagées. Finalement, en 1994, la ville s'est dotée d'une Charte du vélo, impliquant ainsi des cyclistes dans les phases de développement urbain.

Les autoroutes pour vélos à Copenhague (Danemark)

Dans la ville de Copenhague, on estime à 40% les déplacements résidence-travail qui se font à vélo. Afin d'encourager les banlieusards à atteindre cette même performance, la ville prévoit construire 12 autoroutes pour vélo, d'environ 10 kilomètres chacune. Ces voies rapides seront pourvues de feux de circulation et de stations-service avec pompes à vélo, en plus d'être fréquemment déneigées en hiver. Ces autoroutes relieront les banlieues au centre-ville.

Les transports alternatifs, c'est positif !

LES AVANTAGES DES TRANSPORTS COLLECTIFS

Il y a un renouveau pour les transports collectifs, essentiellement dû à notre nouvelle compréhension du rôle des transports dans les changements climatiques, aux perceptions changeantes de notre ville idéale ou de nos préoccupations croissantes quant à notre consommation d'énergie. L'attrait pour les transports collectifs augmente.

Avantages économiques

- diminution des coûts de déplacement;
- création d'emplois;
- attrait pour le tourisme;
- diminution de la dépendance au pétrole;
- réduction des besoins de construction routière.

SAVIEZ-VOUS QUE?

- Une dépense de 10 millions de dollars dans le secteur de l'automobile au Québec crée 57 emplois tandis qu'un même investissement dans les transports collectifs génère 100 emplois (ATUQ, 2008).

Avantages sociaux

- utilisation efficace du temps consacré aux déplacements domicile-travail;
- accès plus facile au travail;
- amélioration de l'état de santé;
- accessibilité pour les groupes défavorisés et élargissement de l'offre pour tous les usagers;
- interactions sociales favorisées.

Avantages environnementaux

- limitation de l'étalement urbain;
- amélioration de la qualité de l'air;
- réduction des émissions de gaz à effet de serre;
- diminution de la congestion;
- réduction des nuisances sonores.

RÉFÉRENCES

- **Agence de santé et des services sociaux de Montréal (ASSS).** 2006. *Le transport urbain, une question de santé*. Rapport annuel 2006. Direction de la santé publique. 133 p.
- **Association canadienne du transport urbain (CUTA-ACTU).** 2008. *Les besoins en infrastructures du transport en commun pour la période 2008-2012*. Disponible en ligne : <http://www.cutaactu.ca/sites/cutaactu.ca/files/besoinsinfra2008.pdf>
- **Association du transport urbain du Québec (ATUQ)** 2008. *La contribution des sociétés de transport en commun au développement durable des villes du Québec*. Étude, 20 p.
- **Association du transport urbain du Québec (ATUQ)** 2009. *Le transport urbain au Québec*. Disponible en ligne : http://www.atuq.com/transport_urbain/role.asp
- **Bachiri, N. et C. Després.** 2008. *Mobilité quotidienne dans la communauté métropolitaine de Québec d'adolescents résidant en territoires urbains*. *Érudit*. Printemps (8) : 14 p.
- **Baril, D.** 2008. Les enfants vont de plus en plus à l'école en voiture. *Forum hebdomadaire d'information*. Disponible en ligne : <http://www.nouvelles.umontreal.ca/archives/2007-2008/content/view/1426/321/index.html>
- **Bergeron, R.** 2003. *L'économie de l'automobile au Québec- Poser la question du financement des transports collectifs suivant de nouveaux termes de référence*. Disponible en ligne : http://www.transportdurable.qc.ca/documents/Economie_Auto_Bergeron.pdf
- **Besser L.M et A.L. Dannenberg.** 2005. Walking to public transit: steps to help meet physical activity recommendations. *American Journal of Preventive Medicine*. 29 (4) : pp. 273-80.
- **Brodhag, C., F. Breuil, N. Grondran et F. Ossama.** 2003. *Dictionnaire du développement durable*. Sainte-Foy : Éditions Multimondes.
- **Chaire en Éco-Conseil (CEC).** 2009. *Guide pour le calcul d'émissions de GES*. Disponible en ligne : dsf.uqac.ca/eco-conseil/
- **Conseil régional de l'environnement, région de la Capitale nationale (CRE-Capitale).** 2004. *Des choix pour le XXI^e siècle*. Mémoire, 14 p.
- **Défi Climat.** 2009. *Les changements climatiques, les impacts au Québec*. Disponible en ligne : http://www.deficlimat.qc.ca/deficlimat/index.php?page=3_lesimpacts_qc
- **Demers, M.** 2008. *Pour une ville qui marche*. Montréal : Édition Écosociété.
- **Dubé, J., F. DesRosiers, M. Thériault et P. Dib.** 2009. *Impact économique d'un changement dans l'offre de transport en commun en région urbaine : Un exemple canadien*. Congrès 2009 de l'AQTR. 35 p.
- **Hydro-Québec (HQ).** 2006. *Comparaison des options énergétiques*. Disponible en ligne : http://www.hydroquebec.com/developpementdurable/documentation/pdf/options_energetiques/transport_fr_2006.pdf
- **La Biosphère.** 2008. *Concept préliminaire d'exposition « Autres options de transport »*. 81 p.
- **Ministère de la santé et des services sociaux du Québec (MSSS).** 2007. *La santé, autrement dit....Services des orientations en santé publique*. 24 p.
- **Promobilité.** 2010. *Le portail d'information sur les plans de déplacements d'entreprise en Île-de-France*. Disponible en ligne : <http://www.promobilite.fr/accueil/lexique>
- **Santé Canada.** 2008. Les effets des changements climatiques sur la santé au Québec. Rédigé par P.Gosselin, D.Bélanger et B. Doyon. Dans *Santé et changements climatiques : Évaluation des vulnérabilités et de la capacité d'adaptation au Canada* (p.251-352). Ottawa: Santé Canada.
- **Sécurité du Québec (SQ).** 2008. *Saviez-vous que ?*. Disponible en ligne : <http://www.sq.gouv.qc.ca/conduire-securite/saviez-vous-que/saviez-vous-que-securite-routiere-sq.jsp>
- **Société d'assurance automobile du Québec (SAAQ).** 2009a. *Bilan routier 2008*. Disponible en ligne : http://www.saaq.gouv.qc.ca/publications/prevention/bilan_routier_2008.pdf
- **Société d'assurance automobile du Québec (SAAQ).** 2009b. *Les enfants, des piétons vulnérables*. Disponible en ligne : <http://www.saaq.gouv.qc.ca/jeunesse/parents/vulnerables.html>
- **Statistiques Canada (StatsCan).** 2008. *L'activité humaine et l'environnement : statistiques annuelles 2007-2008*. Division des comptes et de la statistique de l'environnement. Document #16-201-X. 168 p.
- **Transport 2000.** 2008. *Saviez-vous que ?*. Disponible en ligne : http://www.airpur.info/saviez_vous_que.html
- **Vélo Québec Association (VQA).** 2006. *L'état du vélo au Québec en 2005*. Montréal : Vélo Québec Association, 121 p.
- **Villeneuve, C.** 2007. *Vivre les changements climatiques*. Sainte-Foy : Éditions Multimondes.
- **Vision mondiale.** 2007. *Questionnaire sur l'eau de Vision mondiale*. Disponible en ligne : <http://www.worldvision.ca/vrmondiale/sommaire-des-articles/Pages/Questionnaire-sur-leau-de-vision-mondiale.aspx>
- **Vivre en Ville.** 2009. *Densité et mixité au service des déplacements en ville. Colloque 2009 Vers des collectivités actives*. 109 diapositives.
- **Ziv, J.-C.** 2008. Avantages des transports collectifs. *Forum 2008 Transports viables, transports rentables*. 49 diapositives.

UN MONDE À PARCOURIR, DES TRANSPORTS À DÉCOUVRIR - VERSION 2

Niveau 3 ^e cycle	Saisons Toutes les saisons
Matériel • Six cartes « Je me transporte à la manière de chez nous » (annexe A) • Carte du monde • Images des transports présentés sur les cartes (ou des livres qui en parlent) • Le document de référence (annexe B)	Thème ou mots clés Transports
	Endroit Intérieur
	Durée 1 h 10 et plus Recherche de préparation de durée variable
	Disciplines Univers social, français, éthique et culture religieuse
	Approche Réflexive, critique
Intentions pédagogiques Amener l'élève à découvrir des moyens de déplacement existants ailleurs dans le monde et à réfléchir sur les avantages et les inconvénients de ceux-ci.	
Résumé Les élèves font une recherche sur un mode de transport utilisé dans un autre pays et pensent à des adaptations possibles pour les utiliser au Québec. Après un débat, les élèves sélectionnent le moyen de transport le plus sécuritaire, le plus respectueux de l'environnement et le mieux adapté à notre réalité.	

Déroulement

Préparation

Diviser la classe en équipe de trois ou quatre élèves. Fournir une carte *Je me transporte à la manière de chez nous* (annexe A) à chacune des équipes. Chaque équipe devrait se voir attribuer un pays différent. Demander aux équipes de mener une recherche sur le moyen de transport qui leur a été attribué dans le but de le présenter oralement à la classe. L'information peut être trouvée sur Internet, dans les livres ou inspirée de l'information fournie sur les cartes *Je me transporte à la manière de chez nous*.

Proposer aux élèves de répondre aux questions suivantes, lors de leur présentation orale :

- Quel est le nom du moyen de transport?
- Dans quel pays utilise-t-on ce moyen de transport?
- Où ce pays se situe-t-il géographiquement?
- Est-ce que le moyen de transport est ancien, c'est-à-dire qu'il est utilisé depuis de nombreuses générations?
- Est-ce que votre moyen de transport est terrestre, maritime ou aérien?
- Quelle source d'énergie votre moyen de transport nécessite-t-il (énergie humaine, énergie animale, énergie pétrolière, énergie électrique, énergie solaire, énergie éolienne)?
- Quelle est, à votre avis, l'utilisation principale de ce moyen de transport (transport de personnes d'une ville à l'autre, transport de personnes d'un endroit à l'autre à l'intérieur d'une même ville, transport de touristes, transport de marchandises, etc.)?
- Est-ce un moyen de transport sécuritaire à votre avis?
- Est-ce un moyen de transport qui génère de la pollution? Si oui, laquelle (pollution de l'air, pollution de l'eau, pollution des sols, pollution par le bruit)?
- Quels seraient, selon votre équipe, le principal avantage et le principal inconvénient de ce moyen de transport reliés au bien-être des gens et de la planète?

Amener ensuite les élèves à réfléchir, en équipe, sur la façon dont ils pourraient adapter ce moyen de transport pour qu'il soit praticable au Québec. Ce moyen de transport « amélioré » doit aussi être sécuritaire, favoriser une bonne santé et être respectueux de l'environnement. Proposer aux équipes de trouver un nom pour ce moyen de transport imaginaire (ex. : le camion ailé ou le vélo invincible).

Réalisation

En classe, accrocher une carte du monde sur un mur et dessiner un tableau de quatre colonnes intitulées comme suit :

Le moyen de transport de notre pays	Avantage (1 par équipe)	Inconvénient (1 par équipe)	Notre moyen de transport amélioré

Expliquer aux élèves les concepts de transport actif, de transport collectif et de transport en solo.

Demander aux équipes de situer leur pays sur la carte du monde, de présenter leurs réponses aux questions, puis de mentionner le principal avantage et le principal inconvénient de leur moyen de transport. Les inviter à inscrire ceux-ci dans les colonnes appropriées. Leur demander ensuite de présenter leur moyen de transport amélioré en plus d'inscrire le nom de celui-ci dans la dernière colonne. À la fin de chacune des présentations, demander aux équipes si leur moyen de transport est actif, collectif ou en solo.

Intégration

À la suite des présentations, organiser un mini-débat au sein de la classe dont l'objectif consiste à sélectionner le ou les deux moyens de transport le(s) plus sécuritaire(s), le(s) plus respectueux de l'environnement et le(s) mieux adapté(s) à la réalité du Québec. Les équipes ont à défendre leur moyen de transport « amélioré » respectif puis à poser un regard critique sur ceux imaginés par leurs compagnons de classe.

Amener les élèves à choisir le ou les meilleurs moyens de transport, soit par vote, soit par consensus. Après avoir fait travailler les élèves sur les possibilités d'avenir, les inviter à réfléchir sur ce qu'ils peuvent faire, individuellement, pour atteindre leur idéal dans le domaine des transports.

Feuilles reproductibles

Annexe A

Informations complémentaires

[Le document de référence](#) (annexe B)

Source

[Un transport pour mieux vivre](#), Cahier pédagogique, Fondation Monique-Fitz-Back

ANNEXE A

Carte 1 JE ME TRANSPORTE À LA MANIÈRE DE CHEZ-NOUS

TRAMWAY DE STRASBOURG, FRANCE

Les premiers rails, à Strasbourg, ont été construits en 1877 et servaient soit aux tramways tirés par des chevaux, soit aux locomotives à vapeur. Le premier tramway électrique circule en 1885. Les lignes actuelles de tramway sont cependant très récentes puisqu'elles ont toutes été reconstruites après 1994. Bien qu'il n'y ait que 60 places assises environ dans chacun des 95 tramways de la ville, près de 300 personnes peuvent prendre place à bord. Les tramways roulent à une vitesse maximale de 60 km/h. Le temps d'attente entre deux tramways est généralement de cinq à six minutes ou quinze minutes durant les fins de semaine. Toutefois, les tramways ne circulent pas la nuit, ils sont relayés par le service d'autobus.

Les tramways suivent un horaire bien établi et s'arrêtent à des arrêts fixes. La fabrication d'un tramway, de la phase création à la phase construction et en incluant les wagons et les rames, nécessite jusqu'à 18 mois de travail. Tous les tramways de Strasbourg se ressemblent et arborent une allure futuriste, arrondie qui peuvent nous faire penser à des chenilles géantes. Incroyablement, du gazon pousse parfois entre et autour des rames des tramways de la ville.

Photo : <http://www.strasbourg-tramway.fr/republique.htm>

Carte 2 JE ME TRANSPORTE À LA MANIÈRE DE CHEZ-NOUS

LES BUS À IMPÉRIALE DE LONDRES, ANGLETERRE

Les premiers bus à impériale, aussi appelés Routemaster Bus, sont apparus à Londres vers 1950. On les reconnaît facilement puisqu'ils ont deux étages et sont peints en rouge vif, tout comme les fameuses cabines téléphoniques de la ville. Ces autobus représentent l'un des symboles culturels de Londres. Depuis quelques années, cependant, ils disparaissent de la scène londonienne pour être remplacés par des autobus accessibles en fauteuils roulants et pouvant accueillir davantage de passagers. Les bus à impériale ne parcourent aujourd'hui, que deux trajets populaires qui relient les principaux attraits de la ville.

Dans chacun des Routemaster Bus, il y a environ 72 places assises, réparties sur les deux étages. Les autobus roulent au diesel. Habituellement, deux personnes travaillent à bord : le conducteur et la personne qui collecte l'argent. Puisque les bus à impériale ne se retrouvent pratiquement qu'à Londres et se font de plus en plus rares, il devient difficile pour les mécaniciens de se procurer les pièces nécessaires pour la réparation de ces véhicules.

Photo : www.ticketslondon-online.biz/TransportMuseum/Museum_Doubledecks.htm

Carte 3 JE ME TRANSPORTE À LA MANIÈRE DE CHEZ-NOUS

LE CYCLO-POUSSE DE DHAKA, BANGLADESH

Le mot rickshaw provient de *jirikisha*, en japonais, qui veut dire «véhicule tracté par l'homme». Les rickshaws sont de petits carrosses sur roues, déplacés par un homme. À Dhaka, on utilise le modèle de rickshaw tiré par un vélo, appelé le cyclo-pousse. Ce type de rickshaw est le plus répandu en Asie. L'invention des rickshaws remonte aux années 1880. Dhaka est reconnue comme la capitale mondiale des rickshaws, dû aux 300 000 cyclo-poussettes qui circulent dans ses rues.

Les cyclo-poussettes opèrent comme des taxis, c'est-à-dire qu'ils amènent les personnes directement à la destination voulue, en échange d'un montant d'argent. Ils représentent aussi un moyen de transport scolaire populaire. Ils peuvent parfois même transporter jusqu'à 12 enfants lors d'un même voyage ! Les cyclo-poussettes ont tous trois roues. Ces véhicules n'ont, en général, qu'une vitesse et possèdent un petit toit repliable pour se protéger des intempéries. L'allure de chacun des carrosses est toutefois unique, grâce au travail créatif d'artisans. Ils sont décorés avec des ornements (bouquets de fleurs, rubans, dentelle en plastique, etc.) et peints aux couleurs flamboyantes. La fabrication d'un cyclo-pousse prend environ une semaine.

Photo : www.dhaka-city.com/dhaka-city-entertainment.html

Carte 4 JE ME TRANSPORTE À LA MANIÈRE DE CHEZ-NOUS

TAP-TAP D'HAÏTI

Les Tap-Taps sont de petits camions qui circulent depuis plus de 50 ans. Ils se retrouvent dans Port-au-Prince, la capitale d'Haïti, mais aussi ailleurs au pays. Ils fonctionnent à l'essence.

Entre 15 à 20 personnes peuvent prendre place dans un Tap-Tap, parfois même davantage. Les passagers doivent s'entasser l'un sur l'autre et certains s'accrochent même aux bords du véhicule, le temps du trajet.

La carrosserie d'origine des Tap-Taps est vivement décorée. Les motifs peints sur les véhicules témoignent de la culture haïtienne. On retrouve, par exemple, des monuments historiques, des oiseaux, des fruits, des plages ou même des pensées religieuses, telles que «Merci Jésus» ou «Louange à l'éternel», sensées protéger les passagers contre les accidents de la route. Et heureusement, puisqu'il n'existe à peu près pas de règles de conduite qui soient respectées par les chauffeurs. L'habileté pour contourner les obstacles et pour se faufiler entre les autres véhicules sur la route ainsi que le fameux klaxon sont les outils les plus utilisés par les conducteurs.

On dit que le mot «Tap-Tap» proviendrait des coups frappés par les passagers voulant descendre des véhicules.

Photo : www.gafe-haiti.org/tap_tap.html

Carte 5 JE ME TRANSPORTE À LA MANIÈRE DE CHEZ-NOUS

VAPORETTO DE VENISE, ITALIE

La majorité des voies de circulation de Venise sont navigables. Le principal moyen de transport en commun demeure donc le bateau-bus, appelé le vaporetto. Les premiers vaporetti sont apparus dans les années 1880. Aujourd'hui il en existe environ 120 dans Venise. Ils permettent aux gens de se rendre à plusieurs endroits qui ne sont accessibles que par l'eau. Le mot «vaporetto» est la forme au pluriel de «vaporetto».

Environ 100 personnes peuvent embarquer dans un bateau. Chaque vaporetto transporte suffisamment de vestes de sauvetage pour chaque passager. Un capitaine et des matelots travaillent à bord pour assurer la conduite, la sécurité et l'arrimage des bateaux. Les vaporetti fonctionnent à l'essence et suivent un horaire fixe et en s'arrêtant aux stations aménagées. Tous les bateaux se ressemblent : leur coque est généralement blanche, avec parfois du noir et/ou du rouge.

Les bateaux naviguent lentement, car ils doivent s'arrêter souvent pour prendre ou laisser des passagers. Aussi, en réduisant leur vitesse, ils produisent moins de vagues, donc causent moins d'érosion sur les bâtiments de la ville. La pollution de l'eau est un autre problème créé par les vaporetti.

Photo : commons.wikimedia.org/wiki/File:Venice_Vaporetto.jpg

Carte 6 JE ME TRANSPORTE À LA MANIÈRE DE CHEZ-NOUS

LE POUSSE-POUSSE DE CALCUTTA, INDE

Le mot rickshaw provient de *jirikisha*, en japonais, qui veut dire «véhicule tracté par l'homme». Les rickshaws sont des carrosses sur deux roues, déplacés par l'homme. Les modèles tirés par un vélo sont très répandus en Asie. Calcutta, toutefois, est la seule ville où l'on utilise encore, au quotidien, les rickshaws tirés à bras, appelés les pousse-poussettes. Les premiers sont apparus vers le début du XX^e siècle.

Au début, les pousse-poussettes de Calcutta ne servaient que pour la marchandise. À partir de 1914, le transport de personnes a enfin été permis. Ils peuvent donc, aujourd'hui, opérer comme des taxis, en transportant des gens en échange d'argent. Les pousse-poussettes représentent un moyen de transport indispensable pour les habitants de la ville, surtout lors des grandes moissons qui rendent les rues de terre battue difficilement praticables pour les voitures. Aujourd'hui, près de 100 000 pousse-poussettes circulent à Calcutta.

L'allure des pousse-poussettes n'a pas changé depuis les 100 dernières années. Les rayons des roues sont en bois et les pneus sont peints. Les carrosses sont souvent de couleur unie, avec peu de motifs ou de décorations.

Photo : www.routard.com/photos/inde/41395-rickshaw.htm

ANNEXE B
Document de référence

UN TRANSPORT POUR MIEUX VIVRE

GLOSSAIRE

- Gaz à effet de serre : Type de gaz existant à l'état naturel ou généré par l'activité humaine, et ayant (GES) la fonction de retenir la chaleur dans la basse atmosphère. Les principaux gaz à effet de serre sont la vapeur d'eau, le dioxyde de carbone (CO₂), le méthane (CH₄), l'oxyde nitreux (NO₂), les chlorofluorocarbones (CFC), les hydrofluorocarbures (HFC), les hydrocarbures perfluorés (PFC) et l'hexafluorure de soufre (SF₆).
 - Pollution : Introduction, par l'activité humaine, de substances, de vibrations, de chaleur ou de bruit dans l'air, l'eau ou le sol, susceptibles de porter atteinte à la santé humaine ou à la qualité de l'environnement.
 - Smog : Contraction des mots anglais *smoke* et *fog*. Le smog est une brume composée d'un mélange de substances nocives, contaminant l'air ambiant. Ses composantes principales sont l'ozone et les particules fines.
 - Transport actif : Transport qui nécessite l'exercice d'un travail physique pour sa pratique. Du moment que le corps est appelé à bouger dans le but ultime de se déplacer, le moyen de transport peut être qualifié d'actif. Exemples de moyens de transport actif: vélo, marche, patin à roues alignées, planche à roulettes, trottinette, etc.
 - Transport collectif : Transport conçu de manière à pouvoir accueillir plusieurs passagers. Celui-ci permet de répondre aux besoins de passagers partageant un horaire commun et une destination semblable. Le service est habituellement payant et administré par une société ou par un autre type d'organisation. Exemples de moyens de transport collectif: autobus, train, métro, traversier, etc.
 - Transport partagé : Transport fonctionnant sous forme de location. Plusieurs passagers, abonnés du service, font l'utilisation d'un même véhicule à des moments différents, selon leurs besoins respectifs. Essentiellement, le principe du transport partagé est de faire la distinction entre usage et possession. Exemples de services de transport partagé: Communauto et les vélos BIXI.
 - Transport en solo : Tout moyen de transport motorisé ne comprenant qu'une seule personne adulte à bord et dont l'utilisation requiert une source d'énergie autre qu'humaine. La caractéristique du transport en solo est habituellement attribuée à la voiture à passager unique, souvent appelée auto en solo. Le parent qui conduit son enfant à l'école en voiture n'est pas considéré comme du covoiturage, mais bien comme du transport en solo.
 - Cocktail transport : Combinaison de divers modes de transport lors d'un même déplacement.
- (Sources: Brodhag et al. 2003, Promobilité 2010)
-

Recherche et rédaction :

Emilie Robitaille
Fondation Monique-Fitz-Back

Coordination :

Christian Payeur
Fondation Monique-Fitz-Back

Révision linguistique :

Simon Lapointe

Graphisme et illustrations :

Christine Baby

Photographies :

Christine Baby, Michel Civitello,
Chloé Marciel et Claude Pratte.

Financement :

Le projet *Un transport pour mieux vivre* est possible grâce à l'appui financier de partenaires majeurs.

Nous remercions le Ministère des Transports du Québec, Nova Bus, le Réseau de transport de la Capitale, les Établissements verts Brundtland de la CSQ, l'association québécoise du transport intermunicipal et municipal, la Caisse d'économie solidaire, le Fonds de solidarité FTQ, Quebec Provincial Association of teachers, Équiterre, la Société de transport de Montréal, la Société de transport de Lévis et la Ville de Lévis.

Collaborateurs :

Diane Laflamme, Sonya Fiset, Nancy Parent, Louis-Bernard Nadeau, Jean Robitaille, Jean Mercier, Carole Marcoux, Bertille Marton, Daniel Forget, Claude Couture, Vélo Québec, Accès transports viables, Forêt d'Arden, La Biosphère, Ateliers Frédéric Back, Association professionnelle des éco-conseillers du Québec, Association française des éco-conseillers.

Reproduction et vente :

Les établissements d'enseignement et les organismes à but non lucratif sont autorisés à procéder, à des fins éducatives, à une reproduction totale ou partielle du présent document, à la condition d'en mentionner la source.

Les transports: au carrefour des enjeux

TRANSPORT, SANTÉ ET ENVIRONNEMENT

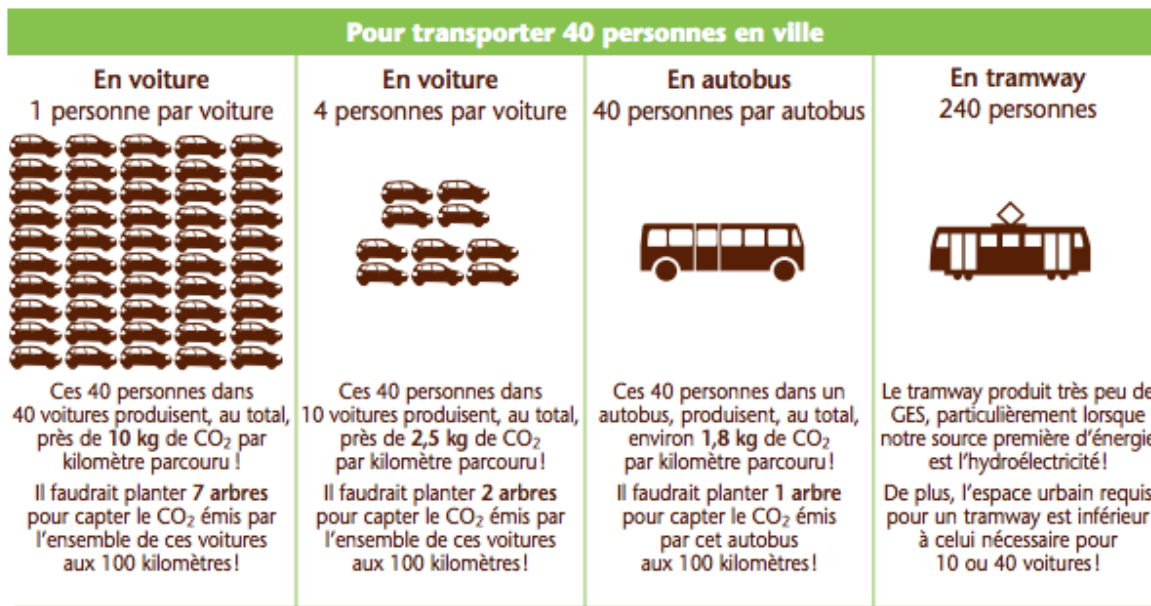
ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE

Les transports font partie des secteurs émettant le plus de gaz à effet de serre (GES) (ASSS, 2006). À eux seuls, au Québec, les transports sont responsables de près de 40 % de la totalité des GES émis, dont 80 % sont liés au transport sur la route (ATUQ, 2008). Bien qu'il soit vrai que, depuis les années 1970, des normes anti-pollution aient été émises, les émissions de GES continuent d'augmenter en raison du nombre croissant de véhicules sur les routes ainsi qu'à leur taille.

Parmi les principaux GES, le CO₂ demeure le plus abondant et le plus grand contributeur aux changements climatiques. Ce gaz est essentiellement généré par la combustion de carburants fossiles, tels que le pétrole, le charbon ou le gaz naturel et, par conséquent, par les transports (Villeneuve, 2007). Les changements climatiques, conséquence de la hausse des concentrations de GES d'origine humaine, perturbent et continueront de perturber les écosystèmes de la planète; l'augmentation des vagues de chaleur, l'amplification des périodes de gel-dégel et l'intensification des sécheresses et des tempêtes de neige représentent, pour leur part, quelques-uns des effets des changements climatiques (Défi Climat, 2009).

L'EFFET DE SERRE TELLE UNE COUVERTURE SUR LA TERRE

L'effet de serre est un phénomène naturel qui permet la conservation de la chaleur sur la Terre. L'énergie émise par le soleil pénètre l'atmosphère puis est absorbée par la surface terrestre, ce qui la transforme en chaleur. Celle-ci est ensuite réémise dans l'atmosphère: une partie y est retenue grâce aux GES tandis que le reste retourne dans l'espace. L'effet de serre est donc essentiel à notre survie. Sans ce phénomène, la température moyenne sur Terre se situerait autour de -18°C, alors qu'elle se situe aujourd'hui à 15°C. Les GES agissent telle une couverture déposée sur la Terre. Comme leur nom l'indique, ils ont un pouvoir semblable à celui d'une serre pour retenir la chaleur. On compare le CO₂ à un drap de coton, le méthane à un drap de finette, le protoxyde d'azote à une couverture de laine et les CFC, PFC et HFC à un édredon (Villeneuve, 2007)! Les problèmes reliés aux GES proviennent essentiellement de leur accumulation constante dans l'atmosphère, ce qui ne cesse de réchauffer la Terre.



Source : CEC 2009

FORMATION DU SMOG

L'utilisation de l'automobile contribue aux épisodes de smog. Les particules fines ainsi que l'ozone représentent les deux substances principales qui le composent. Les particules fines s'infiltrent dans les voies respiratoires, parfois jusque dans les alvéoles. Les particules ultrafines, pour leur part, peuvent s'infiltrer jusque dans le système sanguin, donc à travers tout l'organisme. Selon les concentrations, la présence de particules fines peut entraîner des troubles pulmonaires et cardiovasculaires. Il a également été démontré que dès le lendemain d'une hausse de particules fines dans l'air ambiant, on avait observé une augmentation du taux de mortalité chez les personnes à risque (ASSS, 2006).

L'ozone troposphérique (O₃), pour sa part, peut causer de l'irritation aux yeux, au nez ainsi qu'aux voies respiratoires. Il peut aussi favoriser le développement de l'asthme chez les enfants. L'ozone troposphérique diffère de l'ozone stratosphérique qui compose la couche d'ozone (ASSS, 2006).

SAVIEZ-VOUS QUE?

- Un moteur qui fonctionne au ralenti brûle, en 10 secondes, davantage d'essence qu'il en faut pour le démarrer et émet 2 fois plus de polluants atmosphériques que lorsque l'automobile fonctionne à plein régime (Transport 2000, 2008).
- Nous estimons à près de 16000 le nombre de décès annuels dus à la pollution atmosphérique au Canada (Santé Canada, 2008).
- Un lien direct a été observé entre l'augmentation des problèmes respiratoires et asthmatiques chez les enfants et la fréquentation d'environnements (maison ou école) à forte circulation automobile (ASSS, 2006).

- Le bruit est la principale perturbation du sommeil et peut mener à une hausse de la fréquence cardiaque et de la pression artérielle (ASSS, 2006).
- L'air intérieur des voitures est parfois jusqu'à 10 fois plus pollué que l'air ambiant extérieur, dû à la voiture qui précède (ASSS, 2006).
- Le raffinage du pétrole consomme de 15 % à 20 % de sa propre énergie (Villeneuve, 2007).

SÉDENTARITÉ

La sédentarité est considérée comme l'un des principaux facteurs de maladie au Québec. Aux États-Unis, l'embonpoint et l'obésité (les deux premières conséquences de la sédentarité) vont jusqu'à être caractérisés d'épidémies (VQA, 2006). Par ailleurs, il a été démontré qu'environ le tiers des usagers des transports collectifs marchent 30 minutes par jour, ce qui correspond au minimum nécessaire pour enrayer la majeure partie des maux associés à la sédentarité (Besser et al., 2005). Le temps alloué à la marche pour ceux qui utilisent leur voiture est généralement inférieur et, par conséquent, l'activité physique associée aux déplacements demeure limitée.

SAVIEZ-VOUS QUE?

- Au Québec, 21,8 % des adultes et 7 % des enfants souffrent d'obésité (ASSS, 2006).
- À Montréal en 1960, 75 % des enfants marchaient pour aller à l'école ; 40 ans plus tard, ils n'étaient plus que 25 % (Baril, 2008).

INSÉCURITÉ

Le sentiment de sécurité est une question de santé. La sécurité relative aux transports, plus particulièrement, dépend, entre autres, de l'existence d'infrastructures (routes, pistes cyclables, trottoirs, etc.), de leur état et du comportement des conducteurs (incluant les cyclistes) (VQA, 2006). La connaissance du territoire joue également un rôle dans le sentiment de sécurité (Bachiri et al., 2008). La sécurité routière demeure un enjeu d'importance si l'on considère le nombre considérable de victimes annuelles de la route.

Au Québec, l'année 2008 affiche le plus bas taux de décès sur les routes depuis les 35 dernières années. Les grandes campagnes sur la sécurité routière ont probablement joué un rôle dans l'amélioration du bilan routier!

On dénombre néanmoins, pour 2008, 557 décès sur les routes, 2363 victimes avec blessures graves et 41203 victimes avec blessures légères (SAAQ, 2009a). Le nombre total de ces victimes représente la population d'une ville comme Rimouski ou Granby. Selon la Sûreté du Québec, si tous les conducteurs automobiles réduisaient leur vitesse de 5 km/h, il y aurait une réduction de 15 % du nombre de blessés sur les routes au Québec (SQ, 2008).

LES ENFANTS, DES PIÉTONS VULNÉRABLES

- Leur petite taille réduit leur panorama visuel et les empêche d'être vus des automobilistes.
- Le plus souvent, ils regardent devant eux et ne tiennent pas compte de ce qui se passe sur les côtés.

- Ils ont du mal à percevoir et à évaluer les distances, à distinguer une voiture arrêtée d'une autre qui roule lentement et à estimer les vitesses et les mouvements.
- Ils n'établissent pas bien les bruits et leur provenance.
- Les jeunes enfants ont de la difficulté à se concentrer sur plus d'une chose à la fois ; une distraction peut leur faire complètement oublier les risques de la circulation.
- Les enfants de la maternelle et du début du primaire ne contrôlent pas encore parfaitement leurs mouvements ; ils ne sont donc pas toujours capables de s'arrêter brusquement lorsqu'ils arrivent en courant. (source : SAAQ, 2009b)

SAVIEZ-VOUS QUE?

- Le périmètre moyen de jeu des enfants de 1990 était 10 fois moindre qu'en 1970 (PPS, 2009).

TRANSPORT ET TERRITOIRE

ÉTALEMENT URBAIN

Le concept de banlieue, ainsi que l'exode de commerces vers la périphérie, illustrent bien la problématique de l'étalement urbain dans notre société : d'une part, les banlieues requièrent la possession d'une voiture, que ce soit pour aller au marché, au travail ou pour aller reconduire les enfants à l'école tandis que, d'autre part, la migration des commerces vers la périphérie impose souvent aux travailleurs et à la clientèle la possession d'une voiture pour s'y rendre. Dans ce cas, s'ajoute aux sentiments de liberté, d'individualité et d'efficacité que symbolise l'automobile, le sentiment de nécessité, à la suite de l'aménagement de nos villes ; pour les piétons et les cyclistes, par ailleurs, c'est le sentiment d'insécurité qui domine face au risque causé, entre autres, par le trafic. Le concept « tout-voiture » a peu à peu enlevé à la rue sa fonction sociale et politique ; les trottoirs disparaissent peu à peu du paysage des banlieues modernes dans le but d'économiser. Il est temps de remettre « nos villes sur pied », de rendre sécuritaires la marche et le vélo et de favoriser la cohabitation des moyens de transport (Demers, 2008).

Alors que la multiplication des automobiles est généralement associée à l'étalement urbain, les transports collectifs, eux, favorisent et sont favorisés par la densité urbaine. La voiture devient de moins en moins pratique due à l'intensité croissante du trafic, au manque de stationnement ou à l'augmentation du coût de l'essence. Bien que l'aménagement des villes canadiennes repose encore sur les besoins des automobilistes, il a été démontré que les transports collectifs ont des effets structurants sur les quartiers où ils sont bien implantés. En Europe, les transports collectifs sont plus variés et mieux intégrés aux déplacements quotidiens qu'ici. À Strasbourg, par exemple, les déplacements vers le centre-ville ont progressé de façon importante dès la mise en service de la première ligne de tramway (Ziv, 2008). La revitalisation des quartiers centres s'est aussi produite à la suite de l'instauration du tramway dans la ville. Des exemples existent également au Canada: à Toronto, la valeur des maisons près des stations de métro a augmenté d'environ 4000\$ (ATUQ, 2008) et à Québec, l'évaluation des propriétés situées dans les corridors des lignes rapides d'autobus 800 et 801 a aussi été revue à la hausse (Dubé et al., 2009).

SAVIEZ-VOUS QUE?

- Plus un automobiliste roule rapidement, plus son champ de vision est réduit. (VQA, 2008).

BESOIN GRANDISSANT EN INFRASTRUCTURES

Les infrastructures routières comprennent non seulement l'ensemble des installations au sol, nécessaires aux divers moyens de transport (ex.: routes, stationnements, ponts, pistes cyclables, etc.), mais aussi les équipements techniques (ex.: autobus, panneaux de signalisation, matériel pour la sécurité routière, etc.). L'association canadienne du transport urbain (ACTU) a estimé les besoins de 2010-2014 pour la maintenance et le développement des systèmes de transport en commun au pays à 53,5 milliards de dollars. Environ 75% de cette somme servira à l'expansion des services afin de répondre aux besoins et d'augmenter ainsi l'achalandage. Les gouvernements fédéral, provinciaux et municipaux fourniront 72% de la somme totale, tandis que le reste devra provenir de financement externe (CUTA-ACTU, 2010). Bien que les investissements dans le domaine des transports en commun aient augmenté depuis les dernières années, ceux-ci demeurent encore insuffisants à la suite d'un sous-financement du service durant les années 90, jumelé avec le vieillissement constant des infrastructures et la demande croissante pour le développement de nouveaux réseaux. Les besoins en investissements proviennent à 77% des trois grandes régions canadiennes, soit Vancouver, le Grand Toronto et Hamilton et le Grand Montréal, (CUTA-ACTU, 2010).

TRANSPORT, SOCIÉTÉ ET ÉCONOMIE

PARC AUTOMOBILE

Le nombre de voitures au Canada est impressionnant: pour une population d'environ 33 millions, nous comptons plus de 20,5 millions d'automobiles sur les routes (StatsCan, 2008)! Et ce nombre est en hausse. De 1998 à 2003, tandis que la population du Québec augmentait de 2% (soit de 130000), la proportion de voitures, elle, augmentait de 13% (soit de 560000) (ASSS, 2006). Parallèlement au nombre de voitures sur les routes, il importe de prendre en compte la fréquence de leur utilisation. Selon une étude réalisée en 2007, 57% des Québécois conduisent leur voiture tous les jours (Léger et Marketing, 2007) et 60% des Canadiens utilisent la voiture pour se rendre seuls au travail (Santé Canada, 2008). L'automobile est également problématique au-delà de son utilisation puisqu'il est évalué que les voitures restent stationnées près de 80% du temps (ATUQ, 2008). Ceci implique donc une gestion du parc automobile au niveau des stationnements. En effet, chaque voiture mise en circulation génère trois places de stationnement, soit une à la maison, une au travail et une répartie dans l'ensemble des commerces et autres lieux publics (Bergeron, 2003).

LE CYCLE DE VIE D'UNE VOITURE

Extraction

L'automobile produit une quantité appréciable de pollution avant même qu'elle soit prête à être conduite! Les procédés d'extraction, ainsi que le transport des matières premières nécessaires à sa fabrication représentent les deux grandes causes de la pollution émise avant utilisation. Il demeure néanmoins que l'établissement de nouvelles normes ainsi que l'utilisation de matériaux recyclés ont permis, durant les

dernières années, de réduire les émissions polluantes générées dès les premières étapes du cycle de vie de la voiture (La Biosphère, 2008).

Fabrication

De nombreuses matières premières telles que l'acier, l'aluminium, le caoutchouc, le fer, le plomb ou le plastique sont nécessaires à la fabrication d'une voiture. L'industrie sidérurgique, pour ne nommer qu'elle, consomme une importante quantité d'énergie lors de l'extraction du fer et de l'acier et ses procédés sont reconnus pour générer de grandes quantités de dioxyde de soufre (SO₂), par exemple (La Biosphère, 2008). Des substances chimiques dommageables sont également utilisées tout au long du processus, telles que des métaux lourds, des composés organiques volatils, du mercure et de l'amiante (La Biosphère, 2008).

SAVIEZ-VOUS QUE?

- 120000 litres d'eau sont nécessaires à la fabrication d'une seule voiture (Vision mondiale, 2007). La fabrication d'un seul pneu requiert 27 litres de pétrole et 2 300 litres d'eau (La Biosphère, 2008).

Distribution

Au Québec, nous n'avons aucun constructeur automobile ni producteur de pétrole (CRE-Capitale nationale, 2004). Tous les éléments découlant de la distribution de l'automobile ont un impact accru du fait que nous sommes entièrement dépendants des importations ; l'étape de distribution engendre, par conséquent, des émissions de GES et autres polluants atmosphériques. Par ailleurs, nous avons au Québec d'importantes entreprises œuvrant dans la fabrication de moyens de transport urbain tel que des autobus, des trains de tous les types et des tramways. Considérons également notre production d'hydroélectricité, qui n'émet que très peu de GES.

Utilisation

L'utilisation de la voiture pollue considérablement. Bien que les normes entourant les voitures soient de plus en plus sévères d'un point de vue environnemental, le nombre de voitures sur les routes ne cesse d'augmenter. Le bilan final demeure donc négatif!

SAVIEZ-VOUS QUE ?

- Le conducteur d'un grand VUS consomme 45 fois plus d'énergie que l'utilisateur du métro à l'heure de pointe (HQ, 2006) . Le bateau et le train consomment de 3 à 7 fois moins d'énergie que le camion (HQ, 2006).

Fin de vie

À la fin du cycle de vie de la voiture, celle-ci est envoyée à la ferraille. Les procédés d'élimination et de recyclage des voitures produisent d'importants rejets de mercure. Celles-ci constituent d'ailleurs deux des principales sources de contamination de l'environnement au mercure (La Biosphère, 2008).

LES INITIATIVES D'ICI ET D'AILLEURS

Les transports collectifs en milieu rural au Québec

Les services de Taxibus de Val-d'Or et de Rimouski offrent aux gens un service similaire aux taxis, mais avec des heures d'opération et des arrêts prédéfinis. Les gens contactent le service pour réserver leur

place dans un taxi, après avoir spécifié leur destination de départ et d'arrivée. Jusqu'à quatre personnes peuvent prendre place dans un même taxibus. Les tarifs sont similaires à ceux des autobus, c'est-à-dire soit un tarif fixe par déplacement, soit un abonnement mensuel. Ce service permet de desservir des quartiers moins peuplés, tels que des territoires agricoles et/ou forestiers.

Les BIXI de Montréal

La Ville de Montréal a mis sur pied, à l'été 2009, un système de bicyclettes communautaires grâce à l'acquisition de 3000 vélos BIXI. À l'intérieur d'une année, le nombre de stations est passé de 50 à 278, afin de rendre le service accessible à davantage de personnes. Ce service de vélo-partage fonctionne de mai à novembre.

SAVIEZ-VOUS QUE?

- BIXI est une combinaison des mots bicyclette et taxi.

Les Écolobus de Québec

Depuis 2008, le Réseau de Transport de la Capitale (RTC) offre un service de minibus électriques. Ceux-ci, appelés Écolobus, circulent dans les rues du Vieux-Québec, sept jours sur sept. Huit Écolobus sont présentement en service.

Les initiatives pour vélos d'Ottawa

Toutes les routes de la Ville d'Ottawa, mis à part les autoroutes, sont réputées pour être facilement accessibles à vélo. Les vélos-dimanches font également partie de la culture de la ville. Une journée par semaine, durant l'été, la priorité est accordée aux vélos et aux patins à roues alignées sur environ 65 km de voies fermées à la circulation.

Les transports collectifs de Portland (Oregon, États-Unis)

La ville de Portland est reconnue pour ses transports collectifs. Les tramways, appelés *streetcars*, ont été conçus de manière à s'intégrer parmi les infrastructures et les autres moyens de transport de la ville, c'est-à-dire qu'ils sont étroits et d'une longueur maximum de 20 mètres. Ils fonctionnent à l'électricité. Les *streetcars* sont gratuits en tout temps au centre-ville, dans la zone appelée *Fareless Square*. Portland obtient également du mérite du côté du vélo, que ce soit pour les voies cyclables, la signalisation ou les événements culturels de la région qui entourent ce mode de transport.

L'intermodalité et la Charte du Vélo de Strasbourg (France)

Afin de favoriser l'intermodalité à Strasbourg, chaque arrêt de tramway est pourvu de stationnements pour vélos. À la Gare de Strasbourg, par exemple, environ 1000 places ont été aménagées. Finalement, en 1994, la ville s'est dotée d'une Charte du vélo, impliquant ainsi des cyclistes dans les phases de développement urbain.

Les autoroutes pour vélos à Copenhague (Danemark)

Dans la ville de Copenhague, on estime à 40% les déplacements résidence-travail qui se font à vélo. Afin d'encourager les banlieusards à atteindre cette même performance, la ville prévoit construire 12 autoroutes pour vélo, d'environ 10 kilomètres chacune. Ces voies rapides seront pourvues de feux de circulation et de

stations-service avec pompes à vélo, en plus d'être fréquemment déneigées en hiver. Ces autoroutes relieront les banlieues au centre-ville.

Les transports alternatifs, c'est positif !

LES AVANTAGES DES TRANSPORTS COLLECTIFS

Il y a un renouveau pour les transports collectifs, essentiellement dû à notre nouvelle compréhension du rôle des transports dans les changements climatiques, aux perceptions changeantes de notre ville idéale ou de nos préoccupations croissantes quant à notre consommation d'énergie. L'attrait pour les transports collectifs augmente.

Avantages économiques

- diminution des coûts de déplacement;
- création d'emplois;
- attrait pour le tourisme;
- diminution de la dépendance au pétrole;
- réduction des besoins de construction routière.

SAVIEZ-VOUS QUE ?

- Une dépense de 10 millions de dollars dans le secteur de l'automobile au Québec crée 57 emplois tandis qu'un même investissement dans les transports collectifs génère 100 emplois (ATUQ, 2008).

Avantages sociaux

- utilisation efficace du temps consacré aux déplacements domicile-travail;
- accès plus facile au travail;
- amélioration de l'état de santé;
- accessibilité pour les groupes défavorisés et élargissement de l'offre pour tous les usagers;
- interactions sociales favorisées.

Avantages environnementaux

- limitation de l'étalement urbain;
- amélioration de la qualité de l'air;
- réduction des émissions de gaz à effet de serre;
- diminution de la congestion;
- réduction des nuisances sonores.

RÉFÉRENCES

- **Agence de santé et des services sociaux de Montréal (ASSS).** 2006. *Le transport urbain, une question de santé*. Rapport annuel 2006. Direction de la santé publique. 133 p.
- **Association canadienne du transport urbain (CUTA-ACTU).** 2008. *Les besoins en infrastructures du transport en commun pour la période 2008-2012*. Disponible en ligne : <http://www.cutaactu.ca/sites/cutaactu.ca/files/besoinsinfra2008.pdf>
- **Association du transport urbain du Québec (ATUQ)** 2008. *La contribution des sociétés de transport en commun au développement durable des villes du Québec*. Étude, 20 p.
- **Association du transport urbain du Québec (ATUQ)** 2009. *Le transport urbain au Québec*. Disponible en ligne : http://www.atuq.com/transport_urbain/role.asp
- **Bachiri, N. et C. Després.** 2008. *Mobilité quotidienne dans la communauté métropolitaine de Québec d'adolescents résidant en territoires urbains*. *Érudit*. Printemps (8) : 14 p.
- **Baril, D.** 2008. Les enfants vont de plus en plus à l'école en voiture. *Forum hebdomadaire d'information*. Disponible en ligne : <http://www.nouvelles.umontreal.ca/archives/2007-2008/content/view/1426/321/index.html>
- **Bergeron, R.** 2003. *L'économie de l'automobile au Québec- Poser la question du financement des transports collectifs suivant de nouveaux termes de référence*. Disponible en ligne : http://www.transportdurable.qc.ca/documents/Economie_Auto_Bergeron.pdf
- **Besser L.M et A.L. Dannenberg.** 2005. Walking to public transit: steps to help meet physical activity recommendations. *American Journal of Preventive Medicine*. 29 (4) : pp. 273-80.
- **Brodhag, C., F. Breuil, N. Grondran et F. Ossama.** 2003. *Dictionnaire du développement durable*. Sainte-Foy : Éditions Multimondes.
- **Chaire en Éco-Conseil (CEC).** 2009. *Guide pour le calcul d'émissions de GES*. Disponible en ligne : dsf.uqac.ca/eco-conseil/
- **Conseil régional de l'environnement, région de la Capitale nationale (CRE-Capitale).** 2004. *Des choix pour le XXI^e siècle*. Mémoire, 14 p.
- **Défi Climat.** 2009. *Les changements climatiques, les impacts au Québec*. Disponible en ligne : http://www.deficlimat.qc.ca/deficlimat/index.php?page=3_lesimpacts_qc
- **Demers, M.** 2008. *Pour une ville qui marche*. Montréal : Édition Écosociété.
- **Dubé, J., F. DesRosiers, M. Thériault et P. Dib.** 2009. *Impact économique d'un changement dans l'offre de transport en commun en région urbaine : Un exemple canadien*. Congrès 2009 de l'AQTR. 35 p.
- **Hydro-Québec (HQ).** 2006. *Comparaison des options énergétiques*. Disponible en ligne : http://www.hydroquebec.com/developpementdurable/documentation/pdf/options_energetiques/transport_fr_2006.pdf
- **La Biosphère.** 2008. *Concept préliminaire d'exposition « Autres options de transport »*. 81 p.
- **Ministère de la santé et des services sociaux du Québec (MSSS).** 2007. *La santé, autrement dit....Services des orientations en santé publique*. 24 p.
- **Promobilité.** 2010. *Le portail d'information sur les plans de déplacements d'entreprise en Île-de-France*. Disponible en ligne : <http://www.promobilite.fr/accueil/lexique>
- **Santé Canada.** 2008. Les effets des changements climatiques sur la santé au Québec. Rédigé par P.Gosselin, D.Bélanger et B. Doyon. Dans *Santé et changements climatiques : Évaluation des vulnérabilités et de la capacité d'adaptation au Canada* (p.251-352). Ottawa: Santé Canada.
- **Sécurité du Québec (SQ).** 2008. *Saviez-vous que ?*. Disponible en ligne : <http://www.sq.gouv.qc.ca/conduire-securite/saviez-vous-que/saviez-vous-que-securite-routiere-sq.jsp>
- **Société d'assurance automobile du Québec (SAAQ).** 2009a. *Bilan routier 2008*. Disponible en ligne : http://www.saaq.gouv.qc.ca/publications/prevention/bilan_routier_2008.pdf
- **Société d'assurance automobile du Québec (SAAQ).** 2009b. *Les enfants, des piétons vulnérables*. Disponible en ligne : <http://www.saaq.gouv.qc.ca/jeunesse/parents/vulnerables.html>
- **Statistiques Canada (StatsCan).** 2008. *L'activité humaine et l'environnement : statistiques annuelles 2007-2008*. Division des comptes et de la statistique de l'environnement. Document #16-201-X. 168 p.
- **Transport 2000.** 2008. *Saviez-vous que ?*. Disponible en ligne : http://www.airpur.info/saviez_vous_que.html
- **Vélo Québec Association (VQA).** 2006. *L'état du vélo au Québec en 2005*. Montréal : Vélo Québec Association, 121 p.
- **Villeneuve, C.** 2007. *Vivre les changements climatiques*. Sainte-Foy : Éditions Multimondes.
- **Vision mondiale.** 2007. *Questionnaire sur l'eau de Vision mondiale*. Disponible en ligne : <http://www.worldvision.ca/vrmondiale/sommaire-des-articles/Pages/Questionnaire-sur-leau-de-vision-mondiale.aspx>
- **Vivre en Ville.** 2009. Densité et mixité au service des déplacements en ville. *Colloque 2009 Vers des collectivités actives*. 109 diapositives.
- **Ziv, J.-C.** 2008. Avantages des transports collectifs. *Forum 2008 Transports viables, transports rentables*. 49 diapositives.

VOYAGE EN MONTGOLFIÈRE

Niveau 3 ^e cycle	Saison Toutes les saisons
Matériel • Annexe A • Grandes feuilles de papier • Crayons feutre ou de couleur • Contenants de carton vides (ex. boîtes de céréales) et matériel d'arts plastiques divers pour créer des maquettes (l'endos d'affiches électorales est un excellent matériau pour ce type de production)	Thème ou mots clés Environnement, bien-être, communauté en santé, écoresponsabilité
	Endroit Intérieur
	Durée 3 h ou plus
	Disciplines Univers social, arts plastiques
	Approches Artistique, ludique, créative
Intentions pédagogiques Amener l'élève à imaginer sa communauté en santé et écologique et d'en faire un plan et une maquette. Résumé En écoutant un texte, les élèves imaginent une communauté verte et en santé. Puis, en équipe, ils font le plan de cette communauté avec ses atouts écologiques et sains. Ils réalisent ensuite une maquette pour présenter leurs idées.	

Déroulement

Préparation

Expliquer aux élèves qu'il existe partout dans le monde des communautés qui essaient de devenir plus en santé (plus saines) et de plus en plus vertes. Leur demander de nommer quelques critères d'une communauté verte et en santé.

Demander aux élèves s'ils ont déjà vu des communautés plus ou moins en santé. Les inviter à raconter ces exemples et à les écrire sur une grande feuille. Est-ce que leur communauté est saine et verte? Demander aux élèves de fermer les yeux et leur lire l'imagerie guidée (annexe A). Demander aux élèves de noter sur un bout de papier les images qu'ils ont trouvées les plus agréables.

Réalisation

Former des équipes de quatre élèves. Chacun partage avec les autres l'image de communauté en santé qu'il ou elle a le plus aimée ou qui l'a le plus frappé. Remettez à chaque équipe une grande feuille de papier et des crayons. Ils se serviront de cette feuille pour dessiner un plan de leur communauté idéale. Pour faciliter la tâche, demander aux élèves de tracer 6 lignes principales qui représenteront les rues de leur communauté.

Les équipes dessinent alors leur vision d'une communauté en santé en y insérant les idées de tous les membres. Chaque idée peut être améliorée par les suggestions des autres, mais aucune idée ne peut être enlevée. Lorsque le plan est final, les élèves peuvent commencer à créer leur maquette pour représenter tous les éléments qui font de leur communauté, une communauté verte et en santé.

Intégration

Demander à chaque équipe de lister les éléments qui font de leur communauté, une communauté verte et en santé sur une feuille. Exposer les maquettes avec leur liste dans le corridor pour faire rêver tous les élèves de l'école.

Feuilles reproductibles

Annexe A

Informations complémentaires

Selon l'Organisation mondiale de la santé (1995), une communauté en santé est une communauté dans laquelle les personnes ont accès aux conditions fondamentales pour être en santé : de la nourriture, une maison, un travail, une éducation et un revenu de qualité, la justice sociale et des ressources naturelles durables. Avec les jeunes enfants, on peut parler d'une communauté où tout le monde se sent bien.

Voici quelques exemples de stratégies employées dans une communauté en santé :

- planification de la Ville afin que tout soit rapproché (ex : services, lieux de travail, résidences...) : il y aura moins de circulation automobile donc moins de production de gaz à

effet de serre. Dans ce type de communauté, on retrouve aussi une meilleure cohésion sociale et donc, il y aura plus de collaboration suite à des événements extrêmes;

- écosystèmes en santé et biodiversité riche : les forêts matures captent de grandes quantités de CO₂. Les écosystèmes en santé sont plus résistants aux événements extrêmes (froids intenses, cycles de gel-dégel, verglas);
- économie diversifiée (non centrée sur une ressource unique) : si une ressource disparaît ou diminue avec le changement climatique, la communauté peut quand même survivre;
- etc.

Mesures écologiques communautaires

Les pratiques écoresponsables sont respectueuses de l'environnement. Il s'agit d'actions individuelles et collectives visant la protection de l'environnement liées à la consommation d'eau, de ressources naturelles (papier, bois, aluminium, etc.) et d'énergie ainsi qu'à la production de gaz à effet de serre et des matières résiduelles.

- Gestion écologique des matières résiduelles (compostage, recyclage, biométhanisation, etc.), incluant la valorisation des matières, la réutilisation et la réduction à la source.
- Approvisionnement local (ex. agriculture urbaine).
- Disponibilité de produits écoresponsables et biologiques (dans les épiceries, pharmacies, quincailleries, etc.).
- Transport actif et collectif.
- Mise en valeur des espaces naturels et d'installations vertes (toits verts, murs végétalisés, etc.).
- Consommation énergétique minimale (récupération de l'eau de pluie, lampadaires à faible consommation) et propre (utilisation de sources d'énergie renouvelable).
- Partage communautaire des ressources (jardin communautaire, etc.)
- Etc.

Source

[Vers des communautés climatosages](#), Guide pédagogique d'éducation au changement climatique, Le Groupe de recherche Littoral et Vie, Université de Moncton

ANNEXE A

Le voyage en montgolfière

Nous sommes en l'an 2053 et tu te promènes en montgolfière au-dessus de ta communauté. Au cours des 15 dernières années, ta communauté s'est transformée en une communauté idéale : verte et en santé. En plus d'être en santé, cette communauté émet beaucoup moins de gaz à effet de serre.

Imagine-toi en train de flotter au-dessus du centre du village. Tu descends du ballon et tu marches dans ta communauté. Prends le temps d'entrer et de sortir des magasins... des endroits de travail... des rues... des parcs... des quartiers... des habitations... des endroits pour soigner les gens... des endroits pour éduquer les habitants, etc.

De quelles façons les endroits que tu visites sont-ils sains (en santé)? Qu'est-ce qui les rend sains? De quelles façons les endroits que tu visites sont-ils verts (écologiques)? Qu'est-ce qui les rend écologiques? Observe les couleurs, les formes et les textures autour de toi. Quels sont les bruits que tu entends? Quelles sont les odeurs que tu perçois? Porte attention à la façon dont les gens se déplacent d'un endroit à un autre. Observe les lieux où les personnes malades reçoivent des soins et les endroits où les jeunes et les adultes apprennent. Essaie de t'imaginer comme une personne âgée qui vit dans cet environnement... comme un enfant... une femme... un homme... une personne handicapée. Que mangent-ils? Que font-ils pour se divertir?

Prends le temps de regarder ce qui se passe dans la communauté à différents moments du jour et de la nuit. À différentes saisons. Est-ce que cette communauté émet des gaz à effet de serre? Pourquoi n'en émet-elle pas ou en émet-elle peu?

Maintenant, prends quelques minutes pour revisiter les places qui t'ont le plus frappé ou surpris ou que tu as le plus aimées.

Remonte dans le ballon... dans le ciel... puis reviens dans le temps présent.

Modifié de Hancock, T. and Duhl, L. J. (1986). *Healthy Cities : Promoting health in the urban context*. Copenhagen: World Health Organization.

FAUNE

ATTRAPE-MOI SI TU PEUX!	
Niveaux 2 ^e cycle, 3 ^e cycle	Saisons Toutes les saisons
Matériel • Annexe A • Règle de 1 mètre • Corde ou cônes pour délimiter le terrain • Chronomètre • Trois ustensiles par équipe : fourchettes, cuillères et couteaux à beurre (ou bâtonnets) • Légumineuses sèches de différentes tailles et couleurs (ex. : haricot rouge, haricot de Lima, haricot noir, haricot pinto, flageolet, lentille brune, pois chiche, pois vert, pois jaune, etc.) • Petits récipients en plastique (un par élève) • Crayons	Thèmes ou mots clés Écosystème, prédation, adaptation, sélection naturelle
	Endroit Extérieur
	Durée 1 heure
	Discipline Science et technologie
	Approches Ludique, expérimentale
Intention pédagogique Amener l'élève à comprendre le principe de la sélection naturelle, des moyens de défense et des adaptations des animaux (prédateurs et proies).	
Résumé Alors que les élèves personnifient des prédateurs, ils attrapent des proies (des légumineuses) à l'aide de leurs adaptations, représentées par des ustensiles. Certaines proies sont bien cachées. Certaines adaptations ne sont pas efficaces. Ils apprennent ainsi les principes de la sélection naturelle, de la prédation et du camouflage.	

Déroulement

Préparation

Demander aux élèves de nommer des prédateurs. Quels indices peuvent nous dire qu'un animal est un prédateur? Une proie? Comment les prédateurs attrapent-ils leurs proies? Comment les proies échappent-elles aux prédateurs?

Réalisation

Préparer un tableau avec, dans la rangée du haut, les types d'ustensiles (cuillère, couteau et fourchette) et, dans la colonne de gauche, des sortes de légumineuses (voir annexe A). Imprimer un tableau par équipe de trois jeunes.

Se rendre avec le groupe dans un endroit gazonné (parc, cour d'école, etc.).

Former des équipes de trois. Remettre une cuillère, une fourchette et un couteau à beurre à chaque équipe ainsi que trois petits récipients de plastique. Pour chaque équipe, chaque élève a un ustensile différent dans une main et un récipient dans l'autre.

Chaque équipe délimite un cercle ou un carré d'environ 1 mètre sur 1 mètre avec la corde ou les cônes. Demander aux élèves de fermer les yeux ou de se retourner. Dissimuler au hasard les différentes sortes de légumineuses sèches dans chaque parcelle de pelouse. S'assurer de connaître le nombre de légumineuses de chaque sorte dans chaque équipe. (L'étape de créer les zones délimitées et de dissimuler les légumineuses peut être faite au préalable.)

Au signal, les « prédateurs » (les élèves) ont une minute pour « capturer » le plus de « proies » (les légumineuses) possible en utilisant uniquement leur ustensile. Ils ne peuvent pas se servir de leurs mains. Chaque jeune accumule les « proies » capturées dans son récipient. Lorsque la minute est finie, les élèves, en équipe, comptent le nombre de « proies » capturées pour chaque type de « prédateurs ». Les élèves remplissent le tableau.

Intégration

Faire un retour avec les élèves sur leurs résultats. Quel prédateur a le plus de succès? Le moins de succès? Pourquoi? Quelle proie est la plus difficile à trouver? La plus facile? Pourquoi?

Parler du camouflage des « proies » en fonction de la taille et de la couleur des légumineuses et de l'efficacité des « prédateurs » (les ustensiles) en fonction de leur forme. À partir de ces constatations, aborder les principes de la sélection naturelle.

Feuilles reproductibles

Annexe A

Informations complémentaires

La sélection naturelle est le processus qui explique l'évolution des espèces. La sélection naturelle peut rappeler la loi du plus fort, mais il s'agit plutôt de la loi du mieux adapté. Au sein d'une espèce,

l'individu qui a les meilleurs gènes devrait généralement vivre en santé plus longtemps et se reproduire beaucoup. Comme il vit plus vieux, il se reproduit plus longtemps, et comme il se reproduit longtemps, il transmet ses gènes à ses nombreux descendants. C'est cette transmission de gènes, qui entraîne des changements dans les populations, qu'on appelle évolution.

[Plus sur la sélection naturelle](#)

La sélection naturelle n'est pas volontaire. Les plantes et les animaux ne se disent pas que d'avoir telle couleur ou tel comportement est bénéfique pour eux ou pour l'espèce. Ils ne choisissent pas leurs gènes. S'il survient une modification sur un gène et qu'elle est néfaste, l'individu risque de mourir plus jeune et de moins se reproduire. Par contre, si le gène est bénéfique, l'individu sera mieux adapté pour survivre et se reproduire, et ce gène va être transmis à ses descendants. Mais l'apparition d'un gène bénéfique ou néfaste reste tout à fait aléatoire.

[Le cas du phalène du bouleau](#)

Source

[Kali au camp](#), répertoire d'activités en Sciences nature.

Répertoriées par [Les Clubs 4-H](#).

ANNEXE A

Résultats de la chasse

Combien de proies chaque prédateur a-t-il capturées?

	« PRÉDATEUR » FOURCHETTE	« PRÉDATEUR » CUILLÈRE	« PRÉDATEUR » COUTEAU
« PROIE » HARICOT BLANC			
« PROIE » POIS VERT			
« PROIE » LENTILLE BRUNE			

FAUNE ET FLORE À L'EAU!

Niveaux 2 ^e cycle, 3 ^e cycle	Saisons Automne, printemps, été
Matériel • Carte élémentaire du quartier dessinée par l'enseignante ou l'enseignant • Papier • Caméra numérique ou téléphone cellulaire et ordinateur pour consulter les photos • Journal créatif (un cahier personnel dans lequel les élèves notent leurs observations et opinions à l'aide de textes, de mots et de dessins) • Crayons • Loupes • Passoires • Aquascopes* • Grille d'identification des invertébrés (annexe A). * Fabriquer son aquascope.	Thèmes ou mots clés Faune, eau, invertébrés
	Endroits Intérieur et extérieur
	Durée 1 h 45 Mise en place de 30 minutes Réalisation de 30 minutes (ou plus) Intégration de 45 minutes
	Disciplines Science et technologie, français
	Approches Socioconstructiviste, réflexive, scientifique

Intention pédagogique

Amener l'élève à associer des espèces animales et végétales aux milieux aquatiques.

Résumé

Après avoir identifié les cours (et plans) d'eau importants de leur ville ou de leur quartier, les élèves sortent explorer ces endroits pour découvrir les animaux et les plantes qui y vivent et qui ont, comme eux, besoin d'eau.

Note : La réalisation de l'activité peut se faire en classe, si les plans d'eau sont trop éloignés de l'école. L'enseignante ou l'enseignant peut, au préalable, collecter des échantillons d'eau et prendre des photos.

Déroulement

Préparation

Demander aux élèves de donner un exemple de cours d'eau proche de chez eux ou de l'école.

Regrouper les élèves en équipe de trois et leur demander de nommer des points de repère dans leur quartier : l'épicerie, l'école, les restaurants... Sur une carte géographique dessinée par l'enseignante ou l'enseignant, les élèves situent ces points de repère. Les inviter ensuite à situer les cours d'eau locaux sur leur carte géographique. Leur demander à quoi et à qui servent ces cours d'eau. Noter leurs réponses au tableau.

Réalisation

Amener les élèves autour de l'école ou dans leur quartier et leur demander de photographier, à l'aide d'une caméra numérique, différents endroits où l'on retrouve de l'eau. Les inviter à effectuer une enquête pour observer les plantes et les animaux retrouvés dans ces cours d'eau. Les élèves utilisent des outils pour mieux observer : loupes, passoirs, aquascopes, grille d'identification des invertébrés (annexe A).

Dans leur journal créatif, inviter les élèves à dessiner, à décrire ou à nommer tous les animaux et plantes observés dans et près des cours d'eau.

Intégration

De retour en classe, les élèves partagent les fruits de leur enquête. Sur la carte géographique, leur demander d'effectuer les modifications nécessaires pour bien localiser les cours d'eau.

Rappeler aux élèves certains événements pouvant affecter les cours et les plans d'eau telles les sécheresses et les inondations. Les inviter à réfléchir à ce qui pourrait arriver aux cours d'eau étudiés si ces événements se produisent. Faire partager les réflexions.

Demander à chaque élève de choisir un élément naturel (plante ou animal) qui a été observé dans ou près d'un cours d'eau local. Les élèves dessinent alors et décrivent, à l'aide de mots et de dessins, comment l'élément naturel choisi pourrait réagir à une sécheresse et à une inondation.

Inviter les élèves à présenter leurs prédictions à leurs camarades et afficher leur travail dans les corridors de l'école.

Feuilles reproductibles

Annexe A

Informations complémentaires

De longues périodes de sécheresse pourraient diminuer la quantité d'eau dans les ruisseaux et les rivières et affecter les espèces qui vivent dans ces milieux. Ces sécheresses pourraient aussi diminuer la quantité d'eau souterraine utilisée comme eau potable. Plus la quantité d'eau est faible, plus la concentration de polluants de l'eau est élevée.

L'augmentation des inondations entraîne de l'érosion, la perte d'habitats et des dommages aux infrastructures comme les ponts et les quais.

Source

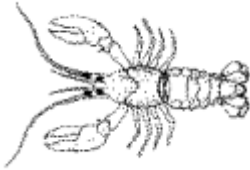
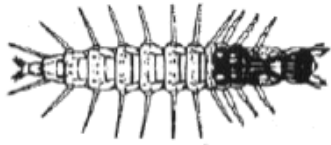
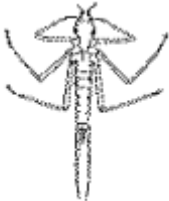
[Vers des communautés climatosages](#), Guide pédagogique d'éducation au changement climatique, Le Groupe de recherche Littoral et Vie, Université de Moncton

ANNEXE A

Macroinvertébrés sensibles à la pollution

		
Phrygane (angl. Caddisfly)	Corydale (angl. Hellgramite)	Planaire (angl. Planarian)
		
Bigorneau (angl. Gilled Snail)	Éphémère (angl. Mayfly)	Elmis adulte (angl. Riffle Beetle)
		
Perle (angl. Stonefly)		

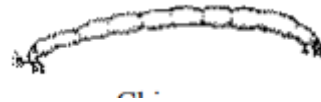
Macroinvertébrés assez sensibles à la pollution

 Larve de Jyrrin (angl. Whirligig Beetle)	 Écrevisse (angl. Crayfish)	 Larve d'elmis (angl. Riffle Beetle)
 Corydale (angl. Fishfly)	 Larve de demoiselle (angl. Damselfly)	 Scialis (angl. Alderfly)
 Cloporte (angl. Sowbug)	 Moule (angl. Mussel)	 Larve de tipule (angl. Crane Fly)

Macroinvertébrés tolérants à la pollution



Sangsue
(angl. Leech)



Chironome
(angl. Midge Fly)



Larve de mouche noire
(angl. Black Fly)



Ver aquatique
(angl. Aquatic Worm)

MARAIS, À LA DÉCOUVERTE DE TA FAUNE!

Niveau 3 ^e cycle	Saisons Automne, printemps, été
Matériel • Bac de plastique • Sceau • Différents outils pour pêcher dans le marais (filet, passoire, etc.) • Petites bouteilles de plastique clair • Petites pinces • Loupes et boîtes loupes • Guides d'identification des animaux du marais • Annexe A	Thèmes ou mots clés Écosystème, marais
	Endroit Extérieur
	Durée 60 minutes
	Discipline Science et technologie
	Approches Socioconstructiviste, expérimentale
Intentions pédagogiques Amener l'élève à découvrir la biodiversité du marais et les adaptations des espèces qui y vivent.	
Résumé Lors d'une sortie en nature pour explorer le marais, les élèves pêchent et observent des animaux habitant le marais. Ils découvrent que certaines espèces vivent en surface, dans la colonne d'eau et même dans la vase.	
Déroulement <u>Préparation</u> Inviter les élèves à se poser des questions par rapport aux espèces présentes dans le marais. Les écrire dans un coin de la classe qui sera baptisé le <i>Coin des marais</i> .	

Réalisation

Expliquer aux élèves qu'ils vont explorer un marais pour y découvrir les animaux qui y vivent, à l'aide de divers instruments (un bac de plastique, un seau, une passoire, des petites bouteilles de plastique transparentes, des pinces, des loupes et des boîtes loupes).

Premièrement, les élèves zoologistes explorent la boue. Pour ce faire, il faut :

- remplir un seau et un bac avec de l'eau claire du marais;
- plonger la passoire ou le filet dans l'eau afin de recueillir un peu de boue du fond du marais;
- agiter la passoire dans le seau d'eau claire (en s'assurant que l'eau n'atteint pas le haut de la passoire). Ce processus permet de découvrir les petits animaux qui se cachent dans la boue.
- transférer les animaux retrouvés dans la passoire au bac d'eau claire en se servant des pinces ou des pinceaux;
- observer les animaux avec les loupes et les boîtes loupes. Comment se déplacent-ils? Quelle est leur taille, leur forme ou leur couleur? Est-ce qu'il y a autre chose que des animaux dans la boue (fragments de plantes mortes, etc.)?
- tenter d'identifier quelques spécimens à l'aide d'un guide d'identification et de l'annexe A.

Les élèves zoologistes explorent également l'eau selon les étapes suivantes :

- remplir le bac avec de l'eau claire du marais;
- attraper, à l'aide de la passoire et du filet, les animaux qui nagent à la surface de l'eau ou qui grimpent sur les plantes;
- plonger le filet vers le fond de l'eau pour capturer les espèces qui nagent plus profondément dans l'eau;
- transférer les animaux dans le bac d'eau claire;
- observer minutieusement ces animaux avec les loupes ou les boîtes loupes;
- tenter d'identifier quelques spécimens à l'aide du guide d'identification et de l'annexe A;
- comparer les animaux retrouvés dans la boue à ceux retrouvés dans l'eau.

Intégration

Inviter les élèves à discuter de leurs expériences et à comparer leurs résultats avec ce qu'ils avaient noté dans le *Coin des marais*.

Feuilles reproductibles

Annexe A

Informations complémentaires

[Invertébrés du marais](#) | [Mammifères aquatiques](#) | [Tortues du Québec](#)
[Liste des oiseaux souvent aperçus dans les milieux aquatiques et semi-aquatiques](#)

Source

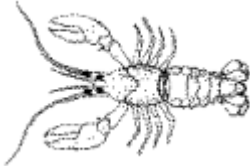
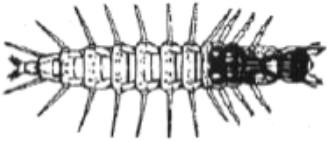
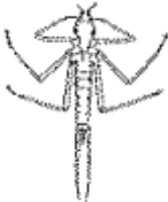
[Vers des communautés climatosages](#), Guide pédagogique d'éducation au changement climatique, Le Groupe de recherche Littoral et Vie, Université de Moncton.

ANNEXE A

Macroinvertébrés sensibles à la pollution

		
Phrygane (angl. Caddisfly)	Corydale (angl. Hellgramite)	Planaire (angl. Planrian)
		
Bigorneau	Éphémère	Elmis adulte
		
Perle		

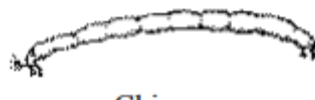
Macroinvertébrés assez sensibles à la pollution

		
Larve de Jyrin	Écrevisse	Larve d'elmis
		
Corydale	Larve de demoiselle	Scialis
		
Cloporte	Moule	Larve de tipule

Macroinvertébrés tolérants à la pollution



Sangsue



Chironome



Larve de mouche noire



Ver aquatique

MON PAYS, C'EST L'HIVER

Niveau 3 ^e cycle	Saisons Automne, hiver, printemps
Matériel • Crayon à mines et gomme à effacer • Glaçons • Gras (ex: beurre) • Duvet • Cuir • Fourrure • Thermomètre • Chronomètre • Ordinateur (pour recherche) • Livres sur les animaux nordiques (pour recherche) • Cahier de l'élève dirigé (annexe A) • Cahier de l'élève ouvert (annexe B)	Mots clés Faune, météo et climat
	Endroit À l'intérieur
	Durée 150 minutes
	Discipline Science et technologie
	Approche Scientifique
Intention pédagogique Amener l'élève à découvrir certaines caractéristiques qui permettent aux animaux de s'adapter à leur environnement.	
Résumé Les élèves découvrent, à l'aide d'une expérimentation, l'efficacité d'une adaptation physique qui permet à certains animaux de se tenir au chaud.	

Déroulement

Idées initiales et hypothèse

Lire la question avec les élèves : Qu'est-ce qui garde un animal au chaud?

Les élèves classent les idées selon les catégories : adaptations physiques ou adaptations comportementales. Après la discussion, chacun note ce qu'il en retient dans son cahier.

En équipe de deux, les élèves formulent une hypothèse liée à l'ensemble des images présentées à la page 1 du cahier de l'élève et en lien avec les adaptations physiques de ces animaux. Les élèves considèrent plus d'un animal.

Planification et réalisation

Présenter l'ensemble du matériel disponible aux élèves.

Si le cahier dirigé est utilisé, les élèves complètent le tableau des facteurs expérimentaux. Dans le cahier dirigé, la démarche expérimentale est proposée à l'élève. L'élément planification de la démarche ne peut donc pas faire l'objet de rétroaction. Chaque équipe devra toutefois déterminer le temps d'attente avant la prise de données (température). Ce temps d'attente doit être le même pour toutes les substances testées.

Dans le cahier ouvert, les élèves planifient leur démarche en utilisant le matériel disponible. Ils peuvent utiliser un texte, un croquis ou un diagramme. Il est suggéré de valider la démarche de chaque équipe avant de commencer la manipulation.

Suggestion : un temps d'attente de deux minutes est suffisant pour obtenir des données significatives. Au-delà de ce temps, tous les échantillons atteindront une température trop semblable.

Dans le cahier dirigé, un tableau de consignation des données est prévu. Les élèves représentent leurs données à l'aide d'un diagramme à bandes. Dans le cahier ouvert, les élèves organisent eux-mêmes la consignation de données. Ils représentent également leurs données à l'aide d'un diagramme à bandes.

Les élèves répondent aux deux questions pour guider leur réflexion sur les résultats observés.

Bilan

Les élèves font un retour sur leur hypothèse en se basant sur leurs résultats. Ils notent les imprévus ou les difficultés rencontrées ainsi que des pistes de solutions.

Voici les problèmes les plus fréquents :

- La substance testée est mal répartie dans le sac.
- Les échantillons de fourrure et de duvet sont trop comprimés.
- Il y a eu une erreur de lecture du thermomètre.
- La température initiale du thermomètre n'est pas redevenue normale.
- Le réservoir du thermomètre n'est pas protégé par l'échantillon (touche directement la glace).

Chaque élève remplit la fiche de lexique. Ils peuvent accompagner leurs définitions de dessins ou de schémas.

Enrichissement

Chaque élève effectue une recherche d'informations sur un animal différent. Il rédige un court texte présentant les stratégies de protection de l'animal au froid. Les résultats pourront être présentés sous forme d'affiche ou de diaporama.

Feuilles reproductibles

Cahier de l'élève dirigé - annexe A

Cahier de l'élève ouvert - annexe B

Informations complémentaires

Suggestion de littérature jeunesse :

Le défi nordique

Auteure : Diane Groulx

Éditeur : Les éditions du soleil de minuit, 2009

ISBN : 978-2-9226-9177-1

Dans ce roman, Julien déménage au Nunavik et découvre la culture et la langue des Inuits.

Source

Conception : Centre de développement pédagogique pour la formation générale en science et technologie

ANNEXE A

Nom: _____

Mon pays, c'est l'hiver



Qu'est-ce qui garde un animal au chaud?

Je retiens de la discussion



Observe les images qui suivent et formule une hypothèse à la page suivante.



Ours polaire



Harfang des neiges*



Baleine



Bœuf musqué



Lagopède



Phoque*



Renard arctique



Belette



Béluga



Morse



Ours noir*

*Les photos de l'ours noir, du phoque commun et du harfang des neiges sont utilisées grâce à la collaboration du Zoo sauvage de St-Félicien.



Mon hypothèse:

Je crois que _____ garde plus un animal au
le cuir, la peau, le poil, les plumes, le duvet, le gras

chaud parce que _____

Cr1 Description adéquate du problème	Formulation d'une explication provisoire	
--------------------------------------	--	--



Planification et réalisation

Expérimentation pour vérifier ton hypothèse.

But : Tester l'efficacité de différentes substances pour conserver la chaleur.

Matériel mis à ta disposition :



Duvet



Cuir



Gras



Fourrure



Thermomètre



Chronomètre



Glace

Pour tester l'efficacité de différentes substances, quels facteurs expérimentaux devraient rester identiques durant l'expérimentation? Qu'est-ce qui devrait varier?

Coche ce qui doit rester identique et ce qui doit varier.

Facteurs expérimentaux	Reste identique	Varie
Température de départ de la glace		
Temps dans la glace		
Substance testée		

Protocole

1. Noter la température de départ. 
2. Insérer le thermomètre entre deux échantillons de la première substance à tester.
3. Placer cet ensemble, échantillons et thermomètre, dans la glace et partir le chronomètre au même moment.
4. Attendre _____ minutes.
5. Noter les résultats. 
6. Répéter les étapes 1 à 5 pour les 3 autres substances.

Attention!

Attendre que le thermomètre revienne à la température de la pièce entre chaque essai.

Cr2 Mise en œuvre d'une démarche appropriée	Planification du travail	
	Réalisation de la démarche	
Cr3 Utilisation appropriée d'instruments, d'outils et de techniques	Manipulation d'objets, d'outils ou d'instruments	
	Respect de la sécurité	

Résultats

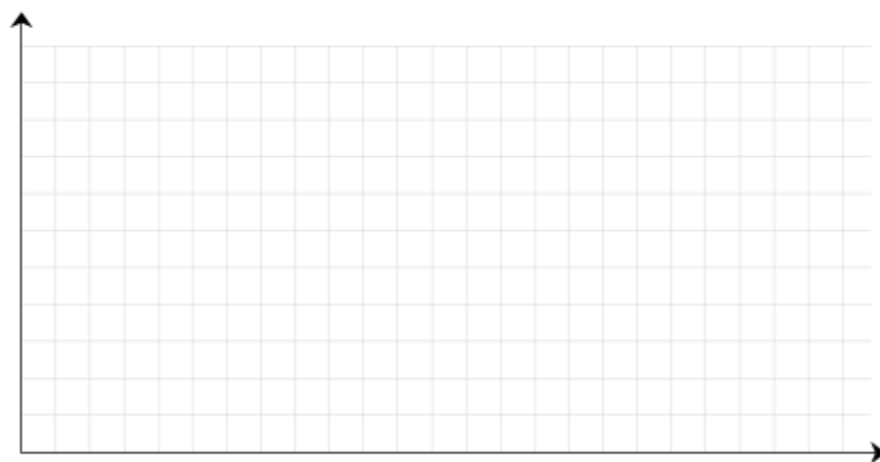
Collecte tes données à l'aide du tableau suivant

Écart de température observée pour différentes substances

Substances	Température de départ de la substance (°C)	Température finale de la substance (°C)	Écart (différence) de température (°C)
Cuir ou suède (peau)			
Gras (graisse végétale)			
Fourrure			
Duvet			

Représente tes données à l'aide d'un diagramme à bandes

Variation de température observée pour différentes substances



Cr2 Mise en œuvre d'une démarche appropriée	Réalisation de la démarche	
---	----------------------------	--

b) Pour quelle substance as-tu obtenu le plus grand écart de température ?

c) Que signifie un grand écart de température?

Cr4 Utilisation appropriée des connaissances scientifiques et technologiques	Production d'explications ou de solutions	
--	---	--



Bilan

a) Est-ce que tes réalisations confirment ce que tu pensais (idées initiales et hypothèses) ? Explique ta réponse.

b) Décrit un imprévu ou une difficulté qui est survenu durant l'expérimentation.

Raconte ce que tu as fait.

c) Si tu pouvais recommencer, explique ce que tu ferais autrement.

Cr4 Utilisation appropriée des connaissances scientifiques et technologiques	Production d'explications ou de solutions	
Cr2 Mise en œuvre d'une démarche appropriée	Réajustement de la démarche au besoin	

Activité 5 - Courte recherche

Choisis un des animaux représentés. Explique ce qui lui permet de conserver sa chaleur corporelle. Cite les sources d'informations consultées.



Humain



Baleine



Lagopède



Renard arctique



Ours polaire



Bœuf musqué



Phoque*



Belette



Harfang des neiges*



Béluga



Morse



Ours noir*

*Les photos de l'ours noir, du phoque commun et du harfang des neiges sont utilisées grâce à la collaboration du Zoo sauvage de St-Félicien.

Maîtrise des connaissances ciblées par la progression des apprentissages	Décrire les activités liées au métabolisme des êtres vivants (transformation de l'énergie, croissance, entretien des systèmes, maintien de la température corporelle)	
	Utiliser adéquatement la terminologie associée à l'univers vivant	

Bilan
Mes apprentissages



Définitions



Hypothèse : _____

Variation de température : _____

Facteur expérimental : _____

Protocole : _____

Thermomètre : _____

ANNEXE B

Nom: _____

Mon pays, c'est l'hiver



Qu'est-ce qui garde un animal au chaud?

Je retiens de la discussion



Observe les images qui suivent et formule une hypothèse à la page suivante.



Ours polaire



Harfang des neiges*



Baleine



Bœuf musqué



Béluga



Lagopède



Phoque*



Morse



Renard arctique



Belette



Ours noir*

*Les photos de l'ours noir, du phoque commun et du harfang des neiges sont utilisées grâce à la collaboration du Zoo sauvage de St-Félicien.



Mon hypothèse:

Je crois que _____ garde plus un animal au
chaud parce que _____

Cr1 Description adéquate du problème	Formulation d'une explication provisoire	
--------------------------------------	--	--



Planification et réalisation

Expérimentation pour vérifier ton hypothèse.

Matériel mis à ta disposition :



Duvet



Cuir



Gras



Fourrure



Thermomètre



Chronomètre



Glace

À partir du matériel fourni, planifie ton expérimentation.

Cr2 Mise en œuvre d'une démarche appropriée	Planification du travail	
	Réalisation de la démarche	
Cr3 Utilisation appropriée d'instruments, d'outils et de techniques	Manipulation d'objets, d'outils ou d'instruments	
	Respect de la sécurité	

Résultats

Collecte et organise tes données expérimentales

a) Représente tes données

Cr2 Mise en œuvre d'une démarche appropriée

Réalisation de la démarche

Centre de développement pédagogique
pays_hiver_eleve_ouvert.docx

Printemps 2013
Page 4

b) Pour quelle substance as-tu obtenu le plus grand écart de température?

c) Que signifie un grand écart de température?

Cr4 Utilisation appropriée des connaissances scientifiques et technologiques
--

Production d'explications ou de solutions



Bilan

a) Est-ce que tes réalisations confirment ce que tu pensais (idées initiales et hypothèses) ? Explique ta réponse.

b) Nomme un imprévu ou une difficulté qui est survenu durant l'expérimentation.

Raconte ce que tu as fait.

c) Si tu pouvais recommencer, explique ce que tu ferais autrement.

Cr4 Utilisation appropriée des connaissances scientifiques et technologiques	Production d'explications ou de solutions	
Cr2 Mise en œuvre d'une démarche appropriée	Réajustement de la démarche au besoin	

Activité 5 - Courte recherche

Choisis un des animaux représentés. Explique ce qui lui permet de conserver sa chaleur corporelle. Cite les sources d'informations consultées.



Humain



Baleine



Lagopède



Renard arctique



Ours polaire



Bœuf musqué



Phoque*



Belette



Harfang des neiges*



Béluga



Morse



Ours noir*

*Les photos de l'ours noir, du phoque commun et du harfang des neiges sont utilisées grâce à la collaboration du Zoo sauvage de St-Félicien.

Maîtrise des connaissances ciblées par la progression des apprentissages	Décrire les activités liées au métabolisme des êtres vivants (transformation de l'énergie, croissance, entretien des systèmes, maintien de la température corporelle)	
	Utiliser adéquatement la terminologie associée à l'univers vivant	

Bilan Mes apprentissages	
--	--

 Définitions	
Hypothèse : _____ _____ _____	
Variation de température: _____ _____ _____	
Facteur expérimental : _____ _____ _____	
Protocole : _____ _____ _____	
Thermomètre : _____ _____ _____	

QUI SUIS-JE?	
Niveaux 1 ^{er} , 2 ^e et 3 ^e cycles	Saisons Printemps, été, automne, hiver
Matériel • Papier • Crayons • Bâton pour tracer la ligne • Facultatif : livres ou fiches d'informations sur les animaux	Mot clé Faune
	Endroit Parc ou intérieur
	Durée 30 minutes
	Disciplines Science et technologie, éducation physique
	Approche Ludique
Intentions pédagogiques Amener l'élève à connaître diverses espèces animales du Québec de façon ludique.	
Résumé Les élèves devinent l'animal choisi par l'autre équipe à l'aide d'indices et s'en suit une course pour attraper l'autre équipe.	

Déroulement

Préparation

Demander aux élèves de nommer des animaux qu'ils connaissent. De quelle couleur sont-ils? Sont-ils gros? Petits? Les questionner sur l'endroit où ces animaux habitent. Habitent-ils au Québec? Ailleurs? Pourquoi certains animaux habitent-ils dans certains milieux et d'autres ailleurs?

Pour les plus jeunes, dresser une liste au tableau des animaux du Québec qu'ils connaissent.

Animer une discussion sur les adaptations des animaux qui vivent au Québec. Comment font-ils pour s'adapter à l'hiver? À l'été?

Réalisation

En dyades, chaque équipe choisit un animal de la faune québécoise et inscrit six à huit indices pour identifier cet animal (idéalement des animaux différents pour chaque dyade).

Exemples d'indices : J'ai une vue faible, mais j'entends très bien. J'allait mes petits. J'habite dans la forêt la plupart du temps. Lorsque l'hiver approche, j'hiberne.

Lorsque les descriptions sont prêtes, diviser le groupe en deux équipes égales : A et Z. Placer les jeunes sur deux lignes qui se font face, distantes de deux à trois mètres. Plus loin, derrière chaque équipe, tracer ou délimiter une autre ligne qui sera le but de l'équipe.

À tour de rôle, les deux équipes donnent un indice sur un des animaux de l'équipe. Par exemple, l'équipe A donne un indice et l'équipe Z essaie de deviner l'animal. Si l'équipe Z ne réussit pas, rien ne se passe.

On continue de révéler les indices un à un jusqu'à ce qu'une équipe devine l'animal. Par exemple, si l'équipe Z donne un indice et que l'équipe A trouve l'animal, l'équipe Z doit courir se réfugier derrière sa ligne de but. Les jeunes de l'équipe A doivent tenter de toucher les jeunes de l'équipe Z avant que ceux-ci n'atteignent leur ligne de but. Tous les joueurs touchés deviennent membres de l'autre équipe. Le jeu se poursuit avec un nouvel animal pour chaque équipe.

Bilan

Demander aux élèves de nommer des caractéristiques qui sont différentes des animaux choisis lors du jeu. Puis des caractéristiques communes. Pourquoi ont-ils des caractéristiques communes? Donner quelques minutes aux élèves pour se consulter en équipe et leur demander de présenter leurs réponses à l'autre équipe.

Informations complémentaires

Au Québec, on compte pas moins de :

- 18 espèces de reptiles
- 21 espèces d'amphibiens
- 94 espèces de mammifères
- 217 espèces de poissons
- 436 espèces d'oiseaux
- 26 000 espèces d'insectes

Les mammifères se reconnaissent à leur fourrure. Tous les mammifères ont des poils, même les baleines. Les oiseaux sont les seuls animaux à avoir des plumes. Les amphibiens ont la peau nue, car ils respirent par la peau. Les poissons et les reptiles ont des écailles, mais on distingue facilement ces deux groupes : les poissons ont des nageoires souples alors que les reptiles ont des pattes (sauf les serpents et certains lézards qui ont perdu leurs pattes au cours de l'évolution). Enfin, les insectes ont six pattes, deux antennes et généralement des ailes, même les poux et les puces.

Source

[Kali au camp](#), répertoire d'activités en Sciences nature.

Répertoriées par [Les Clubs 4-H](#).

FLORE

FEUILLE ET ÉCORCE FONT LA PAIRE	
Niveau 3 ^e cycle	Saisons Été, Automne (début)
Matériel • Un guide ou une clé d'identification des arbres (ou un spécialiste)* • Feuilles blanches • Cartons • Corde ou ficelle • Appareil photo ou cellulaire • Poinçon • Feuille-réponses * Voir les suggestions en ligne dans la section « Informations complémentaires »	Thèmes ou mots clés Flore, arbre, identification, feuille, écorce
	Endroit Extérieur en milieu naturel et boisé
	Durée 1 heure
	Discipline Science et technologie
	Approche Ludique
Intention pédagogique Amener l'élève à identifier des arbres de leur milieu.	
Résumé En milieu naturel, les élèves, en équipe, identifient des arbres à l'aide de photos de feuilles et d'écorces.	

Déroulement

Note

Avant que les élèves ne soient à l'extérieur, repérer des arbres de différentes espèces dans un parc, une forêt ou un terrain boisé. Pour chaque espèce identifiée, photographier une feuille et un morceau d'écorce. Pour faire de meilleures photos, glisser une feuille de papier blanche derrière les feuilles à photographier.

Préparer autant de cartons que d'arbres à identifier et sur chacun, inscrire un nombre. S'assurer que ce nombre est visible de loin et faire un trou dans le haut de chaque carton. Jumeler les photos (feuille et écorce d'un même arbre) et attribuer à chacune la même lettre (une lettre par paire de photos). Préparer une feuille-réponses en associant chaque nombre à la lettre correspondante.

Poser chaque carton sur le tronc d'arbre correspondant en insérant une ficelle dans le trou et en faisant une boucle autour du tronc.

Préparation

Demander aux élèves de nommer des arbres qu'ils connaissent. Sont-ils capables de les reconnaître dans la nature? Quels indices utilisent-ils pour les identifier? Expliquer aux élèves ce qu'il faut observer pour identifier un arbre en soulignant qu'une seule caractéristique ne permet que très rarement de reconnaître l'espèce.

Réalisation

Amener les élèves à l'extérieur. Former des équipes de deux. Distribuer à chaque équipe une image d'écorce à un jeune et l'image de la feuille correspondante à l'autre. Au signal, toutes les équipes partent à la recherche de l'arbre que représentent l'écorce et la feuille sur leurs images.

Lorsqu'une équipe croit avoir trouvé le bon arbre, elle retient le nombre affiché sur le tronc et revient le dire à l'enseignant ou l'enseignante. Vérifier sur la feuille-réponses.

- Si c'est la bonne réponse, remettre à l'équipe deux nouvelles images pour identifier une autre espèce.
- Si ce n'est pas la bonne réponse, donner un indice. Les jeunes recommencent la recherche jusqu'à ce qu'ils trouvent la bonne espèce.

Intégration

Lorsque toutes les espèces ont été identifiées, discuter avec les élèves des difficultés. Quelles espèces étaient les plus difficiles à identifier? Qu'est-ce qui donne le plus d'indices dans l'identification, la feuille ou l'écorce? Quels autres éléments de l'arbre peuvent-ils observer pour les identifier?

Feuilles reproductibles

-

Informations complémentaires

Il est possible d'identifier des arbres en toute saison au Québec. Bien que l'identification soit plus facile l'été en raison de la présence des feuilles, les bourgeons et l'écorce peuvent révéler l'identité d'un arbre, même en hiver. La période la plus difficile pour l'identification se trouve au début du printemps, au moment où les bourgeons s'ouvrent. Il est possible d'identifier plusieurs espèces d'arbres en regardant uniquement leur écorce. C'est le cas notamment du bouleau jaune, du bouleau à papier, du cerisier tardif, de l'ostryer de Virginie, de l'érable de Pennsylvanie, du caryer cordiforme, de la pruche du Canada et du thuya occidental. Cependant, il vaut toujours mieux, valider l'identification avec d'autres critères.

Plusieurs critères permettent d'identifier un arbre. Bien souvent, les gens observent seulement les feuilles, mais celles-ci peuvent être trompeuses. Certains arbres de différentes espèces ont des feuilles très similaires, et un arbre peut produire plusieurs feuilles atypiques. Les feuilles demeurent un très bon critère, mais on diminue le risque de faire une mauvaise identification si on observe d'autres éléments comme l'écorce, les bourgeons, les fruits, les rameaux (branches), la silhouette ou l'habitat.

Suggestion de guide d'identification des arbres du Québec en ligne :

[La clé forestière](#)

[Fiches techniques d'Hydro-Québec](#)

Source

[Kali au camp](#), répertoire d'activités en Sciences nature.

Répertoriées par [Les Clubs 4-H](#).

J'ADOpte UN ARBRE

Niveaux Préscolaire, 1 ^{er} 2 ^e et 3 ^e cycles	Saisons Toutes les saisons
Matériel • Bandeaux	Mots clés Flore, arbre, toucher
	Endroit Forêt dégagée, terrain boisé, parc
	Durée 20-30 minutes
	Discipline Science et technologie
	Approches Ludique, sensorielle
Intention pédagogique Amener l'élève à découvrir les différentes textures de l'écorce des arbres. Résumé Les élèves tentent de reconnaître un arbre précis en utilisant leurs sens (sauf la vue). Les yeux bandés, ils trouvent d'autres moyens pour reconnaître leur arbre. Déroulement Trouver un endroit où il y a beaucoup d'arbres et assez d'espace pour tout le groupe, comme un parc. <u>Préparation</u> Demander aux élèves comment ils pourraient faire pour reconnaître un arbre les yeux bandés.	

Réalisation

Diviser le groupe en équipes de deux. Un des deux jeunes doit avoir les yeux bandés. Le jeune qui voit conduit son coéquipier vers un arbre qu'il a choisi. Le jeune aux yeux bandés doit utiliser tous les moyens possibles pour reconnaître son arbre : estimer son diamètre, évaluer sa forme, toucher son écorce, sentir ses feuilles, etc. Le jeune aux yeux bandés revient au point de départ, guidé par l'autre élève, et retire son bandeau doit maintenant retrouver son arbre. S'il réussit, les deux jeunes changent de rôle. Sinon, on lui donnera des indices pour l'aider à retrouver son arbre.

Intégration

Demander aux élèves qui a réussi à reconnaître leur arbre et quels sont les principaux indices qui les ont guidés? Cela correspond-il aux astuces qu'ils avaient prévues au départ?

Variante

Avec leur coéquipier, les jeunes tentent d'évaluer la hauteur et le diamètre de l'arbre. Inviter les élèves à formuler des hypothèses avant d'effectuer les mesures.

Méthode pour la hauteur : trouver un bâton droit de même longueur que la distance entre l'oeil et le poignet. Le tenir devant soi et marcher vers l'arbre ou s'en éloigner en alignant le sommet du bâton au sommet de l'arbre et la base du bâton à la base de l'arbre. Faire une marque sur le sol au moment où les deux extrémités du bâton sont bien alignées et mesurer la distance jusqu'à la base du tronc. Cette distance est égale à la hauteur de l'arbre.

Méthode pour le diamètre : prendre un ruban à mesurer.

On peut à la fin comparer les différents calculs effectués par chaque équipe.

Informations complémentaires

On peut reconnaître certains arbres à leur odeur. Les rameaux du cerisier de Virginie ont une odeur caractéristique, qui est acide et piquante. Les bourgeons du peuplier baumier ont une odeur résineuse et sucrée. Le bouleau jaune, quant à lui, a des rameaux qui sentent la menthe. Et tous les conifères sont odorants en raison de leur résine parfumée.

L'écorce des différentes espèces de feuillus n'offre pas la même sensation au toucher. L'écorce très lisse du hêtre à grandes feuilles, du jeune érable rouge et du jeune érable argenté est singulière au toucher. L'écorce du cerisier tardif est composée d'écailles de forme carrée, alors que celle du caryer ovale et de l'ostryer de Virginie se détache en longues languettes. Au toucher, l'écorce du bouleau gris et du bouleau à papier est poudreuse, et elle se détache en minces feuillets chez le bouleau à papier et le bouleau jaune.

Certains conifères peuvent se distinguer au toucher. L'écorce du sapin baumier est couverte de vésicules résineuses (qu'il ne faut pas percer) qui confirment l'identification. De plus, ses aiguilles sont plates. Le thuya occidental, quant à lui, a une écorce qui se détache en minces languettes douces et souples. Formée d'écailles carrées, l'écorce de la pruche du Canada peut rappeler celle du cerisier tardif, mais l'odeur résineuse de conifère les distingue.

Source

[Kali au camp](#), répertoire d'activités en Sciences nature.

Répertoriées par [Les Clubs 4-H](#).

LE POINT DE VUE DES ARBRES

Niveau 3 ^e cycle	Saisons Toutes les saisons
Matériel - Journal créatif (un cahier dans lequel les élèves notent leurs impressions et observations à l'aide de dessins ou de mots) - Annexe A	Thèmes ou mots clés Végétaux, arbre, forêt, coupe forestière
	Endroit Extérieur ou intérieur
	Durée 1 h 20
	Disciplines Français
	Approches Artistique, créative
Intention pédagogique Amener l'élève à écrire un texte qui présente différentes solutions pour favoriser les arbres.	
Résumé Lors d'une sortie en milieu forestier, les élèves, suite à la lecture d'un texte, composent un texte à propos d'une forêt qui sera coupée. Ils réfléchissent aux différentes pressions que les forêts subissent et trouvent des solutions.	
Déroulement <u>Préparation</u> Questionner les élèves sur les pressions que les forêts peuvent subir. Sont-elles seulement naturelles (feu, chablis, ravageurs)? Noter les réponses au tableau. Si cela n'a pas été soulevé par les élèves, demander comment les humains peuvent faire des pressions sur les forêts. Lire l'histoire (annexe A) aux élèves.	

Réalisation

Amener les élèves en forêt (si possible) et leur demander d'écrire un texte démontrant comment les arbres de cette forêt pourraient se sentir si un projet de route se dessinait à cet endroit.

Intégration

Faire lire les textes des élèves à toute la classe et discuter des solutions possibles pour favoriser les forêts. Une explication des types de coupes forestières peut être faite, ainsi que l'explication des effets de la fragmentation des milieux naturels.

Enrichissement

Les élèves pourraient préparer des affiches sur lesquelles ils écrivent des solutions pour garder les arbres en santé. Ces affiches pourraient être présentées aux autres élèves de l'école ou affichées dans des endroits publics de la communauté.

Feuilles reproductibles

Annexe A

Informations complémentaires

Voici des exemples d'activités qui peuvent nuire aux arbres :

- la présence d'agents non vivants comme la pollution de l'air, l'accumulation de déchets;
- l'action d'accrocher des choses dans un arbre, comme une cabane d'oiseau ou de graver des mots dans l'écorce de l'arbre (la partie attaquée mourra);
- la coupe excessive des arbres;
- l'augmentation des périodes de sécheresse, qui limite la croissance des arbres;
- l'épandage de sel sur les routes, qui peut endommager l'écorce des arbres et modifier leur composition en nutriments;
- l'extension des infrastructures urbaines (ex. la construction ou l'élargissement des routes), qui provoque la coupe d'arbres.

Voici des activités qui peuvent aider les arbres :

- la transformation des terres inutilisées en forêt (reboisement), qui peut créer un important puits de carbone et augmenter ainsi dans le bilan du carbone actuel de la planète;
- la limite des coupes à blanc pour assurer la survie de la biodiversité dans les forêts;
- l'emploi d'énergie renouvelable comme l'énergie solaire, éolienne et hydraulique au lieu d'utiliser des arbres comme combustibles;
- plantation d'arbres;
- créations d'aires protégées;
- la réduction de la consommation de papier, de papiers journaux, de cartons;
- les programmes de recyclage de papier, de papiers journaux, de cartons (on coupe ainsi moins d'arbres);
- la réduction de la consommation de tous les produits qui utilisent du bois dans leur fabrication (meubles, jouets, etc.).

Exploitation forestière

L'exploitation forestière consiste à abattre des arbres et à les acheminer jusqu'aux scieries, usine de pâte à papier et autres installations de transformation des produits forestiers. Pour sa mise en pratique, elle nécessite la construction de chemins forestiers, la coupe des arbres et le transport des grumes. Des années de planification sont nécessaires pour décider quelle partie d'une forêt sera récoltée, fixer une date pour la récolte et définir les moyens à utiliser. Le choix judicieux de ces éléments doit permettre la protection optimale des valeurs sociales et environnementales durant l'exploitation. Au Canada, les méthodes mises en œuvre pour exploiter les forêts dépendent de la région et du type de forêt.

Il y a cent ans, l'exploitation forestière obéissait presque exclusivement à des facteurs économiques, mais aujourd'hui, d'autres considérations sont prises en compte pour sa mise en œuvre. Le principal objectif de la planification des opérations d'exploitation forestière est de couper les plus vieux arbres en premier. De plus, les industries qui ont besoin de bois préfèrent autant que possible s'approvisionner auprès des sources les moins chères. De même, les gouvernements provinciaux qui contrôlent la plus grande partie des terres sur lesquelles opèrent les entreprises d'exploitation forestière obligent ces dernières à respecter de nombreux règlements, dont les plus importants concernent l'environnement. Ils doivent par exemple laisser des zones tampons (épargnées par les coupes) autour des secteurs jugés fragiles (ou « préoccupants ») de manière à les protéger. De plus, les plans d'exploitation forestière protègent habituellement les arbres qui servent d'habitat à certains animaux et font en sorte que la forêt soit coupée de manière à reproduire le plus possible ce que provoquerait une perturbation naturelle (feu, chablis).

La coupe des arbres s'effectue suivant un petit nombre de méthodes allant de la coupe sélective d'un seul arbre à la coupe à blanc de tout un secteur.

[Types de coupes forestières](#)

Source

[Vers des communautés climatosages](#), Guide pédagogique d'éducation au changement climatique, Le Groupe de recherche Littoral et Vie, Université de Moncton

ANNEXE A

Le projet de Colombe

Colombe, une passionnée de l'environnement, adore passer ses fins de semaine dans la forêt en arrière de sa maison. Elle s'est construit un fort, avec l'aide de son ami Édouardo, en utilisant des morceaux de branches mortes retrouvés sur le sol. Ils se sont fait des sentiers inimaginables, des ponts pour traverser certains ruisseaux, un endroit pour faire des feux de camp et aussi une petite cachette secrète pour espionner les environs.

Ce samedi-là, Colombe était très confuse parce qu'elle devait faire un projet scolaire avec Édouardo et ils n'avaient pas encore décidé du sujet de leur travail. Comme à l'habitude, Colombe et Édouardo se rencontrèrent à l'orée du bois pour aller à leur fort. Édouardo apprit à Colombe une mauvaise nouvelle : d'ici un mois, une compagnie de construction allait venir dans la région et bâtir une autoroute directement au cœur de la forêt, exactement à l'endroit où leur fort était situé. En cours de route, Camille commença à se sentir très bizarre. Elle avait l'impression que la forêt ne se ressemblait plus. Lorsqu'elle expliqua son inquiétude à Édouardo, il essaya d'analyser la situation et de la réconforter en lui disant que tout était maîtrisé. Malheureusement, Camille ne se sentait pas aussi certaine que son ami. Elle observait les arbres, les branches, le sol, les feuilles...

Édouardo comprit rapidement que les arbres étaient tristes. Colombe et Édouardo prirent la décision de photographier les arbres et d'écrire une histoire pour les faire parler. Dans leur histoire, les arbres exprimaient leur point de vue à propos de cette route qui allait être construite sous peu. Voici ce qu'ils ont remis à leur enseignante :

« Nous avons décidé de faire notre projet sur les pensées des arbres au sujet de la route qui s'en vient... »

LES ARBRES, LE CLIMAT ET NOUS

Niveau 3 ^e cycle	Saisons Automne, printemps, été
Matériel • Rondelle de bois, où l'on voit des cernes de croissance • Sac de poubelle (un par élève) • Tablettes pour écrire • Annexes A et B • Guides d'identification des arbres • Images de bois pétrifié et de très vieux arbres	Thèmes ou mots clés Végétaux, arbre, croissance
	Endroit Extérieur (le retour peut se faire en classe)
	Durée 1 h 30
	Discipline Science et technologie
	Approches Expérimentale, scientifique
Intentions pédagogiques Amener l'élève à calculer l'âge des arbres et à comprendre les effets du climat sur sa croissance.	
Résumé Lors d'une sortie en milieu forestier, les élèves calculent l'âge des arbres. Ils estiment l'âge d'un arbre et comptent les cercles de croissance pour valider leur hypothèse. Sur des rondelles de bois et des arbres vivants, ils observent les effets du climat sur leur croissance.	
Déroulement <u>Idées initiales et hypothèses</u> Demander aux élèves comment la météo peut affecter les arbres, puis comment le climat peut influencer leur croissance. Les arbres peuvent-ils donner des indices du climat passé? De quelle manière? Noter leur réponse.	

Planification et réalisation

Placer les élèves en équipes de deux. Remettre à chaque équipe une rondelle de bois afin que les élèves observent l'intérieur. Pour les aider dans leurs observations, leur distribuer le questionnaire de l'annexe A. Rassembler ensuite la classe et faire un retour sur l'activité en repassant le questionnaire avec les élèves. Demander aux équipes de justifier leurs réponses.

Expliquer aux élèves qu'ils choisiront maintenant un arbre dans la forêt et qu'ils observeront l'extérieur de cet arbre. De même, distribuer le questionnaire de l'annexe B et leur demander de le compléter. Rassembler ensuite la classe et faire un retour en demandant aux élèves de justifier leurs réponses.

Informations sur les annexes

Annexe A

1. L'élève peut deviner l'âge de l'arbre en observant la largeur de la tranche.
2. En comparant le diamètre de la tranche d'arbre et un arbre présent dans la forêt de la même taille, on peut estimer la hauteur de l'arbre.
3. Les anneaux représentent la croissance de l'arbre. Chaque anneau enregistre une année de croissance.
4. En comptant les anneaux de l'arbre, on peut trouver son âge approximatif.
5. Les anneaux les plus larges représentent les meilleures années de croissance. Puisqu'un anneau représente une année de croissance dans la vie d'un arbre, un anneau large indique qu'il a bien poussé durant cette année – fortes précipitations et températures normales (pas de chaleurs intenses ou de froids intenses).
6. Les anneaux les moins larges représentent les années de mauvaise croissance – faibles précipitations et probablement des chaleurs intenses ou des froids intenses. Présence de ravageurs, feux de forêt, etc.
7. Les arbres ont besoin des précipitations pour grandir, car celles-ci fournissent les nutriments nécessaires à leur croissance.

Annexe B

1. Parler de l'écorce de l'arbre, s'il a des feuilles ou non, des fruits... Décrire l'arbre de façon précise.
2. Voici une courte liste d'arbres communs dans nos forêts :
 - Érables
 - Peuplier deltoïde
 - Sapin baumier
 - Bouleaux
 - Thuya occidental
 - Frêne d'Amérique
 - Chênes
 - Tilleul d'Amérique
 - Etc.

3. Regarder si l'arbre a des feuilles ou des épines saines qui ne semblent pas être attaquées par des maladies. De même, regarder le tronc et l'écorce de l'arbre pour détecter la présence d'insectes.
4. Dans la forêt où cette activité a lieu, regarder si les espèces d'arbres identifiées par les élèves sont abondantes.
5. Si le climat se réchauffait, on retrouverait probablement ces arbres à de plus hautes latitudes. Les arbres de nos forêts seraient probablement plus affectés par un réchauffement que par un refroidissement.
6. Les arbres dans nos forêts seront probablement capables de tolérer un refroidissement dans le climat. Nos hivers sont déjà assez froids, ce qui démontre que les arbres de nos forêts tolèrent un grand écart de température.

Bilan

Avec toute la classe, revenir sur la question initiale. Comment le climat affecte-t-il la croissance des arbres? Puis, discuter des traces laissées sur les arbres. Les arbres peuvent-ils donner des indices du climat passé? Présenter des arbres fossilisés ou des individus très vieux.

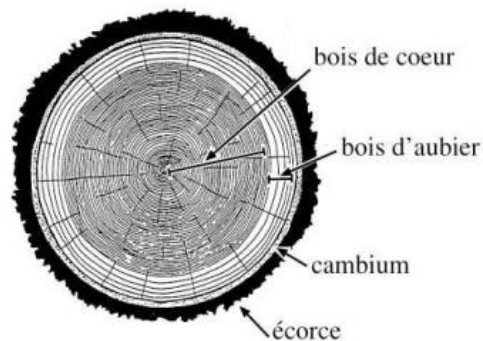
Feuilles reproductibles

Annexes A et B

Informations complémentaires

Le tronc d'un arbre croît davantage en diamètre qu'en hauteur, comme les extrémités de ses branches. Ainsi, si on coupe une branche près du tronc, la cicatrice restera toujours à la même hauteur. Le tronc d'un arbre comporte quatre parties principales :

- l'écorce : elle protège l'arbre des températures extrêmes, des rayons de soleil, des insectes, des bactéries et des blessures mécaniques, etc.
- le cambium : c'est une couche de cellules vivantes. Si cette partie est abîmée ou arrachée, il n'y a plus de croissance à partir de cet endroit. Il n'est pas visible à l'œil nu. Les cellules du cambium se disposent en cercles concentriques autour du tronc. Lorsque le cambium fabrique de nouveaux canaux pour la sève, ces canaux sont ajoutés au-dessus de ceux qui ont été produits lors des années précédentes.
- Le bois d'aubier : c'est la partie vivante de l'arbre. Il est rempli de vaisseaux dans lesquels circule la sève.
- Le bois de cœur : il est le support de l'arbre.



L'âge d'un arbre peut être déterminé en comptant les cercles de croissance à partir du milieu du tronc jusqu'à l'écorce. Chaque année, l'arbre forme de nouvelles cellules qui se disposent en cercles concentriques. Ils représentent la quantité de bois produit au cours d'une saison de croissance.

Au Canada, c'est au printemps que le cambium produit d'abord de nombreuses cellules de grandes dimensions, qui forment ce qu'on appelle le bois de printemps. Sur la tranche d'arbre, elle correspond à un cercle pâle.

Puis, vers la fin de l'été, la croissance ralentit. Les cellules fabriquées à cette période sont petites. Elles constituent le bois d'été qui se présente sous la forme d'un cercle plus foncé.

Une année de croissance correspond donc à un anneau ayant une partie pâle et une plus sombre. Cette dernière n'est donc pas le bois formé en hiver, comme on l'entend souvent puisque le cambium est inactif durant cette saison.

Les caractéristiques d'un cerne dépendent des conditions climatiques (pluviométrie, température, exposition au soleil, etc.) régnant lors de la création de ce cerne. Une exposition de l'arbre à un polluant peut aussi être visible (se traduisant alors par un cerne plus fin, qui ne peut être expliqué par d'autres causes (grand froid durable et/ou sécheresse ou défoliation par exemple).

La largeur de chaque cerne informe sur les conditions de croissance de l'arbre :

- un cerne large indique des conditions de croissance favorables;
- un cerne plus étroit est la trace « fossile » de difficultés de croissance (sécheresse, compétition interarbres, phytopathologie, éventuellement épidémique).

[Plus sur la lecture des cernes de croissance](#)

Source

[Vers des communautés climatosages](#), Guide pédagogique d'éducation au changement climatique, Le Groupe de recherche Littoral et Vie, Université de Moncton

ANNEXE A

Observer l'intérieur de l'arbre

En regardant la tranche d'un arbre, réponds aux questions suivantes :

1. Estime l'âge de cet arbre.
2. Quelle était la hauteur de cet arbre avant qu'il soit coupé?
3. Que représentent les anneaux de cet arbre?
4. En regardant les anneaux, estime l'âge de l'arbre.
5. À quel moment (ou en quelle année) l'arbre semble-t-il avoir eu la meilleure croissance? Pourquoi?
6. En quelle année l'arbre semble-t-il avoir eu la plus mauvaise croissance? Pourquoi?
7. Comment penses-tu que les précipitations affectent la croissance d'un arbre?

ANNEXE B

Observer l'extérieur de l'arbre

En regardant un arbre debout dans la forêt, réponds aux questions suivantes :

1. Quelles sont les caractéristiques importantes de cet arbre?

2. Quel est le nom de cet arbre?

3. Cet arbre est-il en santé?

Quels sont les indices qui te permettent de faire cette affirmation?

4. Cet arbre est-il abondant dans nos forêts?

5. Qu'est-ce que tu penses qui arriverait à cet arbre si le climat se réchauffait?

6. Qu'est-ce qui arriverait à cet arbre si le climat se refroidissait?

MONSIEUR L'ARBRE, COMMENT PUSSEZ-VOUS?

Niveau 3 ^e cycle	Saisons Printemps ou automne
Matériel • Rondelles de bois, où l'on voit des cernes de croissance (une par équipe) • Règle • Ruban à mesurer • Crayons neufs (tous de la même grandeur) • Caméra numérique • Feuille de route (annexe A) • Crayon	Thèmes ou mots clés Végétaux, arbre, croissance
	Endroit Extérieur
	Durée 1 h 30
	Disciplines Science et technologie, mathématique
	Approches Expérimentale, scientifique
Intentions pédagogiques Amener l'élève à comprendre comment déterminer approximativement l'âge d'un arbre.	
Résumé Lors d'une sortie en milieu forestier, les élèves calculent l'âge des arbres. Ils comptent les cercles de croissance et mesurent la circonférence du tronc. Ils observent aussi les branches pour déterminer si la croissance des arbres a été bonne dans la dernière année.	
Déroulement <u>Préparation</u> Demander aux élèves de raconter un événement où ils ont vu un arbre très, très grand. Expliquer ensuite aux élèves comment un arbre grandit. Leur parler du tronc, des branches et de la façon de compter l'âge d'un arbre.	

Placer les élèves en équipes de deux. Remettre à chaque équipe une rondelle de bois. Les inviter à compter l'âge de l'arbre et à indiquer les résultats sur leur feuille de route (annexe A, section A). Mentionner aux élèves qu'ils peuvent répondre aux questions 2 et 3, s'ils savent la réponse. (Cette question sera revue en groupe à la fin de l'activité.)

Réalisation

Expliquer aux élèves qu'ils devront étudier des arbres vivants. En équipe, les élèves se trouvent trois ou quatre arbres à mesurer. À la hauteur de la poitrine ou à 1,3 m de la terre, ils mesurent la circonférence de l'arbre à l'aide d'un ruban à mesurer. Avec les mesures, les élèves pourront trouver le diamètre (D) de l'arbre en utilisant la formule $D = C / 3,14$. Les élèves ont déjà trouvé la circonférence de l'arbre représentée par la lettre C. Ils inscrivent les résultats sur leur feuille de route (annexe A, section B).

Les élèves estiment l'âge d'une branche. Ils se fient à la pousse annuelle et à la pousse terminale (voir informations complémentaires ci-dessous). Ils observent les signes suivants : une couleur différente, une partie plus tendre et moins fibreuse et des nœuds sur la branche (pousse annuelle). Ils mesurent la longueur entre le bourgeon apical et la pousse terminale. Ils mesurent ensuite la longueur de la pousse terminale. Ils comparent les deux mesures pour déterminer si la pousse annuelle a eu une meilleure croissance que la pousse terminale. Les élèves refont le même exercice pour quatre arbres. Ils inscrivent les résultats sur leur feuille de route (annexe A, section C). Les élèves peuvent également prendre des photos du tronc des arbres étudiés.

Intégration

Avec toute la classe, poser un diagnostic sur la poussée des arbres au cours des dernières années. Avec l'aide des rondelles d'arbre, demander aux élèves de trouver une série de cercles de croissance plus rapprochés et une autre série de cercles plus espacés.

Demander aux élèves de justifier cette observation.

Soit les conditions de croissances sont mauvaises et les cercles sont rapprochés, soit les conditions sont bonnes et les cercles sont espacés. Les élèves complètent la section A de l'annexe A.

Activité complémentaire

Demander aux élèves ce qui peut influencer la croissance d'un arbre, en se posant les questions suivantes : Est-ce que les arbres poussent davantage s'il y a plusieurs jours de précipitations excessives? S'il y a des périodes de sécheresse? Si la saison végétative est plus longue? S'il y a des tempêtes de verglas? Si les périodes de gel et de dégel sont plus fréquentes? S'il y a des inondations par les cours d'eau?

Avec leurs réponses, faites une liste des conditions de croissance (voir la section Informations complémentaires pour plus de détails).

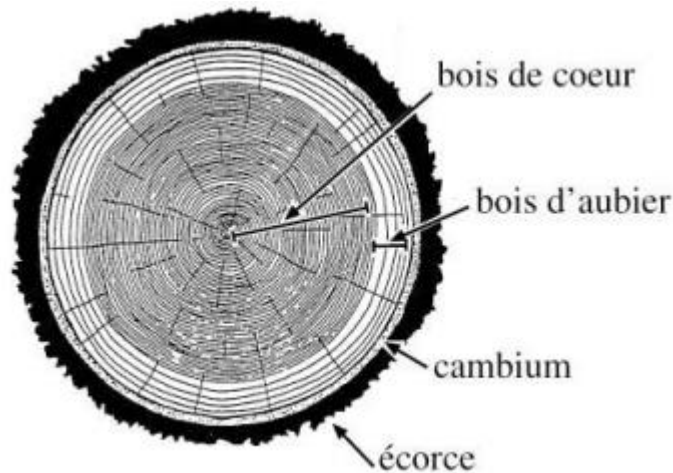
Feuilles reproductibles

- Annexe A

Informations complémentaires

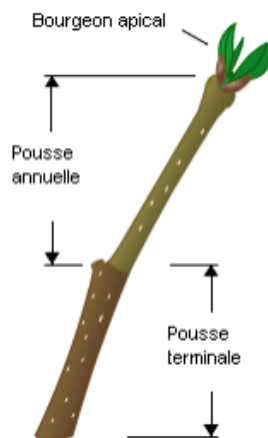
Le tronc d'un arbre croît davantage en diamètre qu'en hauteur, comme les extrémités de ses branches. Ainsi, si on coupe une branche près du tronc, la cicatrice restera toujours à la même hauteur. Le tronc d'un arbre comporte quatre parties principales :

- l'écorce : elle protège l'arbre des températures extrêmes, des rayons de soleil, des insectes, des bactéries et des blessures mécaniques, etc.
- le cambium : c'est une couche de cellules vivantes. Si cette partie est abîmée ou arrachée, il n'y a plus de croissance à partir de cet endroit. Il n'est pas visible à l'œil nu. Les cellules du cambium se disposent en cercles concentriques autour du tronc. Lorsque le cambium fabrique de nouveaux canaux pour la sève, ces canaux sont ajoutés au-dessus de ceux qui ont été produits lors des années précédentes.
- Le bois d'aubier : c'est la partie vivante de l'arbre. Il est rempli de vaisseaux dans lesquels circule la sève.
- Le bois de cœur : il est le support de l'arbre.



L'âge d'un arbre peut être déterminé en comptant les cercles de croissance à partir du milieu du tronc jusqu'à l'écorce. Deux cercles représentent une année (printemps et été).

Les branches poussent sur le tronc de l'arbre. Leur bois est nettement différent. Les branches portent des feuilles qui effectuent le processus de la photosynthèse. Les grosses branches sont attachées au tronc tandis que les petites branches sont fixées aux grosses branches.



La croissance des arbres en hauteur est facile à observer. Voici les différentes parties à remarquer lors de la pousse d'une branche :

- la pousse annuelle : la partie nouvelle de la branche, on la distingue par sa couleur différente, la partie nouvelle étant plus tendre et moins fibreuse;
- la pousse terminale : la branche principale attachée au tronc de l'arbre;
- le bourgeon apical : l'extrémité de la branche. Les feuilles vont pousser à l'extrémité de la pousse annuelle.

Conditions de croissance des arbres :

- la quantité d'eau suffisante pour éviter les sécheresses du sol ou, à l'inverse, les inondations;
- une bonne lumière : les conditions météo relatives à la luminosité (temps très nuageux) peut influencer négativement la croissance de l'arbre;
- les températures selon les espèces : certains arbres sont plus résistants aux extrêmes de température, mais de manière générale, il faut une température moyenne (ni trop élevée ou trop basse);
- les produits chimiques, comme les pesticides, le sel de déglçage et les désherbants, peuvent contaminer le sol et endommager les racines ou les tissus de l'arbre;
- la nature du sol peut influencer la croissance : si les racines de l'arbre sont compressées, par du bitume par exemple, cela peut freiner et même arrêter la croissance;
- si l'arbre est attaqué par des maladies ou des parasites (agrile du frêne, champignons comme la maladie de l'orme, etc.) certaines parties de l'arbre peuvent être affectées (feuilles, racines, fruits, etc.) et ralentir son développement.

Source

Vers des communautés climatosages, Guide pédagogique d'éducation au changement climatique, Le Groupe de recherche Littoral et Vie, Université de Moncton

ANNEXE A

Ma feuille de route

A- Compter l'âge d'un arbre

- 1- Ma rondelle de bois contient _____ cernes de croissance. Il est donc âgé de _____ ans.
- 2- L'arbre avait _____ an(s) quand il a connu sa meilleure période de croissance.
- 3- L'arbre avait _____ an(s) quand il a connu sa moins bonne période de croissance.

B- Mesurer la circonférence d'un arbre

Arbre	Circonférence (cm)	Diamètre ($C / 3,14 = D$) (cm)
1		
2		
3		
4		

C- L'âge d'une branche

Arbre	Taille de la croissance de la branche cette année (cm)	Taille de la croissance de la branche de l'année précédente (cm)	Comparaison entre les croissances des deux segments de branche
1			Meilleure ou moins bonne croissance
2			Meilleure ou moins bonne croissance
3			Meilleure ou moins bonne croissance
4			Meilleure ou moins bonne croissance

PETITE SPORE VA LOIN

Niveaux 2 ^e et 3 ^e cycles	Saisons Printemps, été, automne
Matériel • Deux verres transparents par équipe • Carton blanc • Carton noir • Ciseaux • Eau • Deux champignons frais du commerce par équipe (ex. : portobello)	Thèmes Flore, champignon
	Endroit Forêt et à l'intérieur
	Durée 60-90 minutes
	Discipline Science et technologie
	Approches Expérimentale, exploratoire
Intention pédagogique Amener l'élève à découvrir les champignons et leur mode de reproduction.	
Résumé Les jeunes découvrent les champignons, les mousses et les lichens lors d'une balade en forêt. Au retour, ils réalisent une petite expérience pour voir les spores des champignons.	
Déroulement <u>Préparation</u> Questionner les élèves sur ce qu'ils connaissent des champignons, des mousses et des lichens. Montrer quelques photos de chaque type d'organisme et demander s'il s'agit de champignon, de mousse ou de lichen.	

Réalisation

Première partie

Diviser les jeunes en équipes de quatre. Se rendre avec le groupe dans une forêt ou un milieu très boisé.

Demander à chaque équipe de trouver, le long des sentiers, deux espèces de champignons, trois espèces de mousses et cinq espèces de lichens. Pour rendre le défi plus difficile, ajouter des précisions : par exemple, une espèce de mousse sur une branche, une espèce de champignon à lamelles, une espèce de lichen orange. **Il faut bien aviser les jeunes de ne pas toucher et encore moins de cueillir leurs trouvailles.** Idéalement, les prendre en photo.

Après 20 minutes de recherche, chaque équipe présente ses découvertes aux autres.

De retour à l'intérieur, expliquer aux élèves qu'ils vont approfondir leurs connaissances des champignons avec une petite expérience. Distribuer à chaque équipe deux champignons, deux verres transparents, un morceau de carton blanc rigide, un morceau de carton noir rigide et des ciseaux. Les morceaux de carton doivent être plus grands que la surface des verres.

Les jeunes réalisent les actions suivantes :

- Faire un trou au centre de chaque carton, juste assez grand pour y passer le pied du champignon.
- Passer le pied des champignons dans chacun des morceaux de carton et déposer le tout dans le verre d'eau.
- Verser un fond d'eau dans les deux verres. Le pied du champignon touche alors à l'eau, tandis que le chapeau (la « tête ») est appuyé contre le carton.
- Laisser de côté toute une nuit, à la température ambiante et loin d'une source de chaleur ou de la lumière du soleil directe.

Deuxième partie

Le lendemain, demander aux jeunes de soulever délicatement les champignons. Il devrait y avoir une poudre formant l'empreinte du chapeau du champignon sur le carton : il s'agit des spores. S'il n'y en a pas, laisser reposer le montage plus longtemps. L'expérience est effectuée avec deux couleurs de carton, car la sporée peut varier de couleur et être plus visible sur le carton blanc ou le carton noir.

Note : Pour obtenir la sporée, il est plus sécuritaire et respectueux de la nature d'acheter des champignons frais à l'épicerie. Il faut choisir des champignons avec un chapeau bien déployé, comme le portobello. Ne pas réfrigérer les champignons, mais ils ne doivent pas s'assécher.

Intégration

Questionner les élèves sur les endroits en nature où ils ont découvert des champignons, des mousses et des lichens. Les amener, par le questionnement, à conclure que ces trois espèces préfèrent les milieux humides pour se développer. À quoi peut bien servir la sporée observée? Expliquer qu'elle permet la reproduction des champignons.

Informations complémentaires

Les mousses appartiennent à un groupe de plantes nommé bryophytes. Les bryophytes sont des plantes sans racines et sans vaisseaux pour transporter la sève. Ils absorbent donc l'eau, l'air et les nutriments par diffusion directement à travers leurs feuilles et leur tige. Pour cette raison, les bryophytes poussent souvent sur des substrats humides, en forêt ou près des plans d'eau. Ils se reproduisent entre autres à l'aide de spores, qui se comparent aux graines. Les spores ont besoin d'humidité pour se développer en jeunes plantes. On voit donc plus rarement les bryophytes pousser en plein soleil sur des sols secs.

Les lichens sont composés d'un champignon et d'une algue qui vivent ensemble. On donne bien un nom d'espèce aux lichens, mais chaque lichen contient en fait au moins deux espèces. La partie champignon du lichen en assure la structure et la reproduction à l'aide de spores, tandis que l'algue verte (ou, chez quelques espèces, la cyanobactérie) apporte les nutriments au lichen grâce à la photosynthèse. Les lichens peuvent pousser sur différents substrats, dont des roches, des branches, des écorces et de la terre. Les lichens arboricoles ne sont pas nuisibles aux arbres, car ils ne s'en nourrissent pas.

On compte plus de 2800 espèces de champignons au Québec. De ce nombre, plusieurs espèces sont comestibles et quelques-unes sont toxiques. Il faut être accompagné d'un spécialiste pour faire la cueillette des champignons dans le but de les cuisiner, car il est facile de se tromper dans l'identification. Plusieurs critères permettent de les identifier, notamment la forme générale, la couleur, le substrat de croissance, l'habitat et la couleur de la sporée. L'étude des champignons s'appelle mycologie et le nom donné à une communauté de champignons est fonge, par opposition à faune et à flore.

Source

[Kali au camp](#), répertoire d'activités en Sciences nature.

Répertoriées par [Les Clubs 4-H](#).

DES PRODUITS QUI FONT DE L'EFFET!

Niveau 3 ^e cycle	Saisons Toutes les saisons
Matériel • Cahier de l'élève (annexe A) • Jeunes plantes en pot qui poussent très rapidement (tournesol, plante-araignée, gourgane, haricot, tomate) • Compost • Engrais chimiques • Herbicides • Eau • Gants de vinyle ou de latex • Rubans à mesurer	Mots clés Flore, sol et minéraux, écosystème, énergie, jardinage
	Endroit Nature, parc ou à l'intérieur
	Durée 60 minutes réparties sur plusieurs semaines
	Discipline Science et technologie
	Approches Ludique, expérimentale
Intention pédagogique Amener l'élève à découvrir que certains produits ont un impact sur la croissance d'une plante.	
Résumé Cette activité permet aux élèves de réaliser une expérience comparative de la croissance d'une plante lors d'utilisation de certains produits chimiques.	

Déroulement

Préparation (fonctionnelle)

Les élèves effectuent une recherche de vocabulaire afin de s'approprier certains termes comme les mots engrais, compostage, pesticide, granule et herbicide. Les élèves qui font du compostage à la maison pourraient en parler en classe. L'enseignante ou l'enseignant peut aussi animer un remue-méninge : Pourquoi l'eau qu'on utilise pour arroser les plantes est-elle parfois colorée? Qu'est-ce que l'engrais, le compost? Est-ce qu'on peut mettre des produits chimiques dans la terre ou dans l'eau d'arrosage? Est-ce qu'il y a des produits plus efficaces que d'autres pour faire pousser les plantes?

Idées initiales et hypothèses

Voici un exemple d'hypothèse que les élèves pourraient formuler en fonction de leurs idées initiales :

- Je prédis que si j'ajoute de l'engrais à une plante, elle grandira plus vite et aura plus de feuilles. Je le pense parce que mes parents font pousser les plantes à la maison en ajoutant une poudre spéciale.
- Je prédis que si je mets de l'herbicide dans la terre où pousse une plante, elle va mourir. Je le pense parce que les herbicides sont faits pour empêcher les mauvaises herbes de pousser. Cela doit avoir le même effet sur les plantes.

Planification et réalisation

Voici un exemple d'expérience que les élèves pourraient réaliser afin de vérifier leurs hypothèses :
Exemple A

Les élèves comparent la croissance d'une jeune plante cultivée à l'aide d'engrais chimique à celle d'une jeune plante cultivée sans engrais. Les élèves dessinent ou mesurent la longueur de la tige principale à intervalles réguliers et observent l'apparition de nouvelles feuilles.

Exemple B

Les élèves comparent la croissance d'une jeune plante cultivée dans de la terre noire ordinaire à celle d'une jeune plante qui a été plantée dans une terre enrichie de compost.

Quelques facteurs expérimentaux

Afin de respecter la rigueur scientifique, les élèves évaluent les facteurs expérimentaux qui pourraient influencer le résultat de leur expérience.

- L'arrosage des plantes
- La quantité d'engrais ou d'herbicides
- Le type de produit ajouté
- L'espèce de plante choisie
- La taille de la plante au début de l'expérience
- La santé de la plante au début de l'expérience
- La quantité de lumière
- La proportion de produit ajouté par rapport à la quantité d'eau

Bilan

La mise en commun des résultats permet aux élèves de mieux comprendre les effets qu'ont certains produits sur les plantes. Est-ce que les élèves ont pu vérifier leur hypothèse? Ont-ils observé des différences dans les effets des produits testés? Ils essaient tous ensemble de relever les problèmes ou erreurs expérimentales qui sont survenus et de trouver des améliorations à apporter aux expériences.

Enrichissement

Les élèves font une recherche plus complète sur l'ensemble des pesticides et des engrais qui sont utilisés à des fins domestiques ou par l'industrie agricole. Il serait également très enrichissant d'organiser une sortie dans une ferme (standard ou biologique).

Informations complémentaires

Littérature jeunesse

Titre : *Jardinez avec le professeur Scientifix*

Auteur : Huguette Beauchamp-Richards

Éditeur : Presses de l'Université du Québec

ISBN : 2920073249

Résumé : Ce livre vise à éveiller la curiosité de l'enfant en lui faisant connaître la vie végétale. Des expériences scientifiques et des projets toutes saisons amèneront des heures de découvertes amusantes pour l'enfant, ses amis(es) et sa famille.

Titre : *Mon premier potager*

Auteur : Eliana Contri

Éditeur : De Vecchi

ISBN : 2732888664

Résumé : Cet ouvrage, destiné à initier les enfants aux joies du jardinage, s'ouvre sur une présentation des outils essentiels au jardinier ainsi que des conseils pour remplacer les produits chimiques par des fertilisants naturels. Chaque double page expose ensuite les règles de culture en pot de différents légumes (pommes de terre, haricots, oignons, laitue, chicorée, tomates, navet, etc.) et plantes aromatiques (fenouil, romarin, menthe, ciboulette, basilic et persil). Des encadrés proposent quant à eux des informations nutritionnelles et des conseils de préparation des aliments.

Titre : *Violette à bicyclette*

Auteur : Sophie Rondeau

Éditeur : Vents d'Ouest

ISBN : 9782753012066

Résumé : Violette a deux passions : les fleurs et la bicyclette. Elle adore d'ailleurs passer ses journées de congé à la boutique de son père fleuriste et lui donner un coup de main. Or, à la suite de ces journées, toutes les fleurs du magasin ont fané. Accusée à tort par ses proches de l'hécatombe florale, mais encouragée à prouver le contraire par son ami Étienne, Violette mène son enquête tandis que tous ses amis tombent malades.

Titre : *Le livre du jardin*

Auteur : Michel Luchesi

Éditeur : Milan jeunesse

ISBN : 9782745948830

Résumé : Une initiation au jardinage dont on présente quelques techniques de base et conseils d'usage en introduction (bouturage, cueillette de semences, lutte aux animaux indésirables et utilisation des animaux utiles) à la suite de quoi on invite le lecteur à réaliser un potager, un jardin de plantes aromatiques ou d'ornement, une rocaille, à planter des arbres et arbustes et à prendre soin de plantes d'intérieur. On fournit aussi diverses alternatives créatives parfois ambitieuses pour les jeunes jardiniers.

Titre : *Le monde des plantes*

Auteur : Laura Howell

Éditeur : Usborne

ISBN : 074606070X

Résumé : Sans les plantes, aucune forme de vie ne pourrait exister sur la Terre. Ce livre est une approche fascinante du monde végétal. Découvre avec nous comment les plantes et les champignons se reproduisent et survivent. Ils ont réussi à coloniser presque chaque endroit de la planète.

Source

[Quels effets peuvent avoir certains produits sur les plantes? Éclairs de sciences](#)

ANNEXE A

Cahier de science et technologie

Nom(s) : _____

Des produits qui font de l'effet!

Au début du printemps, les gens qui ont un jardin ou qui travaillent dans les parcs sont à quatre pattes pour « jouer » dans la terre. Ils la remuent et y ajoutent parfois ou souvent des substances, naturelles ou pas. En les regardant, une question traverse ton esprit : Est-ce que ce qu'ils ajoutent fait pousser les plantes plus vite?

Votre mission

Tu devras trouver quels effets certains produits ont sur les plantes.

Dans tes mots, décris ce qui doit être fait.

Cr1 Description adéquate du problème	Reformulation du problème	

Mes idées initiales

Avant de commencer, je partage mes idées personnelles sur la mission.

Je sais qu'on peut ajouter les substances suivantes et qu'elles comme effets :

Cr1 Description adéquate du problème	Formulation d'une explication ou d'une solution provisoire (1)	

Hypothèse – Ma prédiction

Pour cette expérience, je prédis que la substance suivante :

aura comme effet de :

Je le pense parce que :

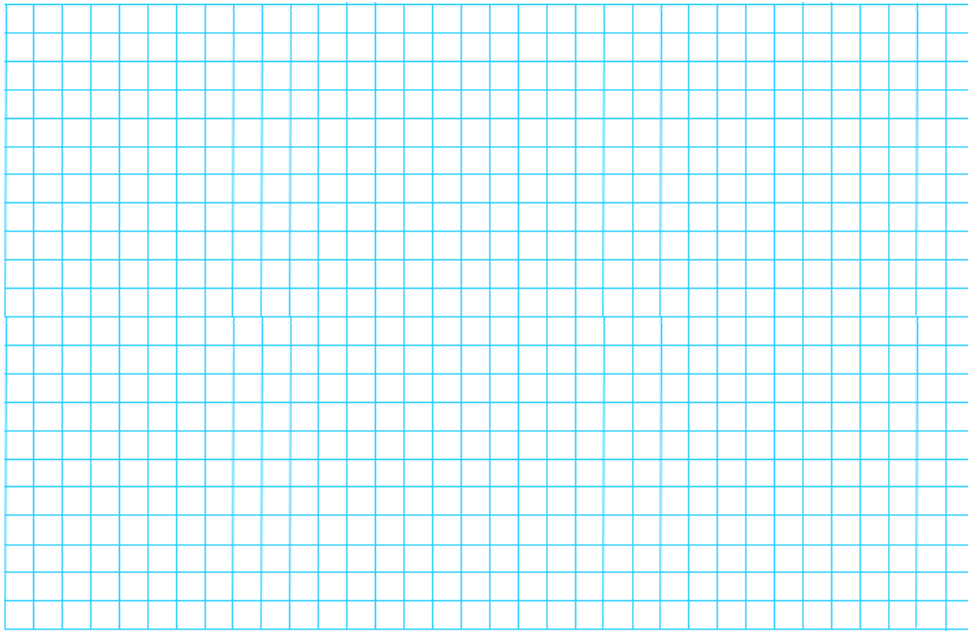
Cr1 Description adéquate du
problème

Formulation d'une explication ou d'une solution
provisoire (2)

<i>Planification et réalisation</i>		
Le matériel nécessaire :		
N° ou date	Le déroulement de ma démarche :	
Cr2 Mise en œuvre d'une démarche appropriée	Planification du travail	
	Réajustement de la démarche, au besoin (1)	

Expérimentation

Je note ou je dessine ce que j'observe, ce que je fais, ce que je découvre. Je réalise les étapes de ma démarche.



Quelles précautions dois-je prendre ?

Cr2 Mise en œuvre d'une démarche appropriée	Réalisation de la démarche (1)	
Cr3 Utilisation appropriée d'instruments, d'outils ou de techniques	Manipulation d'objets, d'outils ou d'instruments	
	Respect de la sécurité	

Mes résultats

Je remarque que :

Parce que :

Cr4 Utilisation appropriée des
connaissances scientifiques et
technologiques

Production d'explications ou de solutions (1)

Mon bilan		
Est-ce que mes réalisations confirment ce que je pensais (idées initiales et hypothèse)? oui non Pourquoi?		
Voici un imprévu ou une difficulté qui est survenu durant l'expérience :		
Voici comment je pourrais améliorer l'expérience :		
Cr2 Mise en œuvre d'une démarche appropriée	Réalisation de la démarche (2)	
	Réajustement de la démarche, au besoin (2)	

Notions scientifiques et technologiques

Avec cette mission, j'ai fait les découvertes scientifiques et technologiques suivantes :

Découvertes (avec les *parce que*, si cela s'applique)

Cr4 Utilisation appropriée des connaissances scientifiques et technologiques	Production d'explications ou de solutions (2)	
	Utilisation de la terminologie, des règles et des conventions (1)	
Maîtrise des connaissances ciblées par la progression des apprentissages	L'univers matériel La Terre et l'espace L'univers vivant	

Et tout au long de la démarche

Cr4 Utilisation appropriée des connaissances scientifiques et technologiques	Utilisation de la terminologie, des règles et des conventions (2)	
Maîtrise des connaissances ciblées par la progression des apprentissages	L'univers matériel La Terre et l'espace L'univers vivant	
	Stratégies	

Synthèse des traces de l'évaluation

Nom : _____

Critère d'évaluation	Éléments favorisant la compréhension des critères	Résultat
Cr1 Description adéquate du problème	Reformulation du problème	
	Formulation d'une explication ou d'une solution provisoire	
Cr2 Mise en œuvre d'une démarche appropriée	Planification du travail	
	Réalisation de la démarche	
	Réajustement de la démarche, au besoin	
Cr3 Utilisation appropriée d'instruments, d'outils ou de techniques	Manipulation d'objets, d'outils ou d'instruments	
	Respect de la sécurité	

Cr4 Utilisation appropriée des connaissances scientifiques et technologiques	Production d'explications ou de solutions	
	Utilisation de la terminologie, des règles et des conventions	
Maîtrise des connaissances ciblées par la progression des apprentissages[1]	L'univers matériel La Terre et l'espace L'univers vivant	
	Stratégies[2]	
Commentaires		

[1] Il est important de ne pas oublier d'inclure les apprentissages liés aux techniques et instrumentations (section E) et au langage approprié (section F) de chaque univers.

[2] Cet élément doit faire l'objet d'une rétroaction à l'élève, mais ne doit pas être considéré dans les résultats communiqués à l'intérieur des bulletins.

SONATE DE BOIS!

Niveaux Préscolaire, 1 ^{er} , 2 ^e et 3 ^e cycles	Saisons Toutes les saisons
Matériel • Cartons de couleur • Tubes de carton • Bloc ou planche de bois • Corde • Crayons • Colle • Ciseaux • Images	Mots clés Bois, instruments de musique, flore
	Endroit Intérieur ou extérieur
	Durée 30 minutes
	Disciplines Science et technologie, arts plastiques
	Approche Artistique
Intention pédagogique Amener l'élève à construire un instrument de musique avec des objets donnés.	
Résumé Les jeunes fabriquent un instrument de musique à partir d'éléments trouvés en forêt ou de produits venant des arbres.	
Déroulement <u>Préparation</u> Demander aux jeunes d'identifier des objets faits à partir d'arbres (ex. : crayon, chaise, table, règle, porte, instrument de musique, boîte, papier de toilette, journal, livre). Leur demander : seriez-vous capables de passer la prochaine heure sans utiliser aucun produit ou sous-produit des arbres?	

Réalisation

Mettre à leur disposition différents matériaux provenant des arbres. Si l'activité est faite à l'extérieur, demander aux élèves de récolter des éléments provenant des arbres (feuilles, branches, écorces, etc.). Inviter ensuite les élèves à fabriquer des instruments de musique à partir de ces matériaux. Par exemple :

- des morceaux de carton et de la ficelle peuvent servir à fabriquer un instrument à cordes;
- le tube de carton d'un rouleau de papier essuie-tout peut devenir un genre de flûte;
- des blocs de bois ou des branches peuvent constituer un instrument à percussion.

Bilan

Organiser un concert avec les instruments fabriqués par les jeunes.

Informations complémentaires

Plus de 15 000 produits à base de bois sont utilisés tous les jours. On connaît les produits courants comme le bois de sciage, les panneaux de construction, le papier journal, le papier, le papier hygiénique et les matériaux d'emballage, mais il existe bien d'autres produits à base de bois.

Tant que le carbone reste emmagasiné dans le bois, il n'est pas dans l'atmosphère. C'est un gain pour l'environnement. À la fin de sa vie, l'arbre meurt et se décompose. Il libère alors dans l'atmosphère tout le carbone emmagasiné. Il devient alors une source d'émission de carbone, il n'est plus un puits et le gain s'annule. Par contre, un arbre mature transformé en matériau durable gardera emprisonné en lui le carbone pour longtemps. Le gain pour l'environnement se poursuit.

La *déforestation* fait disparaître un milieu vital essentiel. La déforestation, c'est en effet la disparition permanente d'une forêt pour y construire un parc industriel, un stationnement ou une route par exemple. La forêt ne peut y repousser, ce qui diminue le nombre de puits de carbone disponibles pour le « nettoyage » des gaz à effet de serre dans l'atmosphère. C'est l'inverse de ce dont la planète a besoin!

Source

[Kali au camp](#), répertoire d'activités en Sciences nature.

Répertoriées par [Les Clubs 4-H](#).

TELLE GRAINE, TEL FRUIT

Niveau 3 ^e cycle	Saisons Toutes les saisons
Matériel • Deux pots de 5 à 7 cm de diamètre ou de longueur • Deux pots de 20 à 30 cm (ou huit pots, si vous souhaitez que les équipes 3A et 3Z étudient l'hydrotropisme) • Plusieurs (un par élève) pots de 10 à 15 cm de diamètre ou de longueur Tous les pots peuvent être récupérés (ex. pots de yogourt, pots de fromage cottage, berlingots de lait, etc.) • Du terreau et du compost • Des haricots (les laisser tremper au moins 24 heures avant de commencer l'expérience) • Quelques cure-dents • Des règles • De la ficelle • Deux pailles, deux seringues et deux contenants de 2l vides et transparents • Six copies de la fiche reproductible (à découper) (annexe A) • Le cahier de l'élève (annexe B)	Mots clés Jardinage
	Endroit À l'intérieur
	Durée Environ 7 heures (pendant 8 semaines) 7 périodes de 15 min pendant 4 sem. et 2 autres de 60 min.
	Discipline Science et technologie
	Approches Scientifique, expérimentale

Intention pédagogique

Amener l'élève à comprendre les conditions favorables à la croissance des plantes.

Résumé

Pour sensibiliser les jeunes aux enjeux de la production alimentaire, ils découvrent, par l'expérimentation, quelles sont les meilleures conditions pour produire des aliments en classe. Deux activités sont prévues (germination et production).

Déroulement

Idées initiales et hypothèse

L'enseignant ou l'enseignante fait la mise en contexte de l'expérience en utilisant le cahier de l'élève (annexe B). Les élèves remplissent le tableau *Mes idées initiales*. Tous discutent ensuite en plénière des besoins d'une plante pour pousser. Après cette mise en commun, chacun complète ses réponses dans le même tableau.

Planification et réalisation

L'enseignant ou l'enseignante sépare les élèves en dix équipes. Les équipes vont contrôler des paramètres différents : espace, lumière, eau, nutriments et air. Chaque paramètre sera donc étudié par deux équipes différentes (équipe A ou équipe Z). Dans chacune des équipes, les élèves choisissent une expérience différente qu'ils devront comparer : expérience 1, 2 ou 3 (annexe A).

Remettre le descriptif d'expérience à chaque équipe. Les élèves le collent dans leur cahier, en encerclant leur groupe et le numéro de leur expérience.

Les élèves réfléchissent, en équipe, au paramètre qu'ils vont contrôler et aux différences entre chaque expérience. Ils listent individuellement le matériel nécessaire à leur expérience. Ils complètent la section *mes prédictions* de leur cahier. L'enseignant ou l'enseignante prévoit le matériel nécessaire pour chaque expérience avant la prochaine étape.

Les observations commencent. Il y aura six moments d'observation de 10 à 15 minutes. Chaque pot a été préparé et identifié par l'enseignant ou l'enseignante, en utilisant le numéro de l'expérience et la couleur du paramètre (annexe A). Chaque élève plante son haricot. Il faut humidifier leur terre avant d'y enfoncer le haricot légèrement (pas plus de 5 mm) et la recouvrir d'un peu de terre. Avant d'arroser la plantation à l'aide d'un vaporisateur (un arrosoir pourrait entraîner la graine au fond du pot et nuire à l'expérimentation), il faut toujours toucher la terre pour voir si elle est humide ou non.

Les élèves remplissent individuellement et à la même date le tableau *observation de MA plante et comparaison avec celles de mon équipe* pendant trois semaines, deux fois par semaine. Puisque le haricot est une plante grimpante, elle est difficile à mesurer avec une règle. Une ficelle sera efficace.

- Pour observer l'hydrotropisme, il faut changer la zone d'arrosage une fois que la graine a germé.
- Pour observer le géotropisme, il faut incliner les pots à la 3^e semaine.

Au bout des trois semaines, chaque équipe partage ses données finales (taille des plants à la fin de l'expérience) avec l'autre équipe qui a contrôlé le même paramètre qu'eux et de calculer la moyenne des deux observations dans le tableau *Comparaison des données*. En utilisant la moyenne obtenue dans ce tableau, les élèves produisent un diagramme à bandes pour chaque plante. En équipe, observer laquelle des plantes 1,2 ou 3 est la plus grande.

Bilan

Les élèves remplissent le tableau *Les tropismes*. Ils relient les mots géotropisme, hydrotropisme et phototropisme à leur définition. Ils écrivent ensuite le nom du mouvement schématisé sous le dessin. Ils remplissent la première étape du tableau *Les recommandations de la classe*. En plénière, chaque équipe présente en quelques mots leurs recommandations. Les élèves complètent leur tableau au fur et à mesure des présentations. Selon les observations des équipes Air-A et Air-Z, l'enseignant ou l'enseignante peut introduire le phénomène de la transpiration (annexe C).

Besoins	Rôles
Lumière	photosynthèse croissance
Eau	germination croissance et développement dissolution des sels minéraux évacuation des déchets soutien et forme de la plante
Sels minéraux	croissance optimale de la plante santé de la plante
Gaz carbonique	photosynthèse croissance
Espace	croissance de la plante en général développement adéquat des feuilles et des racines pour bien se nourrir

Les élèves écrivent une lettre de recommandations aux citoyens de la ville de Fèvemont. Les élèves remplissent le tableau *Bilan* et complètent le tableau *Notions scientifiques*.

Enrichissement

Les élèves font une recherche plus complète sur l'ensemble des aliments qui se produisent en ville et les différences entre la production en ville et hors de la ville.

Feuilles reproductibles

Cahier de l'élève (annexe B)

Informations complémentaires

Voir l'annexe théorique (annexe C)

L'agriculture urbaine. Il serait également très enrichissant d'organiser une sortie dans un jardin communautaire ou un circuit de jardins. <http://www.sentierurbain.org/circuit-jardins/>

D'autres activités pédagogiques sont aussi disponibles sur le site [In-Terre-Actif](#), telles que

- [Le jeu l'île de la Banane](#)
- [Pour mieux comprendre les luttes paysannes](#)
- [Animation sur le commerce équitable](#)
- Diaporama, [Des aliments par pays](#)

Source

Conception et rédaction : Carolina Galvis, étudiante à la maîtrise en Sciences de l'environnement, UQAM, et stagiaire au Secteur de l'environnement, CSSDM

Supervision : Carole Marcoux, conseillère pédagogique en environnement, CSSDM

Aide à la supervision : Bertille Marton, analyste en environnement, CSSDM

Collaboration : Geneviève Morin, conseillère pédagogique en Science et technologie, CSSDM

Expérimentation et validation : Audrey Laforest, enseignante au 3^e cycle, école Saint-Émile, CSSDM

ANNEXE A
Équipes pour l'Activité 1

Équipes de l'espace : **Espace - A et Espace - Z**

Chaque élève choisit une des trois expériences suivantes :

1- Pot de 4 à 6 cm
de diamètre ou de
longueur

2- Pot de 12 à 15 cm
de diamètre ou de longueur

3- Pot de 20 à 30 cm
de diamètre ou de longueur

Note à l'enseignant ou l'enseignante :

- Dans cette expérience vous pouvez aussi intégrer l'observation du géotropisme. Après deux semaines, inclinez les pots de manière à pouvoir étudier le géotropisme durant la 3^e semaine.

Équipes de l'eau : **Eau - A et Eau - Z**

Chaque élève choisit une des trois expériences suivantes :

1- Arrosée avec cinq
gouttes d'eau par jour

2- Arrosée suffisamment
pour que la terre reste
toujours humide

3- Arrosée de sorte que la
terre soit toujours
complètement détrempée

Note à l'enseignant ou l'enseignante :

- Dans cette expérience vous pouvez intégrer l'observation du **phototropisme**. Invitez les élèves à ne pas déplacer leur pot et à noter dans quelle direction se dirigent les plantes.

Équipes de la lumière : **Lumière - A** et **Lumière - Z**

Chaque élève choisit une des trois expériences suivantes :

1- Pleine obscurité

2- Plein ensoleillement

3- Ensoleillement moyen (la moitié ou moins du temps d'ensoleillement maximal)

Note à l'enseignant ou l'enseignante :

- Pour plonger les plantes en pleine obscurité, vous pouvez les mettre dans un espace de rangement ou dans une boîte de carton.
- Dans cette expérience, vous pouvez aussi intégrer l'observation du **phototropisme** en plaçant le pot de l'expérience 1 dans une boîte de carton ayant une petite ouverture sur un côté. Assurez-vous d'avoir une bonne source de lumière près de la petite ouverture de la boîte.

Équipes des nutriments : **Nutriments - A** et **Nutriments - Z**

Chaque élève choisit une des trois expériences suivantes :

1- Terre potagère sans compost intérieur

2- Terre contenant 1/3 de compost intérieur

3- Terre avec trois cuillères à thé de compost intérieur

Note à l'enseignant ou l'enseignante :

- Dans cette expérience vous pouvez intégrer l'observation de l'**hydrotropisme** en utilisant des pots de 20 à 30 cm de diamètre ou de longueur. Demandez aux élèves de planter leur graine d'un côté du pot. Une fois que la graine a commencé à germer, demandez-leur d'arroser à l'opposé du pot (ainsi on favorise le déplacement des racines vers le point d'arrosage).
- Portez attention à la zone d'arrosage. L'eau ne doit pas humidifier l'ensemble du pot sinon les résultats ne seront pas concluants.

Équipes de l'air : **Air - A** et **Air - Z**

Paramètre contrôlé : l'air

Chaque élève choisit une des trois expériences suivantes :

1- Placée dans un contenant en plastique hermétique et transparent

2- À l'air libre

3- Couverte avec un contenant en plastique transparent, légèrement troué et enfoncé dans la terre (ex. : une bouteille d'eau de 2 l dont le fond est coupé)

Note à l'enseignant ou l'enseignante :

- Pour les expériences 1 et 3, il est important d'utiliser des pots de 15 cm de diamètre ou de longueur. Dans l'expérience 1, si le contenant utilisé est vraiment hermétique et que les élèves ont bien humidifié la terre au départ, ils ne devraient pas avoir besoin d'arroser leur plante puisque le fait de pousser en vase clos fera en sorte que l'eau qui s'évaporerait se condensera sur les parois du contenant et retombera sur la terre. Dans l'expérience 3, les élèves peuvent arroser les plantes par capillarité ou avec une paille afin d'éviter le déplacement du contenant qui les recouvre à chaque fois.

Par capillarité : utilisez une corde ou un lacet poreux dont une des extrémités est plongée dans une réserve d'eau placée à côté de la plante et l'autre, enfoncée dans la terre. La terre "pompera" l'eau au fur et à mesure qu'elle se desséchera. Les élèves devront remplir cette réserve d'eau à la période de l'arrosage des plantes.

Avec une paille : plantez une paille dans la terre et faites-la sortir du contenant par un trou (s'il s'agit d'une bouteille, le goulot fait office de trou) et fixez-la avec de la gommette ou de la pâte à modeler. Arrosez à l'aide d'une seringue graduée.

Dans cette expérience, vous pouvez aussi intégrer l'observation de **la respiration et de la transpiration** des plantes en faisant le lien avec les petites gouttes d'eau observées sur la paroi intérieure du contenant. Cela sera abordé plus en détail dans l'activité « production ». Les élèves comprendront également le processus du cycle de l'eau ainsi que le phénomène de la capillarité (s'il y a lieu).

ANNEXE B

Cahier de l'élève

Nom de l'élève : _____

Nom des coéquipiers : _____, _____

Nom de l'équipe [1] : _____

TELLE GRAINE TEL FRUIT

Dans un pays du Sud, les habitants de la ville de Fèvemont ont perdu tous leurs liens vers les champs et les villages des environs. La ville est maintenant isolée et les citoyens se mobilisent pour produire eux-mêmes leurs aliments. Afin d'optimiser la production alimentaire à Fèvemont, un groupe de citoyens demande ton aide pour trouver les meilleures conditions de production alimentaire en classe. Il a été prouvé que :

- Certains aliments peuvent être produits en ville.
- Les haricots se développent très rapidement et peuvent donc être utilisés pour nourrir, de façon urgente, la population.

TA MISSION

Fais une expérimentation pour découvrir **comment optimiser la production de haricots dans une classe (1)**. À partir de tes observations, communique par écrit tes recommandations aux citoyens de la ville de Fèvemont. Finalement, tu découvriras s'il est possible de **produire tes propres graines (2)**.

Activité 1 : germination

MES idées initiales
D'après toi, comment faire pour que des haricots aient une croissance optimale en classe?

Réalisation

Plan de travail		
Colle ici la bande de papier donnée par ton enseignant. Encerle l'expérience que tu vas faire (1, 2 ou 3) et le groupe auquel tu appartiens (A ou Z).		
De quel matériel as-tu besoin pour réaliser ton expérience?		
Cr 2 Mise en œuvre d'une démarche appropriée	Planification du travail (1)	
	Réajustement de la démarche, au besoin (3)	

Mes prédictions

Voici, en quelques mots, le résumé de MON expérience (1, 2 ou 3):

À la fin de l'expérience, je prédis que

Je le pense parce que

Cr 1 Description adéquate du problème

Formulation d'une explication ou une solution provisoire (2)

Observation de MA plante et comparaison avec celles de mon équipe Écris tes données dans la bonne colonne.			
Date	Taille de la plante Expérience 1	Taille de la plante Expérience 2	Taille de la plante Expérience 3
Cr 2 Mise en œuvre d'une démarche appropriée	Réalisation de la démarche (2)		
L'univers vivant E. Techniques et instrumentation	2.a. Utiliser adéquatement des instruments de mesure simples (règles, compte-gouttes, cylindre gradué, balance, thermomètre)		

Comparaison de la taille des plantes <u>à la fin</u> de l'expérience entre les groupes A et Z			
PLANTE	Groupe A	Groupe Z	Moyenne (A+Z) / 2
Plante 1 (Expérience 1)			
Plante 2 (Expérience 2)			
Plante 3 (Expérience 3)			
Communique tes résultats dans un diagramme à bandes : Taille moyenne finale pour les mêmes équipes des groupes A et Z Plante 1 Plante 2 Plante 3 Taille en cm			
L'univers vivant F. Langage approprié		2.a. Communiquer à l'aide des modes de représentation adéquats dans le respect des règles et des conventions propres à la science et à la technologie (symboles, graphiques, tableaux, dessins, croquis)	

Les tropismes

Relie les différents tropismes avec leur définition

GÉOTROPISME	Capacité des plantes à s'orienter par rapport à la lumière
HYDROTROPISME	Capacité des plantes à s'orienter par rapport à la gravité. La réponse des racines est positive, c'est-à-dire dirigée vers le sol, tandis que celle des tiges est négative, dirigée vers le haut.
PHOTOTROPISME	Capacité des plantes à s'orienter par rapport à l'eau. Ce phénomène est spécifique aux racines.

Écris le nom du tropisme représenté, sur la ligne en dessous de chaque schéma.

L'univers vivant
C. Forces et mouvements

2.a. Distinguer trois mouvements chez les végétaux (géotropisme, hydrotropisme, phototropisme)

Les recommandations de la classe

1. Vrai ou faux, il est important de tenir compte des réactions de la plante à l'inclinaison du pot, à la zone d'arrosage ou à la source de lumière. c Vrai c Faux

Parce que

2. D'après les observations réalisées par toutes les équipes, voici mes recommandations pour qu'un plant de haricot ait une croissance optimale.

Espace

Je pense que :

Parce que :

Lumière

Je pense que :

Parce que :

Eau		
Je pense que :		
Parce que :		
Nutriments		
Je pense que :		
Parce que :		
Air		
Je pense que :		
Parce que :		
Cr 4. Utilisation appropriée des connaissances scientifiques et technologiques	Production d'explications ou de solutions	
L'univers vivant Énergie	B. 1.f. Expliquer en quoi l'eau, la lumière, les sels minéraux et le gaz carbonique sont essentiels aux végétaux	

Lettre aux citoyens de la ville de Fèvemont

Ville de _____, (date) _____

Mesdames, Messieurs,
Comité de citoyens de Fèvemont
Pays du Sud

Mesdames, Messieurs,

Sensibles à votre situation, ma classe et moi avons réalisé des expériences de plantation de haricots afin de comprendre comment obtenir une croissance optimale.

À la lumière de nos expériences, je vous conseille _____

Veuillez recevoir, Mesdames, Messieurs, nos salutations distinguées.

Signature

Cr 4. Utilisation appropriée des connaissances scientifiques et technologiques

Production d'explications ou de solutions (1)

L'univers vivant
B. Énergie

1.f. Expliquer en quoi l'eau, la lumière, les sels minéraux et le gaz carbonique sont essentiels aux végétaux

F. Langage approprié

1.a. Utiliser adéquatement la terminologie associée à l'univers vivant

Bilan

Est-ce que mes résultats confirment ce que je pensais? : c oui c non

Pourquoi?

Voici un problème qui est survenu durant l'expérience :

Voici comment je pourrais améliorer l'expérience :

Cr 2. Mise en œuvre
d'une démarche
appropriée

Réalisation de la démarche (2)

Réajustement de la démarche, au besoin (3)

Notions scientifiques

Avec cette mission, j'ai fait les découvertes scientifiques suivantes :

Découvertes (avec les parce que, si cela s'applique)

POUR ALLER PLUS LOIN

Tu peux faire une recherche plus complète sur l'ensemble des aliments que se produisent en ville et les différences entre la production en ville et hors de la ville.

L'agriculture urbaine. Il serait également très enrichissant d'organiser une sortie dans un jardin communautaire ou un circuit de jardins.

http://www.sentierurbain.org/services_circuit_jardins.html

Cr 4 Utilisation appropriée des connaissances scientifiques et technologiques	Production d'explications ou de solutions (1)	
	Utilisation de la terminologie, des règles et des conventions propres à la science et à la technologie (2)	

ANNEXE C
Annexe théorique
RÔLES DES ÉLÉMENTS ESSENTIELS AUX VÉGÉTAUX

L'eau

L'eau est nécessaire pour les plantes comme pour tous les autres êtres vivants. Elle a de nombreux rôles au niveau cellulaire, comme le maintien des structures et le mouvement d'organes, mais également au niveau de l'organisme comme le transport des substances nutritives.

L'eau est un élément vital pour la croissance de la plante, elle procure l'humidité nécessaire à la graine pour sa germination. L'eau est un élément essentiel au processus de la photosynthèse et elle sert aussi à évacuer les déchets grâce à l'évaporation produite par les stomates de la feuille.

Absorbée par les racines, l'eau fait parvenir les sels minéraux du sol aux feuilles, pour nourrir la plante.

Une plante est constituée majoritairement d'eau, environ 60 à 90 % d'eau selon les espèces.

La lumière (naturelle ou artificielle)

La lumière favorise la croissance d'une plante et joue un rôle essentiel pour la couleur des feuilles avec le processus de la photosynthèse. Pas de lumière, pas de couleurs!

Lorsqu'il n'y a pas de lumière, les tiges s'allongent très vite, les feuilles restent petites et elles finissent par se décolorer. Sans lumière, certaines plantes cessent de pousser.

À l'inverse, lorsqu'il y en a trop, certaines plantes produisent plus lentement leur nourriture. La lumière influence également la floraison de la plante, selon la durée d'exposition.

La chaleur que la lumière procure influence la croissance de la plante tout en aidant les fruits à mûrir.

Le dioxyde de carbone (CO₂)

Le dioxyde de carbone joue un rôle important pour la croissance de la plante. En plus de l'eau et de la lumière, la plante le puise dans l'air pour fabriquer la nourriture dont elle a besoin. Le dioxyde de carbone pénètre dans la plante par les stomates. Les stomates sont situés sous les feuilles.

La plante, en plus de consommer le CO₂ lors de la photosynthèse, rejette de l'oxygène (O₂), contribuant ainsi à améliorer la qualité de l'air.

Les sels minéraux

Les sels minéraux sont, pour la plante, comme les vitamines pour l'être humain. Ils sont indispensables à la survie d'une plante. Lorsqu'une plante manque de sels minéraux ou n'en a pas, elle finit par développer des maladies pouvant aller jusqu'à la mort.

Les poils absorbants des racines captent les sels minéraux nécessaires à sa croissance. Pour ce faire, les sels minéraux doivent être dissous (présents) dans l'eau.

L'azote (N), le phosphore (P) et le potassium (K) sont les éléments disponibles dans les sels minéraux parmi les plus importants pour la croissance normale de la plante.

- L'azote favorise la coloration verte de la plante.
- Le phosphore favorise le développement des racines d'une plante.
- Le potassium favorise le développement des fleurs et, par le fait même, des fruits et des légumes de la plante.

MOUVEMENTS CHEZ LES VÉGÉTAUX (TROPISME)

[L'encyclopédie Universalis en ligne définit ainsi les tropismes](#) :

Chez les végétaux, on appelle tropisme (du grec tropein : tourner) une modification de la direction de la croissance, c'est-à-dire une courbure causée par un stimulus extérieur et en rapport avec la direction du stimulus.

Le facteur extérieur qui provoque la réaction s'appelle un stimulus. Il peut être :

- Positif (+) : si la réaction de la plante s'oriente ou est attirée par le stimulus.
- Négatif (-) : si la réaction de la plante évite ou s'éloigne du stimulus.
- Neutre (0) : si le stimulus n'entraîne aucun comportement

Géotropisme

Le géotropisme ou gravitropisme rend compte de la capacité des plantes à s'orienter par rapport à la gravité. La réponse des racines est positive, c'est-à-dire dirigée vers le sol, tandis que celle des tiges est négative, dirigée vers le haut.

Exemple : Dans un pot tombé horizontalement, la tige se tourne de façon à croître dans le sens opposé à la pesanteur, mais les racines réagissent à la pesanteur positivement.

Hydrotropisme

L'hydrotropisme rend compte de la capacité des plantes à s'orienter par rapport à l'eau. Ce phénomène est spécifique aux racines. On l'observe principalement lorsque les racines poussent contre une surface humide, par exemple un papier mouillé ou de la mousse.

Phototropisme

Le phototropisme est la capacité des plantes à s'orienter par rapport à la lumière. C'est particulièrement le cas des organes aériens des végétaux.

Exemple : Des pousses qui normalement se développent verticalement s'orientent différemment lorsqu'elles reçoivent la lumière d'un seul côté, et, de ce fait, croissent vers la lumière.

Autres tropismes

- Chimiotropisme: Lorsqu'une partie d'une plante réagit à des substances chimiques.
- Thigmotropisme: Si une partie de la plante est attirée par un objet quelconque (tuteur, roche, etc.), on appelle ce comportement thigmotropisme positif.
- Héliotropisme : Lorsqu'une partie d'une plante suit le mouvement apparent du soleil. Le tournesol illustre bien le phénomène d'héliotropisme. Le matin sa fleur est en direction de l'est et vers midi la plante s'est courbée en direction du sud. Il suit le mouvement apparent du soleil.

[Source : Larousse en ligne](#)

Transpiration des végétaux

Rejet de vapeur d'eau par une plante, favorisant l'ascension de la sève brute. Chez les plantes, la transpiration est le processus continu causé par l'évaporation d'eau par les feuilles et la reprise qui y correspond à partir des racines dans le sol. La transpiration est le principal moteur dans la circulation de la sève et se produit essentiellement au niveau des stomates. La régulation de leur ouverture influence donc directement l'intensité de la transpiration.

Le rôle de la transpiration chez les végétaux est multiple : elle est le moteur de la circulation de la sève brute dans le xylème (voir image plus bas), elle favorise dans une certaine mesure le rafraîchissement des plantes et elle permet le transfert des sels minéraux aux endroits où la plante en a besoin, principalement dans les feuilles qui sont le siège de la photosynthèse.

Photosynthèse

La photosynthèse est le processus par lequel les végétaux, en présence de lumière, fabriquent leur nourriture et produisent leurs réserves d'énergie. Ce phénomène survient à l'intérieur des cellules contenant de la chlorophylle, un pigment qui donne la couleur verte aux plantes. Les feuilles sont les organes de la plante qui contiennent le plus de chlorophylle.

La chlorophylle capte l'énergie lumineuse et l'utilise pour former des glucides (sucres) à partir de gaz carbonique (CO_2) et d'eau. Cette réaction produit aussi de l'oxygène qui est rejeté dans l'atmosphère.

Les glucides produits lors de la photosynthèse servent à la plante de plusieurs façons :

- en tant que source d'énergie immédiate (grâce à la respiration) pour, par exemple, fonctionner, pousser, se reproduire, absorber les éléments nutritifs;
- pour le stockage de réserves énergétiques : par exemple, avant l'hiver, la plante emmagasine des sucres sous forme d'amidon. Ces réserves lui permettent de survivre pendant l'hiver et de recommencer à croître tôt au printemps;
- pour la formation des tissus végétaux : les sucres peuvent être transformés (protéines, lipides ou sucres complexes) pour former des feuilles, du bois, des fleurs, des fruits, des racines, etc.

Plusieurs facteurs influencent la photosynthèse. En voici quelques-uns :

- la température : la photosynthèse est optimale entre 20 et 35 °C. Elle s'arrête sous 0 °C en raison du ralentissement physiologique de la plante qui entraîne, entre autres, la chute des feuilles et une réduction de l'absorption de l'eau;
- la concentration en gaz carbonique (CO_2) dans l'air : une atmosphère riche en CO_2 favorise la photosynthèse;
- l'intensité lumineuse : plus il y a de lumière, plus la chlorophylle en profite. Sous un couvert nuageux, la photosynthèse sera moins élevée qu'en plein soleil;
- la surface foliaire exposée à la lumière : chez les feuillus, les feuilles du bas sont souvent plus grandes et plus minces que les feuilles du haut pour compenser le manque de lumière. Chez les conifères, les feuilles sont très petites pour mieux résister au gel, mais elles sont par contre très nombreuses;
- la disponibilité en eau dans le sol. La plante doit transpirer pour absorber le gaz carbonique. Si l'eau se fait rare, la plante réduit sa transpiration et ralentit sa photosynthèse.

Respiration cellulaire des végétaux

Tous les êtres vivants (plantes, animaux ou micro-organismes) respirent. La respiration permet, tant aux autotrophes qu'aux hétérotrophes, d'obtenir de l'énergie à partir des glucides. Cette énergie est nécessaire pour qu'ils puissent grandir, bouger et assurer toutes leurs fonctions vitales.

La respiration cellulaire se produit lorsque la plante consomme de l'oxygène (oxydation des sucres) et libère du gaz carbonique (CO_2) et de l'eau.

Voici quelques facteurs qui influencent la respiration chez les végétaux :

- la température : la respiration est réduite au minimum lorsque la température descend sous $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ et elle est maximale à des températures se situant entre 45 et $50\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- le stade de développement de la plante : chez les arbres, la respiration augmente pendant la floraison;
- le type de plante : les plantes ligneuses respirent moins que les plantes herbacées.

Toutes les parties d'une plante (la racine, la tige, les feuilles, les fleurs et les fruits) respirent. Les échanges d'air se font principalement à partir de petites ouvertures régulièrement dispersées et appelées stomates (sous les feuilles).

Les plantes respirent le jour et la nuit. Par contre, la photosynthèse se déroule seulement le jour, en présence de lumière.

UNE MURALE DE MOUSSE

Niveaux 2 ^e et 3 ^e cycles	Saisons Printemps, été ou automne
Matériel • Un cahier de l'élève par équipe (annexe A - facultatif) • Une ou deux touffes (environ une petite poignée) de mousse végétale (peut être achetée dans une pépinière) • 500 ml de babeurre ou de yogourt nature • 500 ml d'eau • 1/2 cuillère à café de sucre • Du sirop de maïs (facultatif) • Un mélangeur • Autant de cylindres gradués que d'équipes (entre 5 et 8) • Autant de pinceaux que d'équipes (entre 5 et 8) • Autant de vaporisateurs que d'équipes (entre 5 et 8)	Mot clé Jardinage
	Endroit Nature, parc ou ruelle
	Durée 30 minutes
	Disciplines Sciences et technologies, arts plastiques
	Approches Scientifique, expérimentale, artistique
Intentions pédagogiques Amener l'élève à utiliser artistiquement le vivant et à utiliser un instrument de mesure.	
Résumé Les élèves sont d'abord amenés à repérer la mousse dans leur environnement. Ils l'utilisent ensuite en vue de décorer la ruelle ou les environs de l'école.	

Déroulement

Préparation

Questionner les élèves : Selon toi, est-il possible d'utiliser la mousse pour décorer des éléments de la ruelle? Si oui, comment faire? Sinon, pourquoi?

Annoncer que vous avez une recette pour créer une murale vivante avec de la mousse en la mélangeant à de l'eau, du yogourt et du sucre. Faire ce mélange et le séparer entre les équipes (s'il y a cinq équipes : 200 ml/équipe pour une recette simple).

Idées initiales et hypothèse

Inviter les élèves à réfléchir en équipe sur les conditions idéales pour optimiser la croissance de leur murale vivante. Les encourager à utiliser leurs connaissances antérieures pour formuler une hypothèse.

- La murale sera-t-elle à l'ombre, au soleil ou en partie à l'ombre et en partie au soleil?
- Sur quel élément poussera-t-elle le mieux : du béton, de la brique, de l'asphalte, une roche, du bois, du gazon, le sol, etc.
- D'après toi, quels seront ses besoins en eau?

Planification et réalisation

Remarque : Pour cette activité, nous proposons de guider les élèves dans la réalisation de la démarche. Il n'y a donc pas de planification de la démarche faite par les élèves dans ce scénario.

Rincer la mousse de manière à enlever la terre des racines et la séparer en plusieurs morceaux. Mélanger la mousse, l'eau, le yogourt et le sucre dans un mélangeur et mixer le tout jusqu'à l'obtention d'une texture similaire à celle d'une peinture classique. Un peu de sirop de maïs peut aider à l'obtention d'une telle texture. (Adapté de : <http://fr.wikihow.com/faire-des-graffitis-en-mousse>)

Déterminer et annoncer la quantité qu'aura chaque équipe (pour une recette simple : 1000 ml divisés par le nombre d'équipes). Inviter les équipes à venir à tour de rôle avec leur cylindre gradué pour prendre une partie du mélange.

Vous diriger ensuite à l'extérieur avec les cylindres, les pinceaux et les vaporisateurs remplis d'eau. Inviter les élèves à enduire une surface choisie avec ce mélange. Prévoir une visite des murales deux à trois fois par semaine. S'y rendre avec le cahier de l'élève (ou autre) et les vaporisateurs (qui seront utilisés ou pas, selon les observations et la décision de l'équipe).

Bilan

Voici quelques questions potentielles à explorer lors du bilan : Es-tu content du résultat obtenu? Est-ce que ta murale a poussé comme prévu? Quels sont les défis que tu as rencontrés et comment les as-tu surmontés? Si tu refaisais cette expérience, ferais-tu des changements? Si oui, lesquels? As-tu aimé cette expérience? Explique.

Pour de meilleurs résultats :

- Appliquez votre peinture dans un endroit humide et exposé à la lumière.
- La plupart des mousses préfèrent le soleil du matin et de fin d'après-midi.
- Une peinture près du sol peut être mangée par les limaces.
- La mousse pousse mieux sur les surfaces poreuses comme la brique ou la pierre.
- Si jamais vous souhaitez vous débarrasser de votre graffiti, aspergez-le de jus de citron vert, qui « tuera » la mousse.
- La meilleure période pour planter votre graffiti est le printemps ou l'automne.
- Sachez aussi que garder la mousse humide l'aidera à pousser.

Informations complémentaires

Intentions pédagogiques

- Initier les élèves à la démarche générale d'apprentissage en science et technologie au primaire
- Explorer une utilisation artistique du vivant
- Habilitier l'élève à utiliser un instrument de mesure : le cylindre gradué.

Intention éducative

- DGF Environnement et consommation : Amener l'élève à entretenir un rapport dynamique avec son milieu
- Énoncés de la progression des apprentissages en Science et technologie

[Comment cultiver de la mousse](#)

UNIVERS MATÉRIEL

A.1.e Décrire la forme, la couleur et la texture d'un objet ou d'une substance

A.2.a Reconnaître des mélanges dans son milieu

A.5.a Démontrer que des changements physiques ne modifient pas les propriétés de la matière

E.1.a. Utiliser adéquatement des instruments de mesure simples (cylindre gradué)

UNIVERS VIVANT

D.2.a Donner des exemples d'utilisation du vivant

Stratégies

Stratégie d'exploration

- Émettre des hypothèses
- Anticiper les résultats de sa démarche

Stratégie de communication

- Échanger des informations.

Vocabulaire

Vocabulaire directement lié à la progression des apprentissages en science et technologie au primaire

- Cylindre gradué
- Humidité
- Soleil
- Surface

Vocabulaire associé à la démarche générale d'apprentissage en science et technologie au primaire

- Bilan
- Expérience
- Hypothèse
- Résultat

Vocabulaire complémentaire lié à l'activité

- Asphalte
- Béton
- Brique
- Eau
- Mélangeur
- Mousse
- Pierre
- Sol
- Sucre
- Vaporisateur
- Yogourt

Feuilles reproductibles

Cahier de l'élève (annexe A)

Source

Adaptation de l'activité 5.4 du guide [Rue-toi vers la science](#) par Carole Marcoux, conseillère pédagogique en environnement au CSSDM

ANNEXE A

Nom de l'équipe : _____

Une murale de mousse

Cahier de traces



Ta mission

Produire une murale de mousse

Avec les membres de ton équipe, tente de trouver les conditions idéales à la croissance d'une murale de mousse.



Formule des hypothèses sur les conditions optimales pour faire pousser ta murale.

Ensoleillement de la murale : à l'ombre, au soleil ou en partie à l'ombre et en partie au soleil.

Nous pensons que la murale poussera mieux _____

Nous le pensons parce que _____

Emplacement de la murale, sur : du béton, de la brique, de l'asphalte, une roche, du bois, du gazon, le sol, etc.

Nous pensons que la murale poussera mieux sur _____

Nous le pensons parce que _____

Arrosage de la murale : tous les jours, deux fois par semaine, une fois par semaine, autre...

Nous pensons que la murale poussera mieux en l'arrosant _____

Nous le pensons parce que _____

Soins et observations de la murale



Date	Soins (arrosage ou pas et autres) et observations

Bilan

À la lumière de tes observations et de tes résultats, quelles sont tes conclusions? Explique.

Ensoleillement de la murale : _____

Emplacement de la murale, sur : _____

Arrosage de la murale : _____

**Oralement, échange avec les membres de ton équipe
ou avec ta classe sur les points suivants :**

- Êtes-vous contents du résultat obtenu?
- Est-ce que votre murale a poussé comme prévu?
- Quels sont les défis que vous avez rencontrés et comment les avez-vous surmontés?
- Si vous refaisiez cette expérience, feriez-vous des changements? Si oui, lesquels?
- Avez-vous aimé cette expérience? Expliquez.



NATURE GÉNÉRALE

LE MOT MYSTÈRE	
Niveaux 2 ^e et 3 ^e cycles	Saisons Toutes les saisons
Matériel • Cartons • Crayons-feutres • Corde ou autre pour attacher les lettres aux arbres	Mots clés Découverte de la nature
	Endroits Forêt, parc, terrain boisé
	Durée 45-60 minutes
	Disciplines Français, éducation physique
	Approche Ludique
Intention pédagogique Amener l'élève à mieux comprendre les systèmes de défenses de certains animaux.	
Résumé Les jeunes tentent d'atteindre le camp adverse sans se faire repérer afin de lire les lettres de l'alphabet qui y sont affichées. Ils font un parallèle entre ce jeu et les systèmes de défenses des animaux dans la nature.	
Déroulement <u>Préparation</u> Questionner les élèves sur leurs connaissances liées aux proies et aux prédateurs. Leur demander s'ils connaissent des stratégies utilisées par les animaux pour attaquer ou pour se défendre. Annoncer aux les élèves qu'ils feront un jeu comparable à ce que vivent les animaux dans la nature.	

Réalisation

Diviser le groupe en deux équipes et attribuer à chacune un lieu (camp) où il y a plusieurs arbres. Les camps de chaque équipe doivent être assez distancés pour que les jeunes ne puissent se voir. Chaque équipe choisit un mot contenant un nombre de lettres déterminé (ex. : 5 lettres pour les petits, 8 à 10 pour les plus grands). Inscrire chacune des lettres sur un petit carton. Les jeunes affichent ensuite les lettres dans leur camp sur des arbres distincts.

Chaque équipe élabore une stratégie de jeu. Les jeunes doivent décider combien resteront dans leur camp (les défenseurs) et combien essaieront d'atteindre le camp de l'autre équipe (les attaquants). Regrouper les deux équipes à un point de départ commun. Les défenseurs vont se poster près des lettres de leur équipe. Ils ne peuvent plus se déplacer une fois le jeu commencé. Au signal, les attaquants partent et se dissimulent de façon à atteindre le camp adverse sans être vus par les défenseurs. Chaque attaquant tente de lire un ou des cartons. S'il y parvient, il peut aller informer son camp immédiatement de sa découverte ou bien continuer à chercher et attendre la fin du jeu pour informer son équipe.

Si un attaquant est reconnu par un défenseur, celui-ci crie son nom. L'attaquant doit alors retourner au point de départ et attendre une minute avant de revenir au jeu.

À la fin du jeu, les deux équipes se regroupent et tentent de deviner le mot de l'autre équipe à partir des informations que les attaquants ont recueillies.

Intégration

Faire un retour avec les jeunes. Dans la nature, beaucoup de prédateurs ont développé des techniques qui leur permettent d'approcher leurs proies sans se faire voir (ex. : rapidité, mimétisme, immobilité).

Informations complémentaires

Les prédateurs utilisent différentes stratégies pour capturer leurs proies. Certains chassent à l'affût, c'est-à-dire qu'ils se cachent et attendent qu'une proie passe, comme le cougar et la mante religieuse. D'autres, par exemple la rainette versicolore, vont se lancer dans une course pour s'emparer de la proie. Différentes espèces ont recours à la chasse en groupe, comme le loup gris.

Les prédateurs utilisent plusieurs tactiques dans leurs démarches pour capturer une proie. Les araignées, par exemple, tendent leur toile comme piège. Pour attirer une proie, certaines espèces de lucioles utilisent leurs émissions de lumière comme appât. Enfin, les prédateurs peuvent émettre des parfums spécifiques en guise de leurre.

Les prédateurs ont différentes adaptations morphologiques pour les aider à repérer, capturer et manger leurs proies. L'évolution leur a fourni une excellente vision ou un excellent flair, des dents, des griffes tranchantes, des pinces, des dards, du venin, etc.

Source

[Kali au camp](#), répertoire d'activités en Sciences nature.

Répertoriées par [Les Clubs 4-H](#).

MARAIS ARTISTIQUE

Niveau 3 ^e cycle	Saisons Automne, printemps, été
Matériel • Papier • Crayon ou peinture • Tablette pour tenir le papier	Thèmes ou mots clés Écosystème, marais
	Endroit Extérieur
	Durée 45 minutes
	Discipline Arts plastiques
	Approches Artistique, expérimentale, ludique, affective, contemplative
Intention pédagogique Amener l'élève à créer un lien affectif, contemplatif et artistique avec les marais.	
Résumé Lors d'une sortie en nature pour explorer un marais, les élèves créent des chefs-d'œuvre pour traduire leurs impressions et leurs sentiments par rapport à la richesse de cet écosystème.	
Déroulement <u>Préparation</u> Inviter les élèves à exprimer leur avis sur les marais. Aiment-ils ce milieu? Pourquoi? Que sentent-ils? Quelles couleurs attirent leur attention? Y a-t-il du mouvement? Est-ce que le marais les inspire?	

Réalisation

Les élèves choisissent de faire une ou deux des activités suivantes :

- Les artistes peintres
 - Expliquer aux élèves que, lorsque les artistes peintres veulent peindre un marais, ils se rendent sur place pour découvrir ses couleurs en utilisant la technique suivante : ils plissent les yeux et regardent autour. Ensuite, sur un carton, ils esquissent un paysage en appliquant les principales couleurs qu'ils ont vues. Souvent, ils écrivent aussi leurs impressions au verso de la feuille. Inviter les élèves à devenir des artistes peintres en pratiquant cette technique.
- Écoute et dessine
 - En équipe de deux, les élèves se placent dos à dos. Un élève choisit et décrit quelque chose qu'il voit dans le marais, alors que l'autre essaie de le dessiner sans le regarder, c'est-à-dire uniquement grâce à la description fournie. Ils intervertissent ensuite les rôles.

Intégration

Une fois de retour en classe, les élèves discutent de leurs expériences et affichent leurs oeuvres dans le *Coin des marais*.

Enrichissement

Inviter les élèves à s'installer dans le marais pour écrire une histoire qui pourrait se produire un jour à cet endroit. La situation pourrait être une inondation, une sécheresse ou une grosse tempête et comment le marais pourrait s'en sortir. Le personnage principal pourrait être une personne, une plante ou un animal.

Feuilles reproductibles

-

Informations complémentaires

-

Source

[Vers des communautés climatosages](#), Guide pédagogique d'éducation au changement climatique, Le Groupe de recherche Littoral et Vie, Université de Moncton.

MARAIS, QUE FAIS-TU?

Niveau 2 ^e et 3 ^e cycles	Saisons Toutes les saisons
Matériel Annexe A (il est possible aussi de trouver certains des objets plutôt que d'utiliser les images, comme le petit oreiller, la passoire, l'éponge, etc.)	Thèmes ou mots clés Écosystème, marais
	Endroit Intérieur ou extérieur
	Durée 30 minutes
	Discipline Science et technologie
	Approches Socioconstructiviste, réflexive
Intention pédagogique Amener l'élève à connaître les fonctions du marais.	
Résumé À l'aide d'images symboliques, les élèves découvrent en équipe les différents rôles écologiques du marais. Cette activité peut facilement être jumelée à une sortie pour visiter un marais.	
Déroulement <u>Préparation</u> Inviter les élèves à imaginer à quoi servent les marais. Quel est leur rôle dans la nature? Éviter de répondre à ces questions pour le moment. Écrire les fonctions énumérées par les élèves dans un coin de la classe qui sera baptisé le <i>Coin des marais</i> .	

Réalisation

Présenter aux élèves divers objets symbolisant les différentes fonctions d'un marais dans la nature. (annexe A) Faire circuler les images des objets parmi les élèves ou les projeter sur le tableau blanc interactif. Former des équipes et remettre une ou deux images à chacune en leur demandant de découvrir leur signification, la fonction du marais qui y est représentée. Dans le tableau suivant, sont énumérés les différents objets de la station, ainsi que leur fonction symbolique.

Objet	Fonction
Éponge	Les marais agissent comme une éponge en absorbant l'eau des pluies, de la fonte des neiges et des crues. Ils libèrent cette eau au cours de la saison sèche.
Petit oreiller	Plusieurs oiseaux migrateurs utilisent les marais comme zone de repos.
Berceau	Les marais sont des pouponnières naturelles puisqu'ils abritent, protègent et nourrissent plusieurs espèces de mammifères, d'oiseaux, de crustacés, de poissons, de reptiles et d'insectes. Plusieurs animaux naissent dans les marais.
Passoire	Les marais aident à purifier l'eau puisque leurs plantes agissent comme des filtres en retenant les matières polluantes (sédiments, engrais, produits chimiques, etc.).
Bol ou boîte de céréale	Les marais fournissent des aliments riches en éléments nutritifs pour les animaux et les humains (riz sauvage, baies de saison, poissons, etc.).
Savon	Les marais aident à nettoyer l'environnement.
Zoo	Les marais sont l'habitat de plusieurs espèces d'animaux et de plantes.
Sourire	Les marais sont des endroits idéaux à visiter pour les naturalistes, les artistes, les photographes et d'autres personnes qui aiment faire des activités de plein air.
Trésor	Les marais sont maintenant considérés parmi les écosystèmes les plus riches de la planète.
Canard	Les marais sont le point de départ dans la vie de plusieurs animaux comme les canards et les rats musqués.

Intégration

De retour en grand groupe, la discussion se poursuit jusqu'à ce que les élèves soient capables de nommer toutes les fonctions associées aux images. Questionner les élèves : Que se passe-t-il si on détruit un marais? Qui sera touché? Comment faire pour protéger les marais?

Feuilles reproductibles

- Annexe A

Informations complémentaires

Les marais sont des lieux où vivent une multitude d'animaux et de plantes. Toutefois, ils sont souvent dénigrés pour leur allure inhospitalière.

Plusieurs activités humaines réduisent dramatiquement la superficie des milieux humides de toutes sortes. Le développement immobilier, notamment les travaux de terrassement et de remplissage, met en péril l'équilibre écologique des écosystèmes riverains. La pollution causée par le déversement d'égouts et par le rejet de déchets solides vient contribuer à l'hécatombe environnementale.

La valeur des marais ne réside pas dans un coût relié à l'espace qu'ils occupent, mais plutôt dans le rôle écologique qu'ils jouent. Leur rôle et leurs fonctions dans l'écosystème riverain sont primordiaux, car il est plus facile de protéger les marais que de tenter de les recréer.

Écosystèmes riches et complexes, les milieux humides réduisent la pollution de l'eau, diminuent les risques d'inondations et fournissent un habitat vital pour la faune aquatique. Les marais, telles d'immenses éponges, retiennent l'eau pour la libérer lors des sécheresses estivales. Ils agissent comme un filtre où les matières en suspension sont déposées au fond de l'eau, ce qui contribue à la limpidité de l'eau. Certaines plantes ont la faculté d'emmagasiner des polluants dans leurs racines, purifiant ainsi nos eaux usées. En fait, les marais occupent dans la nature sensiblement le même rôle que les reins chez les humains.

En plus de contribuer au cycle naturel de l'eau, les marais sont des lieux de prédilection pour la flore et la faune, aquatique et terrestre. Ces endroits supportent des espèces animales et végétales adaptées à ces milieux en plus d'être le point de départ dans la vie de plusieurs animaux comme les canards et les rats musqués. Les marais, en raison de leur localisation, se veulent un lieu de transition entre le milieu aquatique et terrestre. La survie des espèces animales et végétales dépend de cet écotone fragile qui, aux yeux de certains d'entre nous, a une valeur inestimable. Il faut leur porter une attention particulière et désapprouver toute pratique abusive pouvant endommager leur fragile équilibre.

Longtemps perçus comme étant des endroits nocifs et non profitables, les marais sont maintenant considérés parmi les écosystèmes les plus riches de la planète. Avec les nouvelles tendances écologiques, l'avenir des marais est plus prometteur, car les gens sont de plus en plus sensibilisés à l'importance de les conserver.

[Plus sur les marais](#)

[Différence entre les différents types de milieux humides](#)

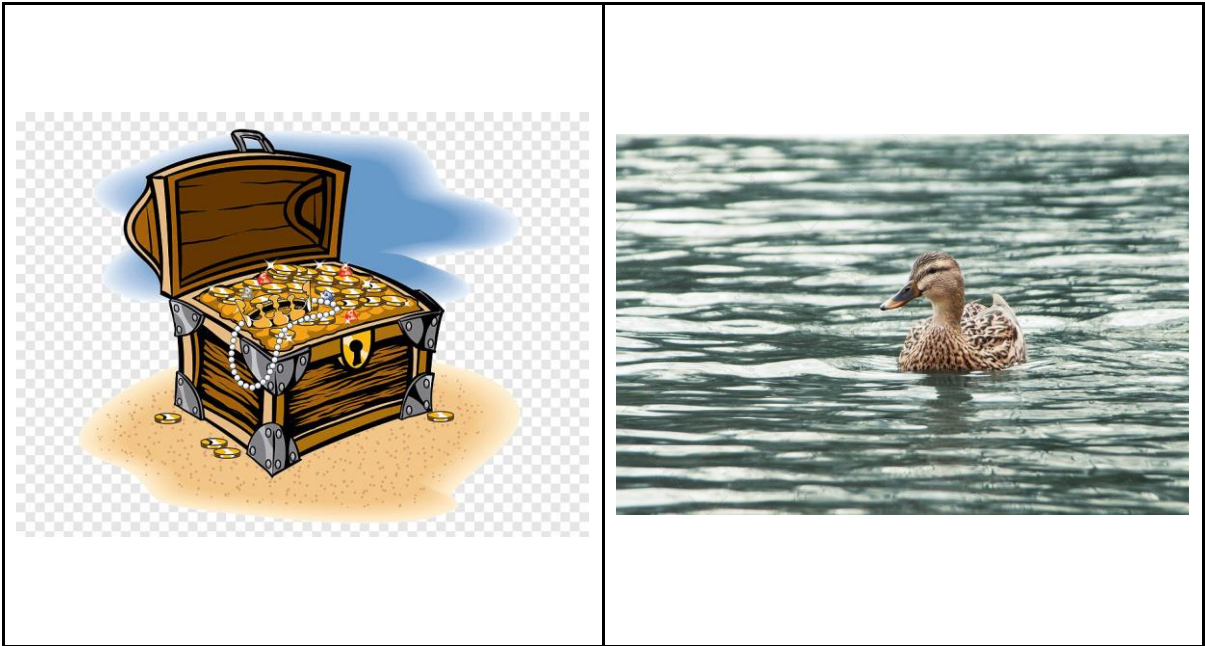
Source

[Vers des communautés climatosages](#), Guide pédagogique d'éducation au changement climatique, Le Groupe de recherche Littoral et Vie, Université de Moncton.

ANNEXE A







MARAIS, QUI ES-TU?

Niveau 3 ^e cycle	Saisons Toutes les saisons
Matériel • Annexe A • Livres au sujet des marais • Ordinateurs (avec accès à Internet) • Crayons	Thèmes ou mots clés Écosystème, marais
	Endroit Intérieur
	Durée Deux périodes de 45 minutes
	Discipline Français
	Approche Socioconstructiviste
Intentions pédagogiques Amener l'élève à confronter ses conceptions au sujet d'un marais avec d'autres élèves et à améliorer ses connaissances au sujet de cet écosystème.	
Résumé Les élèves remplissent des fiches sur des idées préconçues à propos du marais. En décidant s'ils sont d'accord ou non avec les énoncées, ils prennent position et expriment leurs conceptions au sujet du marais. Ils sont invités à compléter et à justifier leur opinion. Par la suite, ils font une recherche pour valider, modifier ou réfuter leurs perceptions initiales.	

Déroulement

Mise en situation

Distribuer les deux fiches de discussion (annexe A) et demander aux élèves de les compléter.

Préparation

Regrouper les élèves en équipes de quatre et leur demander de comparer, de confronter et d'évaluer leurs différentes conceptions exprimées sur les fiches.

En groupe classe, inviter les élèves à se poser des questions au sujet des marais. Écrire ces questions et les afficher dans un *Coin des marais*.

Réalisation

Former des équipes de deux ou de trois élèves et répartir les différents sujets liés au marais dans les équipes. Inviter chaque équipe à faire une recherche à propos du sujet reçu. Mettre des livres et des ordinateurs à la disposition des équipes afin que celles-ci trouvent des réponses à leurs questions.

Intégration

Partager les découvertes et afficher les résultats des recherches dans le *Coin des marais*. Comparer ces découvertes aux perceptions initiales.

Enrichissement

Inviter un(e) spécialiste des marais ou un(e) biologiste pour répondre aux questions des élèves laissées sans réponse.

Feuilles reproductibles

- Annexe A

Informations complémentaires

Les marais sont des lieux où vivent une multitude d'animaux et de plantes. Toutefois, ils sont souvent dénigrés pour leur allure inhospitalière.

Plusieurs activités humaines réduisent dramatiquement la superficie des milieux humides de toutes sortes. Le développement immobilier, notamment les travaux de terrassement et de remplissage, mettent en péril l'équilibre écologique des écosystèmes riverains. La pollution causée par le déversement d'égouts et par le rejet de déchets solides vient contribuer à l'hécatombe environnementale.

La valeur des marais ne réside pas dans un coût relié à l'espace qu'ils occupent, mais plutôt dans le rôle écologique qu'ils jouent. Leur rôle et leurs fonctions dans l'écosystème riverain sont primordiaux, car il est plus facile de protéger les marais que de tenter de les recréer.

Écosystèmes riches et complexes, les milieux humides réduisent la pollution de l'eau, diminuent les risques d'inondations et fournissent un habitat vital pour la faune aquatique. Les marais, telles d'immenses éponges, retiennent l'eau pour la libérer lors des sécheresses estivales. Ils agissent comme un filtre où les matières en suspension sont déposées au fond de l'eau, ce qui contribue à la limpidité de l'eau. Certaines plantes ont la faculté d'emmagasinier des polluants dans leurs racines, purifiant ainsi les eaux usées. En fait, les marais occupent dans la nature sensiblement le même rôle que les reins chez les humains.

En plus de contribuer au cycle naturel de l'eau, les marais sont des lieux de prédilection pour la flore et la faune, aquatique et terrestre. Ces endroits supportent des espèces animales et végétales adaptées à ces milieux en plus d'être le point de départ dans la vie de plusieurs animaux comme les canards et les rats musqués. Les marais, en raison de leur localisation, se veulent un lieu de transition entre le milieu aquatique et terrestre. La survie des espèces animales et végétales dépend de cet écotone fragile qui, aux yeux de certains d'entre nous, a une valeur inestimable. Il faut leur porter une attention particulière et désapprouver toute pratique abusive pouvant endommager leur fragile équilibre.

Longtemps perçus comme étant des endroits nocifs et non profitables, les marais sont maintenant considérés parmi les écosystèmes les plus riches de la planète. Avec les nouvelles tendances écologiques, l'avenir des marais est plus prometteur, car les gens sont de plus en plus sensibilisés à l'importance de les conserver.

[Plus sur les marais](#)

[Différence entre les différents types de milieux humides](#)

Source

[Vers des communautés climatosages](#), Guide pédagogique d'éducation au changement climatique, Le Groupe de recherche Littoral et Vie, Université de Moncton

ANNEXE A

Fiche de discussion 1

Moi, je pense qu'un marais...

Moi, je pense qu'un marais...	Accord	Désaccord	Je ne sais pas.	Je le sais parce que...
Ça ressemble à une plage.				
Ça ressemble à un lac.				
On peut sauter/nager dans l'eau.				
C'est un endroit où la terre est humide.				
On peut s'y promener en bateau.				
Ça ressemble à un champ.				
On peut y pêcher des poissons.				
On y retrouve des crocodiles				
On y retrouve des pommiers.				

On y retrouve des herbes comme dans la jungle.				
On y retrouve des poissons qui sucent le sang.				

Fiche de discussion 2

Que penses-tu du marais?

Que penses-tu du marais?	Accord	Désaccord	Je ne sais pas.	Je le sais parce que...
Endroit spécial à regarder et à visiter.				
Endroit où se cachent des animaux.				
Lieu où on peut apprendre.				
Endroit qui sent bon.				
Endroit qui sent mauvais.				
On y retrouve beaucoup de moustiques.				
On peut y caler dans la vase.				
Endroit tranquille/relaxant.				
Endroit peu important pour la nature.				

MON FLEUVE ET MOI : CAP SUR LE FLEUVE

Niveau 3 ^e cycle	Saisons Toutes les saisons
Matériel • Document de présentation <i>Mon fleuve et moi : le Saint-Laurent</i> (annexe A) • Papier • Crayon	Thèmes ou mots clés Eau, fleuve Saint-Laurent
	Endroit Intérieur
	Durée 2 h et plus Recherche de durée variable, peut être faite hors de la classe
	Disciplines Univers social, français
	Approche Réflexive
Intentions pédagogiques Amener l'élève à découvrir le fleuve Saint-Laurent en déterminant les lieux à voir et les activités à réaliser et à identifier les défis des populations riveraines.	
Résumé Les élèves sont invités à présenter le fleuve Saint-Laurent à une délégation étrangère en visite pour la première fois au Québec. Ils créent un document informatif (style dépliant touristique) à partir de recherches documentaires pour faire connaître les attraits du fleuve, mais aussi les défis et les enjeux liés au Saint-Laurent.	

Déroulement

Préparation

Par équipe, proposer aux élèves de produire une carte d'exploration (réseau de concepts) où seront colligées leurs connaissances initiales relatives au fleuve.

Demander aux élèves d'évaluer leur degré de connaissance sur une échelle de 1 à 5 :

- 1 = « Aucune connaissance »
- 2 = « Peu de connaissance »
- 3 = « Assez bonne connaissance »
- 4 = « Bonne connaissance »
- 5 = « Très bonne connaissance »

Noter au tableau les réponses recueillies.

Expliquer que leur classe a été retenue pour produire un document d'information à l'intention des membres d'une délégation internationale en visite prochainement au Québec dans le but de leur faire découvrir le Saint-Laurent.

Mentionner qu'à défaut de ne pouvoir se rendre physiquement sur les rives de leur fleuve, vous les invitez, à travers l'information contenue dans les documents fournis dans la trousse et grâce à Internet, à réaliser un document de type touristique. Afin d'illustrer les éléments de contenu qu'ils créeront, ils peuvent faire des dessins ou utiliser des photographies personnelles.

Réalisation

Former huit équipes selon les modalités qui vous conviennent.

Distribuer, à chacune des huit équipes, une copie de la première et de la dernière page du document de présentation *Mon fleuve et moi : le Saint-Laurent* ainsi qu'une fiche thématique (représentées par différentes couleurs dans le document de présentation).

Chaque équipe aura pour tâche de réaliser un document d'information (8.5 x 11 po, recto verso, plié en 2) présentant :

- Un court texte et une illustration exposant l'état global du fleuve.
- Un résumé des enjeux thématiques propres à la fiche étudiée, des exemples de lieux caractéristiques où les faits présentés peuvent être observés et des illustrations.
- Les solutions proposées par les jeunes pour améliorer la situation et une illustration.

À la suite de la recherche, demander à chaque groupe de faire une sélection de l'information et des illustrations qui leur semblent les plus pertinentes. Qu'est-ce qui illustre le mieux l'état global du fleuve? Quels sont les principaux enjeux et défis qu'ont à relever les populations riveraines du Saint-Laurent en regard de chacune des thématiques?

Partager les tâches de rédaction, d'illustration, de mise en page entre les membres de chacune des équipes. Invitez les jeunes à faire preuve d'imagination dans la réalisation de leur document de présentation.

Intégration

Inviter les équipes à présenter leur document (présentation PowerPoint, exposition de leurs dessins, photographies ou illustrations). Terminer la présentation par une discussion sur les grands défis qu'ont et qu'auront à surmonter les populations qui vivent le long du fleuve Saint-Laurent.

Activités complémentaires

Proposer aux élèves de participer au concours de dessin [*Mon fleuve inspirant*](#)

Animer l'activité qui suit : *Mon action pour le Saint-Laurent*

Feuilles reproductibles

-

Informations complémentaires

[Document de présentation *Mon fleuve et moi : le Saint-Laurent*](#)

Source

[*Mon fleuve et moi, Un rendez-vous pour le Saint-Laurent*](#), Trousse pédagogique, Fondation Monique-Fitz-Back

ANNEXE A

[Document de présentation](#)

Mon fleuve et moi : LE SAINT-LAURENT

Introduction et histoire générale

Depuis toujours, le fleuve Saint-Laurent a prodigué ses bienfaits, offrant aux populations qui fréquentaient ses rives des ressources en abondance, une voie de communication et des paysages grandioses. Passage espéré au 15^e siècle vers les richesses tant convoitées de l'Asie, *Magtogoek*, « le fleuve aux grandes eaux », comme le nommaient les Algonquins, a été baptisé « Saint-Laurent » par Jacques Cartier, hydronyme qui sera imposé quelques années plus tard par Samuel de Champlain. Il a ouvert au cœur du continent nord-américain une histoire plus grande que nature, notre histoire. Mais de ce fleuve à qui nous devons tant, qui a façonné le Québec tel que nous le connaissons aujourd'hui, qui a modelé notre environnement, qui a influencé notre art et notre culture, qui anime aujourd'hui plus que jamais notre économie, qu'en savons-nous vraiment?



Caractéristiques principales

- Continent : Amérique du Nord.
- Classement : continent, 3^e – monde, 17^e.
- Source : le Saint-Laurent prend sa source à l'embouchure du lac Ontario à Kingston.
- Longueur : 1 400 km (environ 3 260 km en tenant compte des Grands Lacs). Il fait partie des 25 plus longs fleuves du monde.
- Débit moyen : 12 600 m³/s (son débit moyen est de 7 800 m³/s à la hauteur de Cornwall [Ontario], de 9 800 m³/s à Montréal, puis grimpe à 12 300 m³/s à la hauteur de Québec pour atteindre 17 000 m³/s à l'entrée du golfe). Parmi tous les cours d'eau canadiens, c'est celui dont le débit est le plus important. Le Saint-Laurent accumule les eaux de 7 des 13 régions hydrographiques du Québec qui regroupent l'ensemble des 430 bassins versants majeurs du Québec, soit plus du tiers de l'ensemble du territoire québécois.
- Embouchure : Océan Atlantique.
- Pays traversés : Canada, États-Unis (le Saint-Laurent constitue dans sa partie ontarienne la frontière avec l'État de New York).
- Villes traversées : Kingston, Montréal, Trois-Rivières, Québec, Lévis, Rimouski.
- Affluents : Outaouais (20 %), Saint-Maurice, Saguenay, Richelieu, Saint-François, Manicouagan.
- Bassin versant : le bassin versant du fleuve Saint-Laurent fait partie d'un ensemble plus vaste que l'on appelle le bassin versant Grands Lacs Saint-Laurent. Il s'étend depuis la pointe occidentale du lac Supérieur jusqu'au golfe du Saint-Laurent. Ce bassin hydrographique de 1 610 000 km² contient près de 20 % des réserves d'eau douce de la planète. De tous les bassins du Canada, c'est celui du Saint-Laurent qui est le plus au sud.
- Morphologie : on considère que le fleuve Saint-Laurent est composé de trois parties distinctes, soit le tronçon fluvial (de Kingston en Ontario jusqu'au lac Saint-Pierre) ; l'estuaire (du lac Saint-Pierre à la pointe ouest de l'île d'Anticosti. Cette section se subdivise en estuaire fluvial, en moyen estuaire et en estuaire maritime.) ; enfin, le golfe du Saint-Laurent (situé dans le prolongement du fleuve, il occupe une superficie d'environ 150 000 km². Il est un « rentrant du littoral », c'est-à-dire une sorte de grande baie appartenant à un ensemble plus vaste, soit l'océan Atlantique.).
- Précipitations : au Québec, les précipitations sont importantes tout au long de l'année. Elles dépassent généralement 900 mm par année. Le fleuve à lui seul recueille 1 % de l'eau qui tombe sur la planète sous forme de pluie.
- Températures : quatre saisons très contrastées se succèdent au Québec, occasionnant une forte amplitude thermique (différence entre les hautes et les basses températures). Les températures peuvent atteindre parfois les 35°C en été et descendre parfois sous la barre des -40°C en hiver. Ce climat est appelé le climat continental humide. D'ici à 2030, on anticipe une augmentation de la température de l'air d'environ 2°C, une saison de croissance plus longue, un déclin de la couverture de glace et une évaporation accrue de 12 à 17 %. Ces bouleversements pourraient engendrer une baisse chronique des niveaux d'eau des Grands Lacs de 0,2 à 0,7 m et, en retour, réduire le débit sortant du lac Ontario vers le Saint-Laurent allant jusqu'à 20 %.

BIODIVERSITÉ ET TOURISME

Julie Bordeleau, biologiste marine

« Le fleuve Saint-Laurent constitue un joyau unique de notre patrimoine écologique et de la biodiversité, puisqu'on y retrouve plus de 19 espèces de mammifères marins, plus de 230 espèces d'oiseaux, près de 35 espèces d'amphibiens et de reptiles, sans compter les quelque 200 espèces de poissons d'eau douce et d'eau salée, ainsi que 2 200 invertébrés et près de 2 000 plantes vasculaires! En fait, on estime à près de 27 000 le nombre d'espèces qui vivent dans le Saint-Laurent (dont presque trois quarts restent à décrire scientifiquement, sinon à découvrir). Cependant, cette formidable richesse biologique est menacée par plusieurs activités humaines. L'artificialisation des berges et la perte des milieux humides, au profit de l'agriculture, de l'urbanisation ou d'autres usages, font partie des responsables, ainsi que la surpêche commerciale et la contamination chimique de l'eau et des sédiments. Une autre menace très grave pèse sur la biodiversité du Saint-Laurent, même si elle est « naturelle » et qu'elle passe presque inaperçue pour la majorité d'entre nous. On parle ici de l'apparition de certaines espèces qui viennent d'ailleurs et que l'on appelle les espèces exotiques envahissantes et qui sont en compétition avec les espèces indigènes pour la nourriture et les habitats. Dans le cas du fleuve Saint-Laurent, on parle surtout de la moule zébrée, du gobie à taches noires, du crabe vert, du crabe chinois à mitaine ainsi que de certaines plantes d'eau qu'on retrouve le long des rives. Dans le cas des Grands Lacs, la plus grande menace pourrait venir de la carpe asiatique. »

Le Saint-Laurent, c'est aussi quatre sites reconnus par le traité international de Ramsar sur les milieux humides, dont le lac Saint-Pierre fait partie en tant que Réserve mondiale de la biosphère. La grande diversité d'écosystèmes du fleuve procure également des services d'approvisionnement (ex. : eau potable, agriculture) et de régulation (ex.: purification de l'eau, rétention des sédiments, protection contre l'érosion), sans oublier les services socioéconomiques (ex.: baignade, pêche commerciale, transport de marchandises).

Par ailleurs, plusieurs régions touristiques du Québec offrent la possibilité de découvrir la beauté et les richesses du Saint-Laurent. Citons, notamment, la Côte-Nord où l'on peut découvrir la « Route des Baleines », la Gaspésie et les Îles-de-la-Madeleine, ainsi que la région du Bas-Saint-Laurent où l'on retrouve la « Route des Navigateurs » qui met en valeur le patrimoine maritime de cette région. À cela, s'ajoutent de nombreux parcs nationaux qui jalonnent le Saint-Laurent et qui attirent bon nombre de touristes et d'amateurs de plein air. Toutefois, malgré les efforts soutenus des dernières années, il faut encourager la création d'autres parcs marins ainsi que des aires marines protégées si l'on désire atteindre d'ici 2015, les objectifs internationaux de 10 % d'aires marines protégées au Québec (contrairement à moins de 1 % actuellement), comme s'y est engagé le gouvernement du Québec.

Enfin, le Saint-Laurent représente un atout important pour le développement touristique des régions maritimes du Québec. Sur une base annuelle, ce sont plus de 2,5 millions de touristes qui investissent près de 500 millions de dollars dans notre économie. À titre d'exemple, le nombre de passagers de croisières internationales passant à Québec est passé d'environ 39 000 en 1995 à 70 000 en 2002 et atteint maintenant plus de 100 000 passagers par année. Depuis quelques années, nous assistons donc à une augmentation constante du nombre de croisiéristes, surtout lorsque les couleurs d'automne sont spectaculaires vues du fleuve!

Des baleines et des hommes

Saviez-vous que le fleuve Saint-Laurent, plus particulièrement à l'embouchure de la rivière Saguenay dans le parc marin du Saguenay–Saint-Laurent, est un des meilleurs endroits au monde pour y observer des baleines? En effet, ce lieu unique accueille plusieurs baleines telles que le béluga qui y vit à l'année ainsi que le rorqual bleu et la baleine à bosse qui s'y retrouvent chaque été après une migration de plusieurs milliers de kilomètres afin de s'y alimenter. La topographie particulière du fond marin de la région favorise la concentration d'organismes, qu'on appelle krills, et de petits poissons qui entrent dans l'alimentation des mammifères marins. Plusieurs milliers de touristes de tous les coins du monde viennent visiter ce magnifique joyau du Saint-Laurent chaque année et profitent des croisières d'observation de baleines qui y sont proposées. À ce chapitre, le monde des croisiéristes d'observation vit depuis quelques années une véritable révolution entourant ses pratiques. Souvent accusés de nuire aux baleines en ne respectant pas toujours les distances d'approche, ils sont de plus en plus conscients que si les baleines devaient disparaître, c'est toute l'industrie des croisières d'observation qui disparaîtrait avec elles. On assiste donc à la mise en place de pratiques d'observation écoresponsable.

AGRICULTURE ET ALIMENTATION

Yvon Deschamps, agronome

« Véritable croissant fertile du Québec, la vallée du Saint-Laurent est particulièrement propice à l'agriculture. Les terres y sont bien approvisionnées en eau, leurs sols riches et les terrains généralement plats. La fertilité des sols vient du retrait de la mer de Champlain qui occupait autrefois ces terres et qui a été créée par le recul des glaces, il y a environ 13 000 ans. Aujourd'hui, les terres agricoles couvrent près de 2 % du territoire québécois où est cultivée la majeure partie des produits de l'agriculture (ex. : culture du maïs et du soya, érablières à sucre, fermes laitières ainsi que l'élevage porcin). Cela dit, l'agriculture s'accompagne de plusieurs défis écologiques, plus particulièrement pour la qualité de l'eau du fleuve et de ses tributaires. Il faut souligner l'amélioration des pratiques agricoles au cours des dernières années, grâce surtout à la réduction de l'usage de pesticides et de l'épandage d'engrais de synthèse et d'engrais de ferme (fumier et lisier). On voit aussi davantage de bandes riveraines le long des cours d'eau qui agissent comme des tampons de protection et de filtration naturelle. Toutes ces mesures contribuent à améliorer la santé du fleuve et de ses écosystèmes. »

Le fleuve Saint-Laurent a structuré notre occupation du territoire et notre paysage dès le début de la colonisation. En effet, la disposition perpendiculaire des terres par rapport au fleuve a été créée de manière à faciliter l'accès à l'eau et ainsi permettre non seulement l'agriculture, mais aussi le transport et la pêche. C'est pourquoi nos rangs et nos routes sont souvent parallèles au fleuve!

La vallée du Saint-Laurent abonde en exploitations agricoles qui tirent profit des sols fertiles de la vallée du Saint-Laurent. Selon l'Union des producteurs agricoles (UPA), le Québec comptait en 2010 environ 43 000 productrices et producteurs agricoles générant près de 7 milliards de dollars en revenus. Toutefois, le mauvais entreposage des engrais de ferme, l'épandage inadéquat des engrais, l'utilisation de pesticides, le drainage et l'élimination des bandes riveraines de protection ont longtemps contribué à contaminer l'eau

du Saint-Laurent. Malgré les efforts et les améliorations remarquables des dernières années, plusieurs de ces pratiques persistent et contribuent à un surplus d'éléments nutritifs (ex. : azote, phosphore), à la contamination microbienne ainsi qu'à l'augmentation des matières en suspension et des pesticides dans l'eau. Ces contaminations affectent les écosystèmes et, par le fait même, peuvent nuire à notre propre santé. C'est une problématique à laquelle il faudra encore consacrer beaucoup d'énergie dans les prochaines années.

Le Saint-Laurent, c'est aussi une source abondante de produits de la mer. Selon la Société de développement économique du Saint-Laurent (SODES), ce sont plus de 8 000 personnes qui travaillent dans l'industrie de la pêche commerciale au Québec, générant ainsi d'importantes retombées économiques. En plus de l'aspect économique, le Saint-Laurent (fleuve, estuaire et golfe) regorge de nombreuses ressources, et ce, au grand plaisir des chefs restaurateurs! Ceux-ci découvrent ou redécouvrent des produits spécifiques au fleuve et de la mer tels que l'anguille, l'oursin, le phoque commun, la salicorne, le concombre de mer, etc. Une partie importante de ceux-ci sont destinés à l'étranger, tout particulièrement au Japon et sur les grands marchés d'Amérique du Nord. Enfin, malgré les richesses alimentaires dont regorge le Saint-Laurent, une pêche commerciale écoresponsable est de plus en plus souhaitable afin d'assurer la pérennité de ces ressources précieuses. À cet effet, l'aquaculture de certaines espèces de poissons est une composante des pêcheries écoresponsables à envisager. Est-ce par contre une avenue souhaitée et possible au Québec, alors que ceci s'accompagne de défis environnementaux? Afin de mieux s'y retrouver, il existe des certifications et guides de pêcheries écoresponsables (incluant l'aquaculture).

L'aquaculture dans le golfe du Saint-Laurent

Dans la dernière décennie, l'industrie de l'aquaculture a donné un important élan à l'économie de nombreuses collectivités rurales et côtières du golfe du Saint-Laurent. La croissance de cette industrie est stimulée par une hausse de la demande mondiale de fruits de mer et par le repli de la pêche de plusieurs espèces commerciales. Dans le golfe du Saint Laurent, l'activité aquacole est dominée par l'élevage des mollusques, principalement l'huître et la moule bleue. La région compte quelque 1 800 exploitations aquacoles, dont 96 % sont concentrées au Nouveau-Brunswick, en Nouvelle-Écosse et à l'Île-du-Prince-Édouard. L'industrie de l'aquaculture est régie par des lois fédérales et provinciales. Au Québec, l'aquaculture se caractérise par des entreprises spécialisées soit en pisciculture soit en conchyliculture (mollusques). Le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ), en collaboration avec le Réseau aquaculture Québec, a réalisé un plan d'action visant à améliorer la viabilité de l'industrie des pêches et de l'aquaculture commerciale. Les objectifs visent à créer des emplois et à produire des retombées économiques dans les régions maritimes du Québec.

SANTÉ ET APPROVISIONNEMENT EN EAU

Raymond Laprise, ingénieur hydrologiste

« L'eau du Saint-Laurent a plusieurs utilités : l'approvisionnement en eau potable, la navigation, l'irrigation des terres agricoles, certains usages industriels, etc. Mais qu'en est-il de sa qualité puisqu'ultimement, après parfois un très long parcours, elle finit par retourner au fleuve? Cette question est importante à se poser puisque notre santé est intimement liée à celle du fleuve dont plusieurs millions de Québécoises et Québécois boivent l'eau tous les jours. L'eau que nous buvons doit être traitée afin qu'elle respecte les normes des spécialistes et qu'elle soit de bonne qualité. C'est bien évidemment le cas avec l'eau que nous puisons dans le Saint-Laurent afin d'alimenter en eau potable environ 3,5 millions de Québécoises et Québécois. Il n'y a donc pas de crainte à boire l'eau « traitée » du Saint-Laurent et en plus c'est « gratuit ». En fait, contrairement à ce que l'on pourrait croire, ce n'est pas vraiment gratuit, car ce sont les taxes et les impôts des citoyens qui permettent d'entretenir les usines de filtration et de traitement. Il n'y a donc pas de raison d'acheter des bouteilles d'eau au magasin quand il suffit de tourner le robinet et de remplir sa gourde. Mais cette facilité n'est pas une raison pour ne pas respecter cette ressource essentielle à la vie en la polluant et la gaspillant. Nous sommes privilégiés de vivre dans un pays qui possède beaucoup d'eau alors que dans certains endroits dans le monde, l'eau est une ressource rare et qui coûte très cher. Prenons-en soin. »

Avant que l'eau puisée du fleuve arrive au robinet, il faut qu'elle respecte les exigences du Règlement sur la qualité de l'eau potable. Ce règlement a été mis en place et adopté en 2001 par le gouvernement du Québec afin d'établir les normes et les contrôles parmi les plus rigoureux en Amérique du Nord, dans le but d'assurer la protection de la santé publique. Ainsi, l'eau prélevée pour la consommation doit être traitée pour devenir exempte d'organismes pathogènes et d'organismes indicateurs d'une contamination fécale, telles les bactéries coliformes fécales, les bactéries *Escherichia coli*, les bactéries entérocoques et les virus coliphages F-spécifiques.

Malgré la bonne qualité de l'eau du Saint-Laurent, les installations municipales qui en assurent le traitement pourraient encore être améliorées. En effet, la plupart des eaux usées (voir le thème Pollution et solutions) de la province sont traitées par un procédé physicochimique sans traitement secondaire, comme c'est le cas dans certaines municipalités. Ce type de procédé permet de traiter d'énormes quantités d'eau en peu de temps, mais ne permet pas d'éliminer certains contaminants ainsi que la grande majorité des produits pharmaceutiques qui sont de plus en plus abondants dans les eaux du Saint-Laurent.

Un rapport publié par les gouvernements du Canada et du Québec révèle que le fleuve reçoit différents types de substances chimiques, mais que les concentrations de ces substances dans l'eau diminuent sensiblement par l'action des phénomènes naturels de dilution et de dégradation chimique ou biologique. Malgré cet extraordinaire pouvoir de « solvant universel », l'eau du Saint-Laurent pourrait tout de même devenir de plus en plus saturée de contaminants qui pourraient avoir des impacts sur la santé humaine et sur celle des animaux (voir l'encadré du thème Pollution et solutions).

L'impact des changements climatiques constitue aussi un enjeu important pour l'approvisionnement en eau. Environnement Canada rapporte que le niveau de l'eau des Grands Lacs pourrait s'abaisser de 0,5

m à 1 m au cours des trente prochaines années et, conséquemment, le débit du Saint-Laurent qui est d'environ 12 000 m³/seconde à la hauteur de Québec pourrait diminuer de 20 %. Les principaux impacts ressentis par les riverains seraient alors la détérioration de la qualité de l'eau ainsi que l'atteinte à l'intégrité des écosystèmes riverains qui agissent de manière générale comme de puissants régulateurs. Les impacts de plus en plus pressants des changements climatiques nous obligeront donc à repenser les systèmes de prises d'eau de certaines municipalités en fonction de la baisse du niveau de l'eau (Montréal) ou de l'apport plus important d'eau saumâtre, comme ce serait le cas à Québec, avec tous les coûts que cela implique.

Une autre menace pèse sur les niveaux d'eau disponibles, tant dans les Grands Lacs que dans le fleuve. Même si pour l'instant ces inquiétudes ne sont pas toutes fondées, l'existence de projets de dérivations de la précieuse ressource vers les États du centre et du sud des États-Unis, qui sont le grenier des É.-U. et qui sont déjà en situation de manque d'eau, est bien réelle. Que se passera-t-il quand ces États n'auront plus assez d'eau pour approvisionner leur population, pour faire pousser les cultures ou faire boire les millions de têtes de bétail? À quel scénario peut-on s'attendre?

La santé du Saint-Laurent, c'est notre santé!

Près de 45 % des Québécoises et Québécois, soit environ 3,5 millions de personnes, boivent l'eau du Saint-Laurent! Puisque nos corps sont constitués à 70 % de cette eau, c'est donc dire que la santé du fleuve est liée de très près à notre santé. Ainsi, la qualité de l'eau du Saint-Laurent peut nous affecter sur plusieurs plans, que ce soit sur le plan de l'approvisionnement en eau potable, de la consommation des produits issus de la pêche, ou même sur celui des activités de contact avec le fleuve (baignade, voile, etc.). Pensons-y plus souvent!

POLLUTION ET SOLUTIONS

Paul et Saül Hussions, chargés de projets en environnement

« Chaque année, plus de 90 milliards de litres d'eaux usées sont déversés dans les Grands Lacs et le fleuve Saint-Laurent, soit l'équivalent de 30 000 piscines olympiques. Ce qui est inquiétant, c'est qu'on y retrouve plus de 200 composés chimiques de synthèse différents. Les sources de pollutions sont multiples, allant des résidences aux industries, en passant par les milieux agricoles (voir le thème Agriculture et alimentation). Aux problèmes de santé associés à la pollution des eaux du Saint-Laurent (voir le thème Santé et approvisionnement en eau), il faut aussi ajouter les coûts économiques de plus en plus importants pour traiter et dépolluer l'eau avant de la rejeter dans la nature ou de la distribuer à nouveau. Heureusement, la technologie a beaucoup progressé ces dernières années et les résultats que l'on obtient aujourd'hui sont vraiment encourageants. Mais ces technologies coûtent cher et, même au Québec et dans la région des Grands Lacs, toutes les municipalités ne sont pas capables de les mettre en place. De toute manière, vous et moi, nous savons que la réponse à la question de la pollution de l'eau n'est pas seulement technique. C'est aussi et avant tout une question de pratiques et de gestes dans notre quotidien, et ça, nous en sommes toutes et tous capables. »

Une des principales sources de pollution du Saint-Laurent provient des eaux usées. On appelle « eaux usées », toute eau ayant servi à un usage quelconque. Elle peut donc provenir tant des égouts domestiques

que des procédés industriels. Les eaux usées collectées par une municipalité dans son réseau d'égouts peuvent provenir de trois sources : les résidences, les industries ainsi que les eaux de pluie. Les eaux usées domestiques proviennent principalement des toilettes, des éviers, des bains ou des électroménagers ; les eaux usées industrielles trouvent leurs sources des industries, des commerces et des institutions ; les eaux pluviales proviennent, bien entendu, du ruissellement de la pluie sur les surfaces imperméables. Lors de fortes pluies, les réseaux d'égouts peuvent ne pas suffire, entraînant le surplus d'eau non traitée dans le fleuve Saint-Laurent, ce qui affecte directement la qualité de l'eau. À titre d'information, la station d'épuration de Montréal traite les eaux usées de deux millions de citoyens et de 4 000 établissements industriels et commerciaux!

La question de l'exploitation pétrolière et gazière et les risques de pollution qui accompagnent ce type d'industrie suscitent aussi une inquiétude sur la santé du Saint-Laurent. La filière énergétique gazière et pétrolière entraîne un débat important depuis plusieurs mois déjà au Québec, ce qui a su mobiliser de nombreux citoyens. À cet effet, la Fondation David Suzuki a mis en ligne des simulations montrant les impacts que pourrait avoir un déversement de pétrole dans le golfe du Saint-Laurent advenant qu'on exploite ces ressources naturelles non renouvelables.

Enfin, différentes pistes s'offrent à nous afin d'améliorer la qualité des eaux usées. La réduction de la pollution à la source par la mise en place de règlements municipaux permettant de réduire les polluants rejetés, un traitement plus efficace des eaux usées, une meilleure gestion des déchets domestiques dangereux ainsi qu'une utilisation de produits biodégradables certifiés constituent quelques exemples de solutions pouvant contribuer à améliorer la santé de notre fleuve et à rendre ses usages plus accessibles à tous.

Le béluga : un animal dangereux?

Saviez-vous que, malgré leur apparence inoffensive et sympathique, les bélugas de l'estuaire du Saint-Laurent sont pour la plupart contaminés par des substances toxiques dues au phénomène de bioaccumulation? En effet, les effets de la pollution chimique se font ressentir à tous les niveaux de la biodiversité du fleuve. Le béluga étant au sommet de la chaîne alimentaire, il accumule en lui toutes les toxines qui étaient présentes dans les poissons qu'il a mangés. Si bien qu'à une certaine époque, la pollution était telle que les bélugas que l'on retrouvait morts sur les berges étaient traités comme des déchets dangereux! Aujourd'hui, la situation des bélugas est meilleure qu'elle ne l'était, ce qui ne veut pas dire que la petite baleine blanche est complètement hors de danger.

CULTURE ET TRADITIONS

Guy Saint-Laurent, historien

« À l'origine, les Algonquins donnaient le nom de *Magtogoek* – Le fleuve aux grandes eaux – au Saint-Laurent. Tout au long de son parcours de près de 3 260 km et qui s'amorce dans les Grands Lacs et se termine dans l'océan Atlantique, ce fleuve majestueux sculpte sans relâche les paysages et façonne l'évolution des animaux, des végétaux et des civilisations qui peuplent ses rives. Par ses myriades de couleurs, ses humeurs changeantes et sa force impétueuse, le Saint-Laurent impose le respect. Le fleuve, c'est aussi le théâtre des peintres, des poètes, des conteurs, des cinéastes et des chanteurs qui ont, au fil des siècles, plongé leurs plumes et leurs pinceaux pour créer des œuvres extraordinaires de beauté et d'émotions. Ils ont pour nom Cornelius Krieghoff, Gilles Vigneault, Pierre Perreault, Clarence Gagnon, Robert Charlebois, Félix Leclerc, Morrice, Marc-Aurèle Fortin, Frédéric Back et tant d'autres. Ces artistes ont beaucoup contribué à mieux nous faire connaître notre si beau fleuve et à lui rendre hommage. Le Saint-Laurent fait partie intégrante de la culture et de la vie québécoises. D'ailleurs, notre vocabulaire comporte plusieurs mots hérités de notre histoire maritime tels que : embarquer, virer, baliser, mouiller, etc. En connaissez-vous d'autres? »

Bien avant l'arrivée des premiers Européens sur les rives du Saint-Laurent, les nations amérindiennes étaient déjà présentes depuis plusieurs milliers d'années et utilisaient le fleuve comme mode de transport, mais aussi comme garde-manger. Avec l'arrivée des Européens, le visage du Saint-Laurent s'est transformé graduellement.

Au cours du 16^e siècle et sans doute même un peu avant, les Basques fréquentaient les rives du Saint-Laurent à la recherche des baleines noires et des baleines grises. Après avoir harponné à mort la baleine, ils la remorquaient jusque sur la terre ferme pour y faire fondre le lard et obtenir de l'huile. Cette huile entrait dans la fabrication de divers produits, notamment pour l'éclairage (lampe à huile). Sur l'Île-aux-Basques, située en face de la ville de Trois-Pistoles, on a retrouvé quelques vestiges d'un four de pierre utilisé alors pour faire fondre la graisse de baleine qui était rapportée en Europe à l'automne après la saison de chasse.

Quelques décennies plus tard, d'autres bateaux feront leur apparition pour y faire le plein de fourrures d'animaux sauvages dont regorge le pays, et ce, au grand profit des grands marchands européens. Au cours des 17^e et 18^e siècles, le commerce des fourrures représentait jusqu'à 70 % des exportations commerciales de la Nouvelle-France.

La transformation s'accélère encore avec la mise en place d'un véritable projet de colonisation et la création de villes et de villages le long du fleuve. Le Saint-Laurent sera durant près de deux siècles la porte d'entrée de millions d'immigrants européens qui chercheront asile et espoir de fortune de l'autre côté de l'océan. En effet, au 19^e siècle, des épidémies de choléra et de variole font rage en Europe. Annuellement, ce sont environ 30 000 immigrants qui arriveront au Québec, dont la majeure partie est constituée d'Irlandais fuyant la grande famine qui s'abat sur leur pays. Grosse-Île servira alors de station de quarantaines avec le mandat de veiller sur la santé publique, et ce, jusqu'à la Première Guerre mondiale.

Durant cette même période, le commerce du bois (en raison de l'embargo napoléonien contre l'Angleterre sur les produits du bois) ainsi que la construction navale sont en pleine croissance un peu partout dans la vallée du Saint-Laurent et, notamment, dans la région de Québec où se sont installés de nombreux chantiers maritimes. On y construit différents types de bateaux, pour l'« exportation » ou pour le marché local, dont la célèbre goélette (ou *schooner*) qui est le symbole incontesté de la grande époque du cabotage sur le Saint-Laurent.

Des centaines de ces bateaux seront construits dans les différents chantiers maritimes de la vallée du Saint-Laurent dont ils ont été l'un des plus fiers représentants. Pourtant, il n'en reste aujourd'hui presque aucune trace. Contrairement à d'autres endroits dans le monde, notre patrimoine maritime a sombré corps et âme dans les eaux froides du fleuve et de la mémoire collective. Certains passionnés tentent de sauver ce qui peut l'être encore, mais il reste si peu de cette part importante de notre patrimoine culturel.

Le canot à glace : entre profession, tradition et sport extrême

Au début de la colonie et jusqu'à l'apparition des puissants bateaux à vapeur à la fin du 19^e siècle, il y avait deux manières de traverser le fleuve en hiver : le pont de glace et, quand celui-ci ne prenait pas bien, le canot. Dans les années 1860, plus de deux cents canotiers assuraient la traversée des personnes et des marchandises entre Lévis et Québec. La première course sportive de canots est organisée en 1894 dans le cadre du Carnaval de Québec. En 1955, sous l'impulsion d'Alfred Renaud, la course de canots entre Québec et Lévis est réorganisée. Depuis cette date, la course a été tenue chaque année sans interruption. Jusqu'en 1984, seuls des hommes prenaient part à cette classique, mais depuis, des équipes mixtes s'y inscrivent. Depuis 1987, des équipes entièrement composées de femmes participent à cette rude compétition. Selon plusieurs, la course en canot représente l'événement sportif le plus spectaculaire des activités du Carnaval de Québec. Depuis quelques années, la Société québécoise d'ethnologie cherche à faire reconnaître le canot à glace à titre de patrimoine vivant et immatériel.

ACCÈS AU FLEUVE ET DIVERSITÉ DES USAGES

Mario Tremblay, urbaniste

« Pouvez-vous imaginer qu'il y a à peine une cinquantaine d'années, dès les beaux jours arrivés, des milliers de personnes prenaient d'assaut les plages que l'on retrouvait un peu partout le long des rives du Saint-Laurent? Et puis un jour, on s'est rendu compte que le fleuve était vraiment pollué et que cela pouvait avoir des impacts sur la santé humaine. Petit à petit, les plages ont été fermées et la population a tourné le dos au fleuve. Dès lors, le Saint-Laurent a eu mauvaise réputation et c'est encore le cas aujourd'hui, même si les analyses scientifiques démontrent que l'état de santé du fleuve s'améliore constamment. Pourtant, depuis quelques années, on assiste à un mouvement de retour vers le fleuve. Des initiatives ont vu le jour pour le redonner aux citoyens, pour qu'il redevienne cet immense terrain de jeux et de plaisirs qu'il a déjà été. C'est une bonne nouvelle, car ce joyau sera encore mieux protégé si nous devenons toutes et tous des sentinelles du Saint-Laurent et que nous en prenons soin. »

La question de l'accès au fleuve a marqué l'histoire et les paysages de la vallée du Saint-Laurent. Dès les premières heures de la colonie, le découpage des terres se fait en longues bandes étroites garantissant à leur nouveau propriétaire un accès direct au fleuve pour le transport des biens et des marchandises. Ce système permet aussi un accès à un moyen de subsistance supplémentaire grâce à la pêche que l'on peut pratiquer et aussi un accès aux loisirs, alors même que le mot n'existe pas encore. Cette relation de proximité avec le fleuve a perduré bon an, mal an, durant plus de trois siècles jusqu'à ce qu'on découvre dans les années 1960-1970 de forts taux de pollution. Les Québécoises et les Québécois tournent alors graduellement le dos à leur fleuve. C'est aussi l'époque de plusieurs projets de construction de routes et d'autoroutes le long des rives qui finissent de séparer la population de son fleuve en limitant les accès, et donc les usages.

Mais dans le même temps, la « résistance » s'amorce. Timide au début, elle regroupe au fil des années de plus en plus de citoyens et d'organisations qui refusent de perdre contact avec leur fleuve. Au cours des années 1990, des initiatives sont lancées en vue d'une réappropriation du fleuve dont on fait alors une priorité. On assiste à la multiplication des sentiers maritimes du Saint-Laurent plus connus sous le terme de « Route Bleue », qui permettent aux amateurs de plein air et de sports nautiques de profiter des beautés du fleuve.

À Québec, cette réappropriation du fleuve Saint-Laurent s'exprime à travers deux projets majeurs élaborés dans le cadre des célébrations du 400^e anniversaire de la création de la ville de Québec. Le gouvernement du Québec a, pour l'occasion, mandaté la Commission de la capitale nationale du Québec (CCNQ) pour « redonner le fleuve aux Québécois ». La promenade Samuel-De Champlain, qui s'étend sur près de 2,5 km, est ainsi devenue un des symboles marquants de la volonté de réhabiliter les berges du fleuve. Devant le succès populaire de ce genre d'installation, une deuxième phase a déjà été lancée.

L'autre projet d'importance est sans contredit celui de la baie de Beauport. Les nouveaux aménagements réalisés à quelques minutes seulement du centre-ville permettent un accès privilégié au fleuve, et ce, même si la pratique de la baignade y est encore interdite et que les accès y sont contrôlés. Du côté de Lévis, la mise en place du Parcours des Anses qui s'étend sur 15 kilomètres en bordure du fleuve permet aux nombreux utilisateurs de profiter pleinement de panoramas grandioses.

La réappropriation du fleuve par les citoyens est en cours partout le long des rives du Saint-Laurent, mais pour plusieurs, cela ne va pas assez vite tandis que pour d'autres elle pourrait passer par l'aménagement d'une plage en plein cœur du centre-ville, soit dans l'actuel bassin Louise, propriété du Port de Québec. Si la baignade est devenue un symbole important de cette réappropriation citoyenne, elle doit aussi se faire pour d'autres usages récréatifs (plaisance, pêche sportive et observation de la nature), ce qui est encore loin d'être partout le cas.

LE TRANSPORT MARITIME ET AUTRES FONCTIONS ÉCONOMIQUES

Germaine Lavoie, gestionnaire du trafic maritime

« Depuis les débuts de la colonie, le Saint-Laurent a toujours été une voie de transport de première importance. Il permet d'acheminer à faible coût de grandes quantités de matières premières et de produits manufacturés. Le Saint-Laurent fait partie d'un grand axe maritime qui s'étend sur près de 3 700 km et qui comprend la Voie maritime du Saint-Laurent et les Grands Lacs. La Voie maritime du Saint-Laurent est en fait un système d'écluses reliant le fleuve aux Grands Lacs et elle a été inaugurée en 1959. Elle permet aux navires de se rendre jusqu'aux Grands Lacs. Avec les années, la voie navigable entre Québec et Montréal a été fréquemment creusée pour s'ajuster aux navires qui sont de plus en plus gros. Le transport maritime occupe une place importante dans l'économie québécoise et contribue à notre qualité de vie. Saviez-vous que la majorité des produits que nous consommons quotidiennement est transportée par différents types de navires sur le fleuve Saint-Laurent, que ce soit des jouets, des fruits et légumes, des automobiles ou des vêtements? Les navires transportent chaque année près de 120 millions de tonnes de marchandises réparties entre différents ports sur le Saint-Laurent et sur le Saguenay. Au Québec, l'industrie maritime génère plus de 27 000 emplois, autant en mer qu'à terre. C'est un secteur d'activité très dynamique et très intéressant à découvrir. »

Le transport de marchandises sur le fleuve Saint-Laurent joue un rôle vital dans les échanges du Québec, puisque cette activité engendre des retombées économiques de trois milliards de dollars. Plusieurs produits fabriqués ici ainsi que des matières premières québécoises et canadiennes sont exportés par navire dans différents pays à travers le monde.

Dans la grande majorité des cas, ce sont les armateurs (c'est-à-dire ceux qui se livrent à l'exploitation commerciale d'un navire, qu'ils en soient propriétaires ou locataires) internationaux qui assurent le transport de marchandises outre-mer en partance du Saint-Laurent. Les armateurs nationaux exploitent des navires immatriculés au Canada et ayant des équipages canadiens. On en retrouve une vingtaine basée dans la région du Saint-Laurent. Les armateurs nationaux fournissent principalement des services de transport de marchandises et de passagers, ainsi que d'autres services comme le dragage et le remorquage.

Le Saint-Laurent est doté d'une vingtaine de ports dans lesquels des activités de transport de marchandises ont lieu. Les cinq plus gros ports commerciaux du Québec sont les ports de Montréal, Québec, Saguenay, Sept-Îles et Trois-Rivières. Le Port de Québec est l'un des plus importants sur le Saint-Laurent de par l'ampleur de ses activités portuaires. Il est reconnu comme le principal point de transit des marchandises internationales, puisqu'il est le dernier port en eau profonde avant les Grands Lacs.

Le système de transport maritime dont fait partie le Saint-Laurent comprend :

- une portion fluviale (du golfe du Saint-Laurent à Montréal), appelée aussi chenal navigable du fleuve, s'étend sur une longueur de 1 600 kilomètres. Cette voie naturelle dans laquelle les navires peuvent circuler librement constitue l'une des plus longues routes maritimes intérieures au monde.
- la Voie maritime du Saint-Laurent (de Montréal aux lacs Ontario et Érié) débute en amont de Montréal, soit à Saint-Lambert. Elle comprend 15 écluses et permet à de gros navires d'atteindre les Grands Lacs. Elle se divise en 2 sections, soit la première section qui comporte 7 écluses et

relie Montréal au lac Ontario et la deuxième section, le canal Welland, qui comprend 8 écluses et qui relie le lac Ontario au lac Érié.

- les autres Grands Lacs (Huron, Michigan et Supérieur).

Chaque année, on compte entre 11 000 et 13 000 passages de navires de marchandises dans la portion fluviale et plus de 4 000 dans la Voie maritime du Saint-Laurent.

Le transport maritime offre des avantages, économiques et environnementaux. Saviez-vous que pour un litre de carburant, un navire peut transporter plus de marchandises que le camion ou le train, faisant du transport maritime l'un des modes de transport les plus écologiques? Un seul navire peut transporter autant de marchandises que 870 camions. Le transport maritime est aussi le mode de transport le plus sécuritaire, car il est 75 fois moins sujet aux accidents que le transport routier et 14 fois moins que le transport ferroviaire.

Un fleuve généreux

Le Saint-Laurent n'est pas seulement la grande « autoroute bleue » comme certains aiment l'appeler, c'est aussi le lieu d'une intense activité économique telle que la production hydroélectrique, grâce aux centrales de Moses-Saunders et de Beauharnois qui alimentent en électricité une partie de la population du Québec. L'autre grand secteur d'activité est la pêche commerciale. Chaque année, les produits pêchés sur le Saint-Laurent ont une valeur commerciale approximative de 150 à 200 millions de dollars. La pêche commerciale exploite surtout le crabe des neiges, le homard, la crevette, le maquereau, le hareng et le flétan. La pêche commerciale sur le Saint-Laurent est concentrée dans les zones côtières des régions de la Gaspésie, des Îles-de-la-Madeleine et de la Côte-Nord. Cette industrie emploie plus de 8 000 personnes au Québec. Plus de 2 800 pêcheurs et aides-pêcheurs assurent les activités de pêche marine au Québec avec plus de 1 000 bateaux. Les activités de pêche en eau douce au Québec ont lieu surtout dans le couloir fluvial du Saint-Laurent et sur le lac Saint-Pierre. Les principales espèces pêchées sont l'anguille, l'esturgeon, la barbotte et la perchaude.

GESTION ET GOUVERNANCE

Patrick Boileau, chargé de projets en environnement

« Quand on ne prend pas soin de ses affaires, elles finissent par moins bien fonctionner ou encore parfois par se casser. C'est un peu ce qui s'est passé avec notre beau fleuve Saint-Laurent. On a longtemps cru qu'il pouvait tout supporter jusqu'au jour, c'était au début des années 1970, où il a fallu se rendre à l'évidence : malgré sa puissance, le fleuve était « malade ».

À partir de ce moment, plusieurs programmes et initiatives ont été lancés par les gouvernements québécois et canadien pour aboutir, en 1989, à la mise en place du Plan d'action Saint-Laurent. Ensuite, ils ont créé des Comités ZIP, pour Zone d'intervention prioritaire afin de s'occuper chacun d'une portion du fleuve. En 2002, le gouvernement du Québec s'est donné une Politique nationale de l'eau afin de mieux protéger l'eau et donc le fleuve Saint-Laurent. Les spécialistes ont proposé de mettre en place ce qu'ils appellent la gestion intégrée du Saint-Laurent. En fait, ça veut simplement dire que des spécialistes, des élus et des usagers du territoire se réunissent pour mettre en commun toutes les bonnes idées et les solutions qu'ils ont pour mieux protéger et mieux utiliser l'eau. Bien gérer l'eau, c'est bien gérer la vie. C'est un devoir que nous avons tous pour avoir accès à cette ressource essentielle à la vie. »

Durant la majeure partie de son histoire moderne, le Québec a vécu avec l'idée que ses ressources aquatiques étaient inépuisables, tant la nature semblait généreuse et prodigue. Mais le réveil a été douloureux quand, au début des années 1970, les résultats des analyses ont démontré que le Saint-Laurent avait atteint un seuil critique de pollution et qu'il fallait suivre ce malade de plus près.

Au cours des vingt années qui ont suivi, le Québec entreprendra une importante réflexion sur la gestion de la ressource eau. Tout d'abord, en 1978, le gouvernement du Québec met sur pied l'ambitieux Programme d'assainissement des eaux du Québec qui comprend trois volets couvrant les secteurs urbain, agricole et industriel. En 1988, un premier accord entre les gouvernements du Canada et du Québec est établi. Il s'agit du Plan d'action Saint-Laurent, lequel a été reconduit en 1994 sous le nom de *Saint-Laurent Vision 2000*. En septembre 1997, Montréal reçoit la Conférence mondiale de l'eau. Certains y avancent l'idée d'exporter massivement l'eau potable du Québec vers des pays d'Afrique et du Moyen-Orient. En décembre de la même année, a lieu le Symposium sur la gestion de l'eau. Le premier ministre, Lucien Bouchard, annonce que son gouvernement ne donnera pas de nouveaux permis aux compagnies qui puisent de l'eau souterraine, tant et aussi longtemps que ce dossier n'aura pas fait l'objet d'un débat public.

En 1998, le ministre de l'Environnement, M. Paul Bégin, demande au Bureau d'audiences publiques sur l'environnement (BAPE) de tenir une consultation publique sur la gestion de l'eau. Elle a lieu partout au Québec en 1999 et le rapport est rendu public le 3 mai 2000. À l'automne 2002, et ce, pour la première fois de son histoire, le Québec se donne une Politique nationale de l'eau (PNE) où le gouvernement réaffirme que l'eau constitue un élément essentiel du patrimoine collectif des Québécoises et Québécois. La politique présente des mesures et des engagements gouvernementaux destinés notamment à « mettre en place la gestion intégrée par bassin versant, afin de réformer la gouvernance de l'eau » ainsi qu'à « implanter cette forme de gestion au Saint-Laurent en reconnaissant par ailleurs un statut particulier à ce cours d'eau d'importance ».

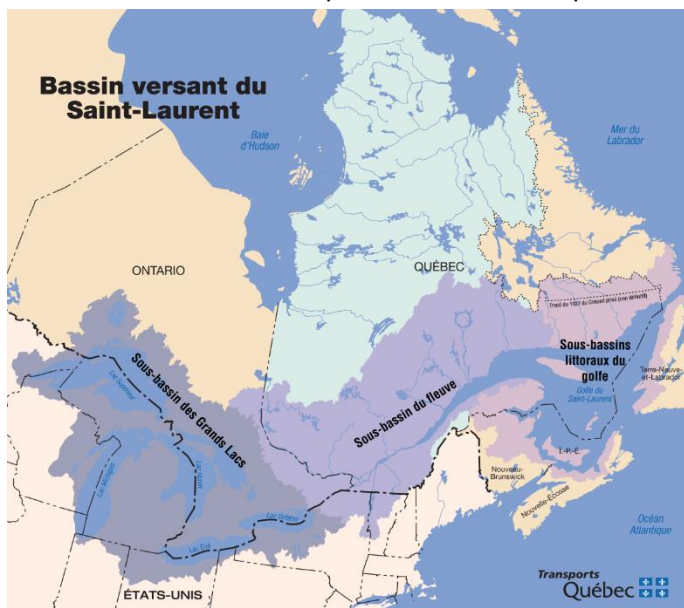
Selon la définition donnée par le gouvernement dans la PNE :

« La gestion intégrée du Saint-Laurent est un processus permanent basé sur la concertation de l'ensemble des décideurs, des usagers et de la société civile pour une planification et une meilleure harmonisation des mesures de protection et d'utilisation des ressources de cet important écosystème, et ce, dans une optique de développement durable. »

Les défis en matière de bonne et saine gestion de l'eau sont importants, vitaux et le seront plus encore au cours des prochaines années en raison des changements climatiques. Cette gestion de la ressource nous concerne toutes et tous, tant au Québec que dans l'ensemble du bassin hydrographique des Grands Lacs et du Saint-Laurent. Les responsables de la Ville de Québec l'ont bien compris en souhaitant créer à Québec l'Institut international des villes aquaresponsables, projet qui vise à décerner une certification aux villes qui s'engagent à faire une bonne gestion de l'eau.

Un fleuve sous influence

Connaissez-vous la CMI? Si cela ne vous dit rien, il est fort à parier que cet acronyme vous devienne familier au cours des prochaines années. Pourquoi? Parce que la Commission mixte internationale (CMI), organisme indépendant et binational (États-Unis et Canada) est en quelque sorte la main sur le grand robinet du Saint-Laurent, un robinet devenu objet de convoitises et d'intérêts stratégiques pour toutes les parties impliquées. Créée en 1909 en vertu du Traité relatif aux eaux limitrophes, c'est à la CMI que revient notamment le devoir d'établir le plan de régularisation des débits et des niveaux d'eau du lac Ontario et du fleuve Saint-Laurent. Et cela n'est pas une chose facile, car tant en amont qu'en aval, les demandes et les besoins ne sont pas toujours les mêmes. Cette situation fait craindre à plusieurs observateurs québécois que la moindre diminution des débits actuels aura des conséquences importantes et négatives pour le Saint-Laurent, les populations riveraines et l'économie. Depuis quelques années, ces inquiétudes sont plus grandes encore dans un contexte d'éventuels projets de dérivations d'eau et de changements climatiques où les modèles établis font alterner périodes de sécheresse et périodes de fortes précipitations.



Secteur de la géomatique, janvier 2012
Source : Environnement Canada, Centre Saint-Laurent

POUR EN SAVOIR PLUS

Le Saint-Laurent et ses affluents

- Amis de la vallée du Saint-Laurent
- Attention Fragîles
- Écomaris
- Parc marin du Saguenay – Saint-Laurent
- Plan Saint-Laurent
- Regroupement des organismes de bassin versant du Québec - ROBVQ
- Réseau d'observation de mammifères marins - ROMM
- Union Saint-Laurent Grands-Lacs

Savoir et recherche

- Ouranos
- Consortium sur la climatologie régionale et l'adaptation aux changements climatiques
- Groupe de recherche et d'éducation sur les mammifères marins – GREMM
- INRS, Centre Eau, Terre et Environnement
- Institut des sciences de la mer de Rimouski
- Institut maritime du Québec
- Institut Maurice Lamontagne
- Observatoire global du Saint-Laurent
- Québec Océan – Groupe interinstitutionnel de recherches océanographiques du Québec

Activités récréatives, tourisme et développement économique

- Alliance Verte
- Armateurs du Saint-Laurent
- Comité sectoriel de main d'œuvre de l'industrie maritime – CSMOIM
- Musée maritime du Québec
- Réseau Grands-Lacs Voie Maritime du Saint-Laurent
- Sentier maritime du Saint-Laurent
- Société de développement économique du Saint-Laurent - SODES
- Société des Gens de Baignade

Organismes gouvernementaux

- Alliance des villes des Grands Lacs et du Saint-Laurent
- Commission mixte internationale – CMI
- Ministère de l'Environnement et des Parcs du Québec
- Environnement Canada
- Pêches et Océans Canada
- Ressources naturelles et Faune Québec
- Transports Canada
- Transports Québec

Environnement

- Biosphère
- Fondation de la faune du Québec
- Fondation David Suzuki
- Nature Québec
- Regroupement national des conseils régionaux de l'environnement du Québec – RNCREQ
- Réseau international des organismes de bassin – RIOB
- Secrétariat international de l'eau – SIE
- Société pour la nature et les parcs – SNAP
- Stratégies Saint-Laurent – SSL

Une initiative de



Partenaire principal



En collaboration avec



SOCIÉTÉ DE
DÉVELOPPEMENT
ÉCONOMIQUE
DU SAINT-LAURENT



LES SOLUTIONS SONT DANS NOTRE NATURE



du Mouvement de la Capitale Nationale



Avec la participation de
• Ministère du Développement durable,
de l'Environnement et des Parcs
• Ministère des Transports

MON FLEUVE ET MOI : MON ACTION POUR LE SAINT-LAURENT

Niveau 3 ^e cycle	Saisons Toutes les saisons
Matériel • Document de présentation <i>Mon fleuve et moi : le Saint-Laurent</i> (annexe A) • Fiche Des organismes et des projets pour la protection de l'eau et du fleuve Saint-Laurent (annexe B) • Film Le fleuve aux grandes eaux de Frédéric Back (fredericbac.com)	Thèmes ou mots clés Eau, fleuve Saint-Laurent
	Endroit Intérieur
	Durée 2 h 30
	Disciplines Univers social
	Approche Réflexive, critique

Intentions pédagogiques

Amener l'élève à prendre conscience des problèmes liés à la santé des cours d'eau associés au Saint-Laurent et déterminer une action qui contribuera à améliorer la santé des cours d'eau du bassin du fleuve.

Résumé

Suite au visionnement d'un film présentant les problématiques liées au fleuve Saint-Laurent, les élèves lisent des exemples d'actions posées pour résoudre ces problèmes. En groupe, ils choisissent une action qu'ils veulent entreprendre pour venir en aide, eux aussi, au fleuve.

Déroulement

Mise en situation

Présenter aux élèves le film *Le fleuve aux grandes eaux* de Frédéric Back ou tout autre film traitant de l'état de santé du fleuve. Amorcer une discussion sur l'état de santé du fleuve (et ses tributaires), ses principaux problèmes et les moyens d'y faire face.

Préparation

Former huit équipes.

Inviter les équipes à réaliser une carte d'exploration (réseau de concepts) des problèmes liés à l'eau qu'ils associent à leur région. Suggérer aux élèves de s'inspirer des huit thématiques abordées dans le document *Mon fleuve et moi : le Saint-Laurent* (voir l'activité *Cap sur le fleuve* qu'il serait préférable de faire avant celle-ci).

Demander à un porte-parole de présenter à l'ensemble du groupe la carte élaborée par chaque équipe. Relever les problèmes les plus souvent cités. Pour chaque problème cité, demander aux équipes d'en déterminer les causes et les conséquences.

Amener les jeunes à déterminer les problèmes locaux pour lesquels il leur semble le plus urgent d'agir et à proposer les actions qu'ils croient possibles.

Réalisation

Expliquer aux élèves que plusieurs organismes s'engagent déjà dans la protection de l'eau et du fleuve Saint-Laurent. Plusieurs d'entre eux proposent des projets dans lesquels il est possible de s'impliquer.

Distribuer à chaque équipe un exemplaire de la fiche *Des organismes et des projets pour la protection de l'eau et du fleuve Saint-Laurent* et inviter les élèves à en prendre connaissance. Proposer aux élèves de consulter les sites Internet suggérés afin d'en savoir plus sur ces organismes, les programmes qu'ils offrent, les objectifs qu'ils poursuivent et les projets qu'ils entreprennent ou appuient.

Vous pouvez aussi inviter les jeunes à réaliser un itinéraire de découverte de votre milieu, organiser une excursion exposant les jeunes aux divers usages de l'eau, planifier une rencontre avec les autorités municipales chargées des questions liées à l'eau. Amenez les jeunes à indiquer les principaux problèmes rencontrés en matière de gestion de l'eau.

Demander à chaque équipe de choisir un projet propre à son milieu ou de sélectionner le programme ou le projet des organismes cités dans la fiche *Des organismes et des projets pour la protection de l'eau et du fleuve Saint-Laurent* qui lui tient le plus à cœur. Il peut s'agir d'imaginer un projet d'engagement personnel (économie d'eau), un projet qui concerne directement l'école (analyse de l'utilisation de l'eau et recommandations auprès de la direction pour en faire une utilisation plus rationnelle), un projet communautaire (nettoyage de rivières, campagne de sensibilisation) ou de participer aux activités et aux projets déjà mis en place par les organismes.

Inviter le porte-parole de chaque équipe à présenter son thème d'engagement.

Intégration

En plénière, dégager un consensus en amenant les élèves à choisir le projet qui leur semble recueillir l'assentiment du plus grand nombre. Passer à l'action.

Enrichissement

Invitez un membre d'un organisme environnemental à venir présenter le portrait des problèmes environnementaux liés à l'eau de votre milieu.

Feuilles reproductibles

Annexes A et B

Informations complémentaires

[Document de présentation *Mon fleuve et moi : le Saint-Laurent*](#)

Source

[Mon fleuve et moi, *Un rendez-vous pour le Saint-Laurent*](#), Trousse pédagogique, Fondation Monique-Fitz-Back

ANNEXE A

[Document de présentation](#)

Mon fleuve moi : LE SAINT-LAURENT

Introduction et histoire générale



Depuis toujours, le fleuve Saint-Laurent a prodigué ses bienfaits, offrant aux populations qui fréquentaient ses rives des ressources en abondance, une voie de communication et des paysages grandioses. Passage espéré au 15^e siècle vers les richesses tant convoitées de l'Asie, *Magtogoek*, « le fleuve aux grandes eaux », comme le nommaient les Algonquins, a été baptisé « Saint-Laurent » par Jacques Cartier, hydronyme qui sera imposé quelques années plus tard par Samuel de Champlain. Il a ouvert au cœur du continent nord-américain une histoire plus grande que nature, notre histoire. Mais de ce fleuve à qui nous devons

tant, qui a façonné le Québec tel que nous le connaissons aujourd'hui, qui a modelé notre environnement, qui a influencé notre art et notre culture, qui anime aujourd'hui plus que jamais notre économie, qu'en savons-nous vraiment?

Caractéristiques principales

- Continent : Amérique du Nord.
- Classement : continent, 3^e – monde, 17^e.
- Source : le Saint-Laurent prend sa source à l'embouchure du lac Ontario à Kingston.
- Longueur : 1 400 km (environ 3 260 km en tenant compte des Grands Lacs). Il fait partie des 25 plus longs fleuves du monde.
- Débit moyen : 12 600 m³/s (son débit moyen est de 7 800 m³/s à la hauteur de Cornwall [Ontario], de 9 800 m³/s à Montréal, puis grimpe à 12 300 m³/s à la hauteur de Québec pour atteindre 17 000 m³/s à l'entrée du golfe). Parmi tous les cours d'eau canadiens, c'est celui dont le débit est le plus important. Le Saint-Laurent accumule les eaux de 7 des 13 régions hydrographiques du Québec qui regroupent l'ensemble des 430 bassins versants majeurs du Québec, soit plus du tiers de l'ensemble du territoire québécois.
- Embouchure : Océan Atlantique.
- Pays traversés : Canada, États-Unis (le Saint-Laurent constitue dans sa partie ontarienne la frontière avec l'État de New York).
- Villes traversées : Kingston, Montréal, Trois-Rivières, Québec, Lévis, Rimouski.

- Affluents : Outaouais (20 %), Saint-Maurice, Saguenay, Richelieu, Saint-François, Manicouagan.
- Bassin versant : le bassin versant du fleuve Saint-Laurent fait partie d'un ensemble plus vaste que l'on appelle le bassin versant Grands Lacs Saint-Laurent. Il s'étend depuis la pointe occidentale du lac Supérieur jusqu'au golfe du Saint-Laurent. Ce bassin hydrographique de 1 610 000 km² contient près de 20 % des réserves d'eau douce de la planète. De tous les bassins du Canada, c'est celui du Saint-Laurent qui est le plus au sud.
- Morphologie : on considère que le fleuve Saint-Laurent est composé de trois parties distinctes, soit le tronçon fluvial (de Kingston en Ontario jusqu'au lac Saint-Pierre) ; l'estuaire (du lac Saint-Pierre à la pointe ouest de l'île d'Anticosti. Cette section se subdivise en estuaire fluvial, en moyen estuaire et en estuaire maritime.) ; enfin, le golfe du Saint-Laurent (situé dans le prolongement du fleuve, il occupe une superficie d'environ 150 000 km². Il est un « rentrant du littoral », c'est-à-dire une sorte de grande baie appartenant à un ensemble plus vaste, soit l'océan Atlantique.).
- Précipitations : au Québec, les précipitations sont importantes tout au long de l'année. Elles dépassent généralement 900 mm par année. Le fleuve à lui seul recueille 1 % de l'eau qui tombe sur la planète sous forme de pluie.
- Températures : quatre saisons très contrastées se succèdent au Québec, occasionnant une forte amplitude thermique (différence entre les hautes et les basses températures). Les températures peuvent atteindre parfois les 35°C en été et descendre parfois sous la barre des -40°C en hiver. Ce climat est appelé le climat continental humide. D'ici à 2030, on anticipe une augmentation de la température de l'air d'environ 2°C, une saison de croissance plus longue, un déclin de la couverture de glace et une évaporation accrue de 12 à 17 %. Ces bouleversements pourraient engendrer une baisse chronique des niveaux d'eau des Grands Lacs de 0,2 à 0,7 m et, en retour, réduire le débit sortant du lac Ontario vers le Saint-Laurent allant jusqu'à 20 %.

BIODIVERSITÉ ET TOURISME

Julie Bordeleau, biologiste marine

« Le fleuve Saint-Laurent constitue un joyau unique de notre patrimoine écologique et de la biodiversité, puisqu'on y retrouve plus de 19 espèces de mammifères marins, plus de 230 espèces d'oiseaux, près de 35 espèces d'amphibiens et de reptiles, sans compter les quelque 200 espèces de poissons d'eau douce et d'eau salée, ainsi que 2 200 invertébrés et près de 2 000 plantes vasculaires! En fait, on estime à près de 27 000 le nombre d'espèces qui vivent dans le Saint-Laurent (dont presque trois quarts restent à décrire scientifiquement, sinon à découvrir). Cependant, cette formidable richesse biologique est menacée par plusieurs activités humaines. L'artificialisation des berges et la perte des milieux humides, au profit de l'agriculture, de l'urbanisation ou d'autres usages, font partie des responsables, ainsi que la surpêche commerciale et la contamination chimique de l'eau et des sédiments. Une autre menace très grave pèse sur la biodiversité du Saint-Laurent, même si elle est « naturelle » et qu'elle passe presque inaperçue pour la majorité d'entre nous. On parle ici de l'apparition de certaines espèces qui viennent d'ailleurs et que l'on appelle les espèces exotiques envahissantes et qui sont en compétition avec les espèces indigènes pour la nourriture et les habitats. Dans le cas du fleuve Saint-Laurent, on parle surtout de la moule zébrée, du gobie à taches noires, du crabe vert, du crabe chinois à mitaine ainsi que de certaines plantes d'eau qu'on retrouve le long des rives. Dans le cas des Grands Lacs, la plus grande menace pourrait venir de la carpe asiatique. »

Le Saint-Laurent, c'est aussi quatre sites reconnus par le traité international de Ramsar sur les milieux humides, dont le lac Saint-Pierre fait partie en tant que Réserve mondiale de la biosphère. La grande diversité d'écosystèmes du fleuve procure également des services d'approvisionnement (ex. : eau potable, agriculture) et de régulation (ex.: purification de l'eau, rétention des sédiments, protection contre l'érosion), sans oublier les services socioéconomiques (ex.: baignade, pêche commerciale, transport de marchandises).

Par ailleurs, plusieurs régions touristiques du Québec offrent la possibilité de découvrir la beauté et les richesses du Saint-Laurent. Citons, notamment, la Côte-Nord où l'on peut découvrir la « Route des Baleines », la Gaspésie et les Îles-de-la-Madeleine, ainsi que la région du Bas-Saint-Laurent où l'on retrouve la « Route des Navigateurs » qui met en valeur le patrimoine maritime de cette région. À cela, s'ajoutent de nombreux parcs nationaux qui jalonnent le Saint-Laurent et qui attirent bon nombre de touristes et d'amateurs de plein air. Toutefois, malgré les efforts soutenus des dernières années, il faut encourager la création d'autres parcs marins ainsi que des aires marines protégées si l'on désire atteindre d'ici 2015, les objectifs internationaux de 10 % d'aires marines protégées au Québec (contrairement à moins de 1 % actuellement), comme s'y est engagé le gouvernement du Québec.

Enfin, le Saint-Laurent représente un atout important pour le développement touristique des régions maritimes du Québec. Sur une base annuelle, ce sont plus de 2,5 millions de touristes qui investissent près de 500 millions de dollars dans notre économie. À titre d'exemple, le nombre de passagers de croisières internationales passant à Québec est passé d'environ 39 000 en 1995 à 70 000 en 2002 et atteint maintenant plus de 100 000 passagers par année. Depuis quelques années, nous assistons donc à une augmentation constante du nombre de croisiéristes, surtout lorsque les couleurs d'automne sont spectaculaires vues du fleuve!

Des baleines et des hommes

Saviez-vous que le fleuve Saint-Laurent, plus particulièrement à l'embouchure de la rivière Saguenay dans le parc marin du Saguenay–Saint-Laurent, est un des meilleurs endroits au monde pour y observer des baleines? En effet, ce lieu unique accueille plusieurs baleines telles que le béluga qui y vit à l'année ainsi que le rorqual bleu et la baleine à bosse qui s'y retrouvent chaque été après une migration de plusieurs milliers de kilomètres afin de s'y alimenter. La topographie particulière du fond marin de la région favorise la concentration d'organismes, qu'on appelle krills, et de petits poissons qui entrent dans l'alimentation des mammifères marins. Plusieurs milliers de touristes de tous les coins du monde viennent visiter ce magnifique joyau du Saint-Laurent chaque année et profitent des croisières d'observation de baleines qui y sont proposées. À ce chapitre, le monde des croisiéristes d'observation vit depuis quelques années une véritable révolution entourant ses pratiques. Souvent accusés de nuire aux baleines en ne respectant pas toujours les distances d'approche, ils sont de plus en plus conscients que si les baleines devaient disparaître, c'est toute l'industrie des croisières d'observation qui disparaîtrait avec elles. On assiste donc à la mise en place de pratiques d'observation écoresponsables.

AGRICULTURE ET ALIMENTATION

Yvon Deschamps, agronome

« Véritable croissant fertile du Québec, la vallée du Saint-Laurent est particulièrement propice à l'agriculture. Les terres y sont bien approvisionnées en eau, leurs sols riches et les terrains généralement plats. La fertilité des sols vient du retrait de la mer de Champlain qui occupait autrefois ces terres et qui a été créée par le recul des glaces, il y a environ 13 000 ans. Aujourd'hui, les terres agricoles couvrent près de 2 % du territoire québécois où est cultivée la majeure partie des produits de l'agriculture (ex. : culture du maïs et du soya, érablières à sucre, fermes laitières ainsi que l'élevage porcin). Cela dit, l'agriculture s'accompagne de plusieurs défis écologiques, plus particulièrement pour la qualité de l'eau du fleuve et de ses tributaires. Il faut souligner l'amélioration des pratiques agricoles au cours des dernières années, grâce surtout à la réduction de l'usage de pesticides et de l'épandage d'engrais de synthèse et d'engrais de ferme (fumier et lisier). On voit aussi davantage de bandes riveraines le long des cours d'eau qui agissent comme des tampons de protection et de filtration naturelle. Toutes ces mesures contribuent à améliorer la santé du fleuve et de ses écosystèmes. »

Le fleuve Saint-Laurent a structuré notre occupation du territoire et notre paysage dès le début de la colonisation. En effet, la disposition perpendiculaire des terres par rapport au fleuve a été créée de manière à faciliter l'accès à l'eau et ainsi permettre non seulement l'agriculture, mais aussi le transport et la pêche. C'est pourquoi nos rangs et nos routes sont souvent parallèles au fleuve!

La vallée du Saint-Laurent abonde en exploitations agricoles qui tirent profit des sols fertiles de la vallée du Saint-Laurent. Selon l'Union des producteurs agricoles (UPA), le Québec comptait en 2010 environ 43 000 productrices et producteurs agricoles générant près de 7 milliards de dollars en revenus. Toutefois, le mauvais entreposage des engrais de ferme, l'épandage inadéquat des engrais, l'utilisation de pesticides, le drainage et l'élimination des bandes riveraines de protection ont longtemps contribué à contaminer l'eau du Saint-Laurent. Malgré les efforts et les améliorations remarquables des dernières années, plusieurs de ces pratiques persistent et contribuent à un surplus d'éléments nutritifs (ex. : azote, phosphore), à la contamination microbienne ainsi qu'à l'augmentation des matières en suspension et des pesticides dans l'eau. Ces contaminations affectent les écosystèmes et, par le fait même, peuvent nuire à notre propre santé. C'est une problématique à laquelle il faudra encore consacrer beaucoup d'énergie dans les prochaines années.

Le Saint-Laurent, c'est aussi une source abondante de produits de la mer. Selon la Société de développement économique du Saint-Laurent (SODES), ce sont plus de 8 000 personnes qui travaillent dans l'industrie de la pêche commerciale au Québec, générant ainsi d'importantes retombées économiques. En plus de l'aspect économique, le Saint-Laurent (fleuve, estuaire et golfe) regorge de nombreuses ressources, et ce, au grand plaisir des chefs restaurateurs! Ceux-ci découvrent ou redécouvrent des produits spécifiques au fleuve et de la mer tels que l'anguille, l'oursin, le phoque commun, la salicorne, le concombre de mer, etc. Une partie importante de ceux-ci sont destinés à l'étranger, tout particulièrement au Japon et sur les grands marchés d'Amérique du Nord. Enfin, malgré les richesses alimentaires dont regorge le Saint-Laurent, une pêche commerciale écoresponsable est de plus en plus souhaitable afin d'assurer la pérennité de ces ressources précieuses. À cet effet, l'aquaculture de certaines

espèces de poissons est une composante des pêcheries écoresponsables à envisager. Est-ce par contre une avenue souhaitée et possible au Québec, alors que ceci s'accompagne de défis environnementaux? Afin de mieux s'y retrouver, il existe des certifications et guides de pêcheries écoresponsables (incluant l'aquaculture).

L'aquaculture dans le golfe du Saint-Laurent

Dans la dernière décennie, l'industrie de l'aquaculture a donné un important élan à l'économie de nombreuses collectivités rurales et côtières du golfe du Saint-Laurent. La croissance de cette industrie est stimulée par une hausse de la demande mondiale de fruits de mer et par le repli de la pêche de plusieurs espèces commerciales. Dans le golfe du Saint Laurent, l'activité aquacole est dominée par l'élevage des mollusques, principalement l'huître et la moule bleue. La région compte quelque 1 800 exploitations aquacoles, dont 96 % sont concentrées au Nouveau-Brunswick, en Nouvelle-Écosse et à l'Île-du-Prince-Édouard. L'industrie de l'aquaculture est régie par des lois fédérales et provinciales. Au Québec, l'aquaculture se caractérise par des entreprises spécialisées soit en pisciculture soit en conchyliculture (mollusques). Le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ), en collaboration avec le Réseau aquaculture Québec, a réalisé un plan d'action visant à améliorer la viabilité de l'industrie des pêches et de l'aquaculture commerciale. Les objectifs visent à créer des emplois et à produire des retombées économiques dans les régions maritimes du Québec.

SANTÉ ET APPROVISIONNEMENT EN EAU

Raymond Laprise, ingénieur hydrologiste

« L'eau du Saint-Laurent a plusieurs utilités : l'approvisionnement en eau potable, la navigation, l'irrigation des terres agricoles, certains usages industriels, etc. Mais qu'en est-il de sa qualité puisqu'ultimement, après parfois un très long parcours, elle finit par retourner au fleuve? Cette question est importante à se poser puisque notre santé est intimement liée à celle du fleuve dont plusieurs millions de Québécoises et Québécois boivent l'eau tous les jours. L'eau que nous buvons doit être traitée afin qu'elle respecte les normes des spécialistes et qu'elle soit de bonne qualité. C'est bien évidemment le cas avec l'eau que nous puisons dans le Saint-Laurent afin d'alimenter en eau potable environ 3,5 millions de Québécoises et Québécois. Il n'y a donc pas de crainte à boire l'eau « traitée » du Saint-Laurent et en plus c'est « gratuit ». En fait, contrairement à ce que l'on pourrait croire, ce n'est pas vraiment gratuit, car ce sont les taxes et les impôts des citoyens qui permettent d'entretenir les usines de filtration et de traitement. Il n'y a donc pas de raison d'acheter des bouteilles d'eau au magasin quand il suffit de tourner le robinet et de remplir sa gourde. Mais cette facilité n'est pas une raison pour ne pas respecter cette ressource essentielle à la vie en la polluant et la gaspillant. Nous sommes privilégiés de vivre dans un pays qui possède beaucoup d'eau alors que dans certains endroits dans le monde, l'eau est une ressource rare et qui coûte très cher. Prenons-en soin. »

Avant que l'eau puisée du fleuve arrive au robinet, il faut qu'elle respecte les exigences du Règlement sur la qualité de l'eau potable. Ce règlement a été mis en place et adopté en 2001 par le gouvernement du Québec afin d'établir les normes et les contrôles parmi les plus rigoureux en Amérique du Nord, dans le but d'assurer la protection de la santé publique. Ainsi, l'eau prélevée pour la consommation doit être traitée pour devenir exempte d'organismes pathogènes et d'organismes indicateurs d'une contamination fécale,

telles les bactéries coliformes fécales, les bactéries *Escherichia coli*, les bactéries entérocoques et les virus coliphages F-spécifiques.

Malgré la bonne qualité de l'eau du Saint-Laurent, les installations municipales qui en assurent le traitement pourraient encore être améliorées. En effet, la plupart des eaux usées (voir le thème Pollution et solutions) de la province sont traitées par un procédé physicochimique sans traitement secondaire, comme c'est le cas dans certaines municipalités. Ce type de procédé permet de traiter d'énormes quantités d'eau en peu de temps, mais ne permet pas d'éliminer certains contaminants ainsi que la grande majorité des produits pharmaceutiques qui sont de plus en plus abondants dans les eaux du Saint-Laurent.

Un rapport publié par les gouvernements du Canada et du Québec révèle que le fleuve reçoit différents types de substances chimiques, mais que les concentrations de ces substances dans l'eau diminuent sensiblement par l'action des phénomènes naturels de dilution et de dégradation chimique ou biologique. Malgré cet extraordinaire pouvoir de « solvant universel », l'eau du Saint-Laurent pourrait tout de même devenir de plus en plus saturée de contaminants qui pourraient avoir des impacts sur la santé humaine et sur celle des animaux (voir l'encadré du thème Pollution et solutions).

L'impact des changements climatiques constitue aussi un enjeu important pour l'approvisionnement en eau. Environnement Canada rapporte que le niveau de l'eau des Grands Lacs pourrait s'abaisser de 0,5 m à 1 m au cours des trente prochaines années et, conséquemment, le débit du Saint-Laurent qui est d'environ 12 000 m³/seconde à la hauteur de Québec pourrait diminuer de 20 %. Les principaux impacts ressentis par les riverains seraient alors la détérioration de la qualité de l'eau ainsi que l'atteinte à l'intégrité des écosystèmes riverains qui agissent de manière générale comme de puissants régulateurs. Les impacts de plus en plus pressants des changements climatiques nous obligeront donc à repenser les systèmes de prises d'eau de certaines municipalités en fonction de la baisse du niveau de l'eau (Montréal) ou de l'apport plus important d'eau saumâtre, comme ce serait le cas à Québec, avec tous les coûts que cela implique.

Une autre menace pèse sur les niveaux d'eau disponibles, tant dans les Grands Lacs que dans le fleuve. Même si pour l'instant ces inquiétudes ne sont pas toutes fondées, l'existence de projets de dérivations de la précieuse ressource vers les États du centre et du sud des États-Unis, qui sont le grenier des É.-U. et qui sont déjà en situation de manque d'eau, est bien réelle. Que se passera-t-il quand ces États n'auront plus assez d'eau pour approvisionner leur population, pour faire pousser les cultures ou faire boire les millions de têtes de bétail? À quel scénario peut-on s'attendre?

La santé du Saint-Laurent, c'est notre santé!

Près de 45 % des Québécoises et Québécois, soit environ 3,5 millions de personnes, boivent l'eau du Saint-Laurent! Puisque nos corps sont constitués à 70 % de cette eau, c'est donc dire que la santé du fleuve est liée de très près à notre santé. Ainsi, la qualité de l'eau du Saint-Laurent peut nous affecter sur plusieurs plans, que ce soit sur le plan de l'approvisionnement en eau potable, de la consommation des produits issus de la pêche, ou même sur celui des activités de contact avec le fleuve (baignade, voile, etc.). Pensons-y plus souvent!

POLLUTION ET SOLUTIONS

Paul et Saül Hussions, chargés de projets en environnement

« Chaque année, plus de 90 milliards de litres d'eaux usées sont déversés dans les Grands Lacs et le fleuve Saint-Laurent, soit l'équivalent de 30 000 piscines olympiques. Ce qui est inquiétant, c'est qu'on y retrouve plus de 200 composés chimiques de synthèse différents. Les sources de pollutions sont multiples, allant des résidences aux industries, en passant par les milieux agricoles (voir le thème Agriculture et alimentation). Aux problèmes de santé associés à la pollution des eaux du Saint-Laurent (voir le thème Santé et approvisionnement en eau), il faut aussi ajouter les coûts économiques de plus en plus importants pour traiter et dépolluer l'eau avant de la rejeter dans la nature ou de la distribuer à nouveau. Heureusement, la technologie a beaucoup progressé ces dernières années et les résultats que l'on obtient aujourd'hui sont vraiment encourageants. Mais ces technologies coûtent cher et, même au Québec et dans la région des Grands Lacs, toutes les municipalités ne sont pas capables de les mettre en place. De toute manière, vous et moi, nous savons que la réponse à la question de la pollution de l'eau n'est pas seulement technique. C'est aussi et avant tout une question de pratiques et de gestes dans notre quotidien, et ça, nous en sommes toutes et tous capables. »

Une des principales sources de pollution du Saint-Laurent provient des eaux usées. On appelle « eaux usées », toute eau ayant servi à un usage quelconque. Elle peut donc provenir tant des égouts domestiques que des procédés industriels. Les eaux usées collectées par une municipalité dans son réseau d'égouts peuvent provenir de trois sources : les résidences, les industries ainsi que les eaux de pluie. Les eaux usées domestiques proviennent principalement des toilettes, des éviers, des bains ou des électroménagers ; les eaux usées industrielles trouvent leurs sources des industries, des commerces et des institutions ; les eaux pluviales proviennent, bien entendu, du ruissellement de la pluie sur les surfaces imperméables. Lors de fortes pluies, les réseaux d'égouts peuvent ne pas suffire, entraînant le surplus d'eau non traitée dans le fleuve Saint-Laurent, ce qui affecte directement la qualité de l'eau. À titre d'information, la station d'épuration de Montréal traite les eaux usées de deux millions de citoyens et de 4 000 établissements industriels et commerciaux!

La question de l'exploitation pétrolière et gazière et les risques de pollution qui accompagnent ce type d'industrie suscitent aussi une inquiétude sur la santé du Saint-Laurent. La filière énergétique gazière et pétrolière entraîne un débat important depuis plusieurs mois déjà au Québec, ce qui a su mobiliser de nombreux citoyens. À cet effet, la Fondation David Suzuki a mis en ligne des simulations montrant les impacts que pourrait avoir un déversement de pétrole dans le golfe du Saint-Laurent advenant qu'on exploite ces ressources naturelles non renouvelables.

Enfin, différentes pistes s'offrent à nous afin d'améliorer la qualité des eaux usées. La réduction de la pollution à la source par la mise en place de règlements municipaux permettant de réduire les polluants rejetés, un traitement plus efficace des eaux usées, une meilleure gestion des déchets domestiques dangereux ainsi qu'une utilisation de produits biodégradables certifiés constituent quelques exemples de solutions pouvant contribuer à améliorer la santé de notre fleuve et à rendre ses usages plus accessibles à tous.

Le béluga : un animal dangereux?

Saviez-vous que, malgré leur apparence inoffensive et sympathique, les bélugas de l'estuaire du Saint-Laurent sont pour la plupart contaminés par des substances toxiques dues au phénomène de bioaccumulation. En effet, les impacts de la pollution chimique se font ressentir à tous les niveaux de la biodiversité du fleuve. Le béluga étant au sommet de la chaîne alimentaire, il accumule en lui toutes les toxines qui étaient présentes dans les poissons qu'il a mangés. Si bien qu'à une certaine époque, la pollution était telle que les bélugas que l'on retrouvait morts sur les berges étaient traités comme des déchets dangereux! Aujourd'hui, la situation des bélugas est meilleure qu'elle ne l'était, ce qui ne veut pas dire que la petite baleine blanche est complètement hors de danger.

CULTURE ET TRADITIONS

Guy Saint-Laurent, historien

« À l'origine, les Algonquins donnaient le nom de *Magtogoek* – Le fleuve aux grandes eaux – au Saint-Laurent. Tout au long de son parcours de près de 3 260 km et qui s'amorce dans les Grands Lacs et se termine dans l'océan Atlantique, ce fleuve majestueux sculpte sans relâche les paysages et façonne l'évolution des animaux, des végétaux et des civilisations qui peuplent ses rives. Par ses myriades de couleurs, ses humeurs changeantes et sa force impétueuse, le Saint-Laurent impose le respect. Le fleuve, c'est aussi le théâtre des peintres, des poètes, des conteurs, des cinéastes et des chanteurs qui ont, au fil des siècles, plongé leurs plumes et leurs pinceaux pour créer des œuvres extraordinaires de beauté et d'émotions. Ils ont pour nom Cornelius Krieghoff, Gilles Vigneault, Pierre Perreault, Clarence Gagnon, Robert Charlebois, Félix Leclerc, Morrice, Marc-Aurèle Fortin, Frédéric Back et tant d'autres. Ces artistes ont beaucoup contribué à mieux nous faire connaître notre si beau fleuve et à lui rendre hommage. Le Saint-Laurent fait partie intégrante de la culture et de la vie québécoises. D'ailleurs, notre vocabulaire comporte plusieurs mots hérités de notre histoire maritime tels que : embarquer, virer, baliser, mouiller, etc. En connaissez-vous d'autres? »

Bien avant l'arrivée des premiers Européens sur les rives du Saint-Laurent, les nations amérindiennes étaient déjà présentes depuis plusieurs milliers d'années et utilisaient le fleuve comme mode de transport, mais aussi comme garde-manger. Avec l'arrivée des Européens, le visage du Saint-Laurent s'est transformé graduellement.

Au cours du 16^e siècle et sans doute même un peu avant, les Basques fréquentaient les rives du Saint-Laurent à la recherche des baleines noires et des baleines grises. Après avoir harponné à mort la baleine, ils la remorquaient jusque sur la terre ferme pour y faire fondre le lard et obtenir de l'huile. Cette huile entrait dans la fabrication de divers produits, notamment pour l'éclairage (lampe à huile). Sur l'Île-aux-Basques, située en face de la ville de Trois-Pistoles, on a retrouvé quelques vestiges d'un four de pierre utilisé alors pour faire fondre la graisse de baleine qui était rapportée en Europe à l'automne après la saison de chasse.

Quelques décennies plus tard, d'autres bateaux feront leur apparition pour y faire le plein de fourrures d'animaux sauvages dont regorge le pays, et ce, au grand profit des grands marchands européens. Au cours des 17^e et 18^e siècles, le commerce des fourrures représentait jusqu'à 70 % des exportations commerciales de la Nouvelle-France.

La transformation s'accélère encore avec la mise en place d'un véritable projet de colonisation et la création de villes et de villages le long du fleuve. Le Saint-Laurent sera durant près de deux siècles la porte d'entrée de millions d'immigrants européens qui chercheront asile et espoir de fortune de l'autre côté de l'océan. En effet, au 19^e siècle, des épidémies de choléra et de variole font rage en Europe. Annuellement, ce sont environ 30 000 immigrants qui arriveront au Québec, dont la majeure partie est constituée d'Irlandais fuyant la grande famine qui s'abat sur leur pays. Grosse-Île servira alors de station de quarantaines avec le mandat de veiller sur la santé publique, et ce, jusqu'à la Première Guerre mondiale.

Durant cette même période, le commerce du bois (en raison de l'embargo napoléonien contre l'Angleterre sur les produits du bois) ainsi que la construction navale sont en pleine croissance un peu partout dans la vallée du Saint-Laurent et, notamment, dans la région de Québec où se sont installés de nombreux chantiers maritimes. On y construit différents types de bateaux, pour l'« exportation » ou pour le marché local, dont la célèbre goélette (ou *schooner*) qui est le symbole incontesté de la grande époque du cabotage sur le Saint-Laurent.

Des centaines de ces bateaux seront construits dans les différents chantiers maritimes de la vallée du Saint-Laurent dont ils ont été l'un des plus fiers représentants. Pourtant, il n'en reste aujourd'hui presque aucune trace. Contrairement à d'autres endroits dans le monde, notre patrimoine maritime a sombré corps et âme dans les eaux froides du fleuve et de la mémoire collective. Certains passionnés tentent de sauver ce qui peut l'être encore, mais il reste si peu de cette part importante de notre patrimoine culturel.

Le canot à glace : entre profession, tradition et sport extrême

Au début de la colonie et jusqu'à l'apparition des puissants bateaux à vapeur à la fin du 19^e siècle, il y avait deux manières de traverser le fleuve en hiver : le pont de glace et, quand celui-ci ne prenait pas bien, le canot. Dans les années 1860, plus de deux cents canotiers assuraient la traversée des personnes et des marchandises entre Lévis et Québec. La première course sportive de canots est organisée en 1894 dans le cadre du Carnaval de Québec. En 1955, sous l'impulsion d'Alfred Renaud, la course de canots entre Québec et Lévis est réorganisée. Depuis cette date, la course a été tenue chaque année sans interruption. Jusqu'en 1984, seuls des hommes prenaient part à cette classique, mais depuis, des équipes mixtes s'y inscrivent. Depuis 1987, des équipes entièrement composées de femmes participent à cette rude compétition. Selon plusieurs, la course en canot représente l'événement sportif le plus spectaculaire des activités du Carnaval de Québec. Depuis quelques années, la Société québécoise d'ethnologie cherche à faire reconnaître le canot à glace à titre de patrimoine vivant et immatériel.

ACCÈS AU FLEUVE ET DIVERSITÉ DES USAGES

Mario Tremblay, urbaniste

« Pouvez-vous imaginer qu'il y a à peine une cinquantaine d'années, dès les beaux jours arrivés, des milliers de personnes prenaient d'assaut les plages que l'on retrouvait un peu partout le long des rives du Saint-Laurent? Et puis un jour, on s'est rendu compte que le fleuve était vraiment pollué et que cela pouvait avoir des impacts sur la santé humaine. Petit à petit les plages ont été fermées et la population a tourné le dos au fleuve. Dès lors, le Saint-Laurent a eu mauvaise réputation et c'est encore le cas aujourd'hui, même si les analyses scientifiques démontrent que l'état de santé du fleuve s'améliore constamment. Pourtant, depuis quelques années, on assiste à un mouvement de retour vers le fleuve. Des initiatives ont vu le jour pour le redonner aux citoyens, pour qu'il redevienne cet immense terrain de jeux et de plaisirs qu'il a déjà été. C'est une bonne nouvelle, car ce joyau sera encore mieux protégé si nous devenons toutes et tous des sentinelles du Saint-Laurent et que nous en prenons soin. »

La question de l'accès au fleuve a marqué l'histoire et les paysages de la vallée du Saint-Laurent. Dès les premières heures de la colonie, le découpage des terres se fait en longues bandes étroites garantissant à leur nouveau propriétaire un accès direct au fleuve pour le transport des biens et des marchandises. Ce système permet aussi un accès à un moyen de subsistance supplémentaire grâce à la pêche que l'on peut pratiquer et aussi un accès aux loisirs, alors même que le mot n'existe pas encore. Cette relation de proximité avec le fleuve a perduré bon an, mal an, durant plus de trois siècles jusqu'à ce qu'on découvre dans les années 1960-1970 de forts taux de pollution. Les Québécoises et les Québécois tournent alors graduellement le dos à leur fleuve. C'est aussi l'époque de plusieurs projets de construction de routes et d'autoroutes le long des rives qui finissent de séparer la population de son fleuve en limitant les accès, et donc les usages.

Mais dans le même temps, la « résistance » s'amorce. Timide au début, elle regroupe au fil des années de plus en plus de citoyens et d'organisations qui refusent de perdre contact avec leur fleuve. Au cours des années 1990, des initiatives sont lancées en vue d'une réappropriation du fleuve dont on fait alors une priorité. On assiste à la multiplication des sentiers maritimes du Saint-Laurent plus connus sous le terme de « Route Bleue », qui permettent aux amateurs de plein air et de sports nautiques de profiter des beautés du fleuve.

À Québec, cette réappropriation du fleuve Saint-Laurent s'exprime à travers deux projets majeurs élaborés dans le cadre des célébrations du 400^e anniversaire de la création de la ville de Québec. Le gouvernement du Québec a, pour l'occasion, mandaté la Commission de la capitale nationale du Québec (CCNQ) pour « redonner le fleuve aux Québécois ». La promenade Samuel-De Champlain, qui s'étend sur près de 2,5 km, est ainsi devenue un des symboles marquants de la volonté de réhabiliter les berges du fleuve. Devant le succès populaire de ce genre d'installation, une deuxième phase a déjà été lancée.

L'autre projet d'importance est sans contredit celui de la baie de Beauport. Les nouveaux aménagements réalisés à quelques minutes seulement du centre-ville permettent un accès privilégié au fleuve, et ce, même si la pratique de la baignade y est encore interdite et que les accès y sont contrôlés. Du côté de Lévis, la

mise en place du Parcours des Anses qui s'étend sur 15 kilomètres en bordure du fleuve permet aux nombreux utilisateurs de profiter pleinement de panoramas grandioses.

La réappropriation du fleuve par les citoyens est en cours partout le long des rives du Saint-Laurent, mais pour plusieurs, cela ne va pas assez vite tandis que pour d'autres elle pourrait passer par l'aménagement d'une plage en plein cœur du centre-ville, soit dans l'actuel bassin Louise, propriété du Port de Québec. Si la baignade est devenue un symbole important de cette réappropriation citoyenne, elle doit aussi se faire pour d'autres usages récréatifs (plaisance, pêche sportive et observation de la nature), ce qui est encore loin d'être partout le cas.

LE TRANSPORT MARITIME ET AUTRES FONCTIONS ÉCONOMIQUES

Germaine Lavoie, gestionnaire du trafic maritime

« Depuis les débuts de la colonie, le Saint-Laurent a toujours été une voie de transport de première importance. Il permet d'acheminer à faible coût de grandes quantités de matières premières et de produits manufacturés. Le Saint-Laurent fait partie d'un grand axe maritime qui s'étend sur près de 3 700 km et qui comprend la Voie maritime du Saint-Laurent et les Grands Lacs. La Voie maritime du Saint-Laurent est en fait un système d'écluses reliant le fleuve aux Grands Lacs et elle a été inaugurée en 1959. Elle permet aux navires de se rendre jusqu'aux Grands Lacs. Avec les années, la voie navigable entre Québec et Montréal a été fréquemment creusée pour s'ajuster aux navires qui sont de plus en plus gros. Le transport maritime occupe une place importante dans l'économie québécoise et contribue à notre qualité de vie. Saviez-vous que la majorité des produits que nous consommons quotidiennement est transportée par différents types de navires sur le fleuve Saint-Laurent, que ce soit des jouets, des fruits et légumes, des automobiles ou des vêtements? Les navires transportent chaque année près de 120 millions de tonnes de marchandises réparties entre différents ports sur le Saint-Laurent et sur le Saguenay. Au Québec, l'industrie maritime génère plus de 27 000 emplois, autant en mer qu'à terre. C'est un secteur d'activité très dynamique et très intéressant à découvrir. »

Le transport de marchandises sur le fleuve Saint-Laurent joue un rôle vital dans les échanges du Québec, puisque cette activité engendre des retombées économiques de trois milliards de dollars. Plusieurs produits fabriqués ici ainsi que des matières premières québécoises et canadiennes sont exportés par navire dans différents pays à travers le monde.

Dans la grande majorité des cas, ce sont les armateurs (c'est-à-dire ceux qui se livrent à l'exploitation commerciale d'un navire, qu'ils en soient propriétaires ou locataires) internationaux qui assurent le transport de marchandises outre-mer en partance du Saint-Laurent. Les armateurs nationaux exploitent des navires immatriculés au Canada et ayant des équipages canadiens. On en retrouve une vingtaine basés dans la région du Saint-Laurent. Les armateurs nationaux fournissent principalement des services de transport de marchandises et de passagers, ainsi que d'autres services comme le dragage et le remorquage.

Le Saint-Laurent est doté d'une vingtaine de ports dans lesquels des activités de transport de marchandises ont lieu. Les cinq plus gros ports commerciaux du Québec sont les ports de Montréal, Québec, Saguenay, Sept-Îles et Trois-Rivières. Le Port de Québec est l'un des plus importants sur le Saint-Laurent de par

l'ampleur de ses activités portuaires. Il est reconnu comme le principal point de transit des marchandises internationales, puisqu'il est le dernier port en eau profonde avant les Grands Lacs.

Le système de transport maritime dont fait partie le Saint-Laurent comprend :

- une portion fluviale (du golfe du Saint-Laurent à Montréal), appelée aussi chenal navigable du fleuve, s'étend sur une longueur de 1 600 kilomètres. Cette voie naturelle dans laquelle les navires peuvent circuler librement constitue l'une des plus longues routes maritimes intérieures au monde.
- la Voie maritime du Saint-Laurent (de Montréal aux lacs Ontario et Érié) débute en amont de Montréal, soit à Saint-Lambert. Elle comprend 15 écluses et permet à de gros navires d'atteindre les Grands Lacs. Elle se divise en 2 sections, soit la première section qui comporte 7 écluses et relie Montréal au lac Ontario et la deuxième section, le canal Welland, qui comprend 8 écluses et qui relie le lac Ontario au lac Érié.
- les autres Grands Lacs (Huron, Michigan et Supérieur).

Chaque année, on compte entre 11 000 et 13 000 passages de navires de marchandises dans la portion fluviale et plus de 4 000 dans la Voie maritime du Saint-Laurent.

Le transport maritime offre des avantages, économiques et environnementaux. Saviez-vous que pour un litre de carburant, un navire peut transporter plus de marchandises que le camion ou le train, faisant du transport maritime l'un des modes de transport les plus écologiques? Un seul navire peut transporter autant de marchandises que 870 camions. Le transport maritime est aussi le mode de transport le plus sécuritaire, car il est 75 fois moins sujet aux accidents que le transport routier et 14 fois moins que le transport ferroviaire.

Un fleuve généreux

Le Saint-Laurent n'est pas seulement la grande « autoroute bleue » comme certains aiment l'appeler, c'est aussi le lieu d'une intense activité économique telle que la production hydroélectrique, grâce aux centrales de Moses-Saunders et de Beauharnois qui alimentent en électricité une partie de la population du Québec. L'autre grand secteur d'activité est la pêche commerciale. Chaque année, les produits pêchés sur le Saint-Laurent ont une valeur commerciale approximative de 150 à 200 millions de dollars. La pêche commerciale exploite surtout le crabe des neiges, le homard, la crevette, le maquereau, le hareng et le flétan. La pêche commerciale sur le Saint-Laurent est concentrée dans les zones côtières des régions de la Gaspésie, des Îles-de-la-Madeleine et de la Côte-Nord. Cette industrie emploie plus de 8 000 personnes au Québec. Plus de 2 800 pêcheurs et aides-pêcheurs assurent les activités de pêche marine au Québec avec plus de 1 000 bateaux. Les activités de pêche en eau douce au Québec ont lieu surtout dans le couloir fluvial du Saint-Laurent et sur le lac Saint-Pierre. Les principales espèces pêchées sont l'anguille, l'esturgeon, la barbotte et la perchaude.

GESTION ET GOUVERNANCE

Patrick Boileau, chargé de projets en environnement

« Quand on ne prend pas soin de ses affaires, elles finissent par moins bien fonctionner ou encore parfois par se casser. C'est un peu ce qui s'est passé avec notre beau fleuve Saint-Laurent. On a longtemps cru qu'il pouvait tout supporter jusqu'au jour, c'était au début des années 1970, où il a fallu se rendre à l'évidence : malgré sa puissance, le fleuve était « malade ».

À partir de ce moment, plusieurs programmes et initiatives ont été lancés par les gouvernements québécois et canadien pour aboutir, en 1989, à la mise en place du Plan d'action Saint-Laurent. Ensuite, ils ont créé des Comités ZIP, pour Zone d'intervention prioritaire afin de s'occuper chacun d'une portion du fleuve. En 2002, le gouvernement du Québec s'est donné une Politique nationale de l'eau afin de mieux protéger l'eau et donc le fleuve Saint-Laurent. Les spécialistes ont proposé de mettre en place ce qu'ils appellent la gestion intégrée du Saint-Laurent. En fait, ça veut simplement dire que des spécialistes, des élus et des usagers du territoire se réunissent pour mettre en commun toutes les bonnes idées et les solutions qu'ils ont pour mieux protéger et mieux utiliser l'eau. Bien gérer l'eau, c'est bien gérer la vie. C'est un devoir que nous avons tous pour avoir accès à cette ressource essentielle à la vie. »

Durant la majeure partie de son histoire moderne, le Québec a vécu avec l'idée que ses ressources aquatiques étaient inépuisables, tant la nature semblait généreuse et prodigue. Mais le réveil a été douloureux quand, au début des années 1970, les résultats des analyses ont démontré que le Saint-Laurent avait atteint un seuil critique de pollution et qu'il fallait suivre ce malade de plus près.

Au cours des vingt années qui ont suivi, le Québec entreprendra une importante réflexion sur la gestion de la ressource eau. Tout d'abord, en 1978, le gouvernement du Québec met sur pied l'ambitieux Programme d'assainissement des eaux du Québec qui comprend trois volets couvrant les secteurs urbain, agricole et industriel. En 1988, un premier accord entre les gouvernements du Canada et du Québec est établi. Il s'agit du Plan d'action Saint-Laurent, lequel a été reconduit en 1994 sous le nom de *Saint-Laurent Vision 2000*. En septembre 1997, Montréal reçoit la Conférence mondiale de l'eau. Certains y avancent l'idée d'exporter massivement l'eau potable du Québec vers des pays d'Afrique et du Moyen-Orient. En décembre de la même année, a lieu le Symposium sur la gestion de l'eau. Le premier ministre, Lucien Bouchard, annonce que son gouvernement ne donnera pas de nouveaux permis aux compagnies qui puisent de l'eau souterraine, tant et aussi longtemps que ce dossier n'aura pas fait l'objet d'un débat public.

En 1998, le ministre de l'Environnement, M. Paul Bégin, demande au Bureau d'audiences publiques sur l'environnement (BAPE) de tenir une consultation publique sur la gestion de l'eau. Elle a lieu partout au Québec en 1999 et le rapport est rendu public le 3 mai 2000. À l'automne 2002, et ce, pour la première fois de son histoire, le Québec se donne une Politique nationale de l'eau (PNE) où le gouvernement réaffirme que l'eau constitue un élément essentiel du patrimoine collectif des Québécoises et Québécois. La politique présente des mesures et des engagements gouvernementaux destinés notamment à « mettre en place la gestion intégrée par bassin versant, afin de réformer la gouvernance de l'eau » ainsi qu'à « implanter cette forme de gestion au Saint-Laurent en reconnaissant par ailleurs un statut particulier à ce cours d'eau d'importance ».

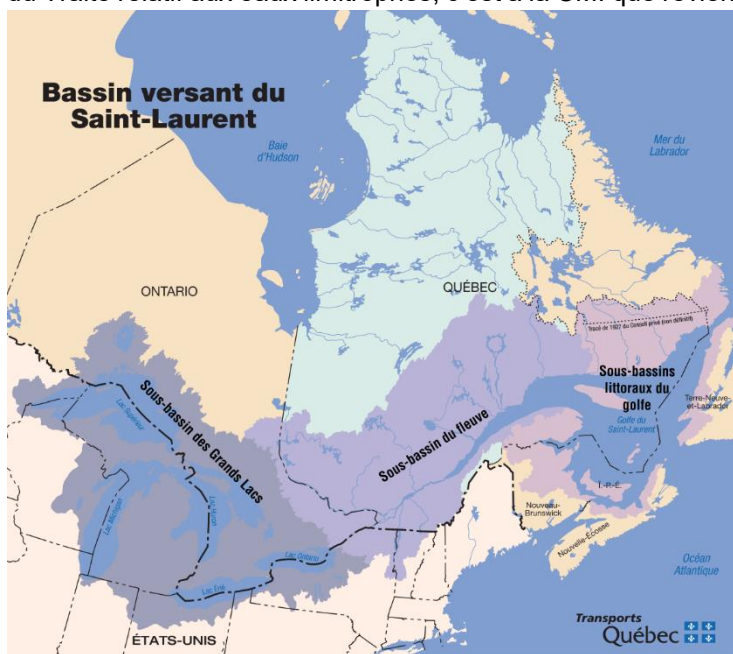
Selon la définition donnée par le gouvernement dans la PNE :

« La gestion intégrée du Saint-Laurent est un processus permanent basé sur la concertation de l'ensemble des décideurs, des usagers et de la société civile pour une planification et une meilleure harmonisation des mesures de protection et d'utilisation des ressources de cet important écosystème, et ce, dans une optique de développement durable. »

Les défis en matière de bonne et saine gestion de l'eau sont importants, vitaux et le seront plus encore au cours des prochaines années en raison des changements climatiques. Cette gestion de la ressource nous concerne toutes et tous, tant au Québec que dans l'ensemble du bassin hydrographique des Grands Lacs et du Saint-Laurent. Les responsables de la Ville de Québec l'ont bien compris en souhaitant créer à Québec l'Institut international des villes aquaresponsables, projet qui vise à décerner une certification aux villes qui s'engagent à faire une bonne gestion de l'eau.

Un fleuve sous influence

Connaissez-vous la CMI? Si cela ne vous dit rien, il est fort à parier que cet acronyme vous devienne familier au cours des prochaines années. Pourquoi? Parce que la Commission mixte internationale, organisme indépendant et binational (États-Unis et Canada) est en quelque sorte la main sur le grand robinet du Saint-Laurent, un robinet devenu objet de convoitises et d'intérêts stratégiques pour toutes les parties impliquées. Créée en 1909 en vertu du Traité relatif aux eaux limitrophes, c'est à la CMI que revient notamment le devoir d'établir le plan de régularisation des débits et des niveaux d'eau du lac Ontario et du fleuve Saint-Laurent. Et cela n'est pas une chose facile, car tant en amont qu'en aval, les demandes et les besoins ne sont pas toujours les mêmes. Cette situation fait craindre à plusieurs observateurs québécois que la moindre diminution des débits actuels aura des conséquences importantes et négatives pour le Saint-Laurent, les populations riveraines et l'économie. Depuis quelques années, ces inquiétudes sont plus grandes encore dans un contexte d'éventuels projets de dérivations d'eau et de changements climatiques où les modèles établis font alterner périodes de sécheresse et périodes de fortes précipitations.



Secteur de la géomatique, janvier 2012
Source : Environnement Canada, Centre Saint-Laurent

POUR EN SAVOIR PLUS

Le Saint-Laurent et ses affluents

- Amis de la vallée du Saint-Laurent
- Attention Fragiles
- Écomaris
- Parc marin du Saguenay – Saint-Laurent
- Plan Saint-Laurent
- Regroupement des organismes de bassin versant du Québec - ROBVQ
- Réseau d'observation de mammifères marins - ROMM
- Union Saint-Laurent Grands-Lacs

Savoir et recherche

- Ouranos
- Consortium sur la climatologie régionale et l'adaptation aux changements climatiques
- Groupe de recherche et d'éducation sur les mammifères marins – GREMM
- INRS, Centre Eau, Terre et Environnement
- Institut des sciences de la mer de Rimouski
- Institut maritime du Québec
- Institut Maurice Lamontagne
- Observatoire global du Saint-Laurent
- Québec Océan – Groupe interinstitutionnel de recherches océanographiques du Québec

Activités récréatives, tourisme et développement économique

- Alliance Verte
- Armateurs du Saint-Laurent
- Comité sectoriel de main d'œuvre de l'industrie maritime – CSMOIM
- Musée maritime du Québec
- Réseau Grands-Lacs Voie Maritime du Saint-Laurent
- Sentier maritime du Saint-Laurent
- Société de développement économique du Saint-Laurent - SODES
- Société des Gens de Baignade

Organismes gouvernementaux

- Alliance des villes des Grands Lacs et du Saint-Laurent
- Commission mixte internationale – CMI
- Ministère de l'Environnement et des Parcs du Québec
- Environnement Canada
- Pêches et Océans Canada
- Ressources naturelles et Faune Québec
- Transports Canada
- Transports Québec

Environnement

- Biosphère
- Fondation de la faune du Québec
- Fondation David Suzuki
- Nature Québec
- Regroupement national des conseils régionaux de l'environnement du Québec – RNCREQ
- Réseau international des organismes de bassin – RIOB
- Secrétariat international de l'eau – SIE
- Société pour la nature et les parcs – SNAP
- Stratégies Saint-Laurent – SSL

Une initiative de



Partenaire principal



En collaboration avec



ANNEXE B

Fiche

DES ORGANISMES ET DES PROJETS POUR LA PROTECTION DE L'EAU ET DU FLEUVE SAINT-LAURENT

Le fleuve Saint-Laurent demande à ce que l'on en prenne soin. Plusieurs organismes proposent aux jeunes des activités et des projets concrets dans lesquels ils peuvent s'impliquer. En voici quelques-uns :

Eau Secours!

Le but de la coalition Eau Secours! est de revendiquer et de promouvoir une gestion responsable de l'eau dans une perspective de santé publique, d'équité, d'accessibilité, de défense collective des droits de la population, d'amélioration des compétences citoyennes des citoyens, de développement écoresponsable et de souveraineté collective sur cette ressource vitale et stratégique. La coalition Eau Secours! propose plusieurs dossiers thématiques pour passer à l'action.

Pour information: www.eausecours.org/

La Biosphère d'Environnement Canada

La Biosphère d'Environnement Canada propose de nombreuses ressources éducatives adaptées aux besoins et aux intérêts des élèves et des enseignants du primaire et du secondaire. Elles permettent, par le jeu, l'expérimentation et la création, de développer chez les jeunes leurs compétences en matière de travail d'équipe, de coopération et de résolution de problèmes et à les appliquer pour protéger l'environnement. Ces activités peuvent être réalisées à la Biosphère, à votre école ou en milieu naturel!

Pour information : <https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/biosphere.html>

La Fondation David Suzuki

La Fondation David Suzuki a élaboré la campagne *Le Saint-Laurent : Notre Fleuve Vivant* qui a pour but de sensibiliser le public aux richesses du fleuve Saint-Laurent, aux enjeux principaux qui le menacent et aux « gestes bleus » pouvant être posés afin de préserver notre joyau du patrimoine écologique québécois. Dans le cadre de cette campagne, une trentaine d'experts sur le fleuve ont suivi une formation leur permettant de faire valoir le message principal de la campagne, à l'aide d'un outil multimédia, auprès des Québécois dans leurs communautés: *La santé du Fleuve, c'est notre santé*.

Pour information : www.davidsuzuki.org/fr/champs-d'intervention/oceans-et-eau-douce/

Le Groupe d'éducation et d'écovigilance de l'eau (G3E)

Depuis 1989, le G3E développe des programmes qui encouragent les citoyens de tous âges à accroître leur compréhension des milieux naturels aquatiques et à participer activement à leur protection notamment grâce au projet J'Adopte un cours d'eau. Ce programme consiste à observer le milieu naturel d'une rivière, à analyser certains paramètres de qualité de l'eau et à susciter l'action pour résoudre localement un problème environnemental. Il est destiné aux étudiantes et aux étudiants du 3^e cycle du primaire et du 1^{er} cycle du secondaire dont l'école est située à proximité de cours d'eau du bassin versant Grands Lacs – Saint-Laurent. Votre école participe-t-elle au réseau *J'Adopte un cours d'eau*? Souhaitez-vous collaborer?

Pour information : www.g3e-ewag.ca/programmes/adopte/accueil.html

Le Regroupement national des conseils régionaux de l'environnement du Québec (RNCREQ)

Le RNCREQ a pour mandat d'être le porte-parole des orientations communes des régions, d'assumer un rôle de concertation, d'animation et d'information et d'offrir des ressources et un soutien aux seize conseils régionaux de l'environnement (CRE). Le RNCREQ travaille sur la plupart des grands dossiers environnementaux (changements climatiques, énergie, matières résiduelles, gestion de l'eau, forêts, agriculture, etc.). Informez-vous des actions entreprises par le CRE de votre région et des moyens de vous impliquer en consultant la section S'impliquer.

Pour information: www.rncreq.org

Le Regroupement des organisations de bassins versants du Québec (ROBVQ)

Le Regroupement des organisations de bassins versants du Québec (ROBVQ) est un organisme à but non lucratif créé en novembre 2001 et reconnu par le ministère de l'Environnement et des Parcs du Québec (MDDEP) comme étant son interlocuteur privilégié pour la mise en place de la gestion intégrée de l'eau par bassin versant au Québec. Son mandat est de promouvoir la gouvernance et la gestion intégrée de l'eau par bassin versant sur l'ensemble du territoire québécois ainsi que de rassembler et de représenter les organisations de bassin versant.

Pour information : www.robvq.qc.ca

Le Secrétariat international de l'eau (SIE)

Le SIE, dont le secrétariat est basé à Montréal, est une organisation internationale non gouvernementale créée en 1990 dans le cadre de la Décennie de l'eau potable et de l'assainissement. La mission du SIE consiste d'abord à agir pour promouvoir l'accès à l'eau potable, l'hygiène et l'assainissement des populations démunies. De plus, le SIE a pour mission de faire converger les approches de type « *bottom up* » avec celles de type « *top down* » afin d'innover en matière de décentralisation de choix politiques et de mécanismes de financement décentralisés. Le SIE a développé, dans le domaine de l'eau, un savoir-faire qui touche l'accompagnement du développement des capacités des populations locales, la mise en synergie et le renforcement des capacités institutionnelles, les campagnes de sensibilisation et d'information qui placent la gestion intégrée de l'eau par bassin hydrographique et la valorisation des alliances régionales et l'appui aux réseaux mondiaux.

Pour information: www.sie-isw.org/

Les Zones d'intervention prioritaire (ZIP)

Les comités ZIP sont des organismes locaux de concertation et d'action, dont le mandat est de regrouper les principaux usagers du Saint-Laurent dans leur territoire et de favoriser leur concertation en vue de résoudre les problèmes locaux et régionaux touchant aux écosystèmes fluviaux et à leurs usages. L'approche de concertation des comités ZIP permet de créer des lieux de débat sur les projets, là où chaque partie procédait auparavant seule auprès des décideurs. Grâce au réseau des comités ZIP, le Saint-Laurent bénéficie maintenant d'une nouvelle ressource sociale qui joue le rôle d'intermédiaire, suscite la coopération, négocie des consensus et planifie l'usage du milieu fluvial.

Pour information : www.strategieessl.qc.ca/les-organismes/les-comites-zip

Vu du large

Vu du large est une collection documentaire qui traite de différents thèmes touchant le fleuve Saint-Laurent et les habitants de ses rives. L'état de santé de cette riche étendue d'eau, les biotechnologies marines, les changements climatiques et les nouvelles ressources halieutiques sont autant de sujets qui sont abordés au moyen d'une approche unique et contemporaine.

Pour information : www.vudularge.ca/index.html

DRÔLES D'OISEAUX!

Niveaux Préscolaire, 1 ^{er} , 2 ^e et 3 ^e cycles	Saisons Automne, printemps, été
Matériel • Pierres de différentes tailles et couleurs, idéalement trouvées sur place • Images d'oiseaux • Images d'oeuvres d'art faites de pierres • Appareil photo ou téléphone cellulaire	Thème Nature, faune
	Endroit Berges de rivière, milieu rocheux
	Durée 55-70 minutes
	Discipline Arts plastiques
	Approche Artistique
Intention pédagogique Amener l'élève à développer leur sens artistique avec des éléments de la nature. Résumé Les élèves créent des silhouettes d'oiseaux avec les roches présentent autour d'eux. L'activité peut se faire avec des silhouettes d'autres animaux ou de plantes. Cette activité permet aux jeunes de développer leur côté artistique et leur sens de l'observation en réalisant des silhouettes d'oiseaux à l'aide de pierres qu'ils récoltent sur place.	

Déroulement

Repérer un endroit adéquat pour faire l'activité à l'extérieur, comme les berges d'une rivière ou un autre endroit très rocheux.

Imprimer des photos d'oiseaux du Québec pour inspirer les jeunes.

Préparation

Questionner les jeunes sur les formes d'arts plastiques et sur les silhouettes d'oiseaux.

Réalisation

Indiquer aux jeunes qu'ils vont réaliser des silhouettes d'oiseaux à l'aide de pierres. Montrer des exemples d'oeuvres réalisées. Encourager les jeunes à jouer avec les teintes et les tailles des pierres. Organiser un vernissage et prendre les oeuvres en photo.

Intégration

Discuter avec les jeunes de leur expérience et des défis qu'ils ont dû relever. Les inviter à commenter les différentes oeuvres.

Variantes

Les jeunes peuvent intégrer d'autres éléments de la nature qui se trouvent au sol, par exemple des petites branches, des feuilles, des graines. Il est possible de varier les formats, utiliser de plus grosses pierres et réaliser des oeuvres en trois dimensions;

Cette activité peut aussi se faire avec des feuilles à l'automne.

Note

Les pierres sont importantes pour les écosystèmes, notamment en servant d'abri à de nombreux invertébrés. Il est donc important de remettre toutes les pierres à l'endroit et dans la position où on les a trouvées. On évitera de récolter des pierres directement posées sur le sol, car les retirer aurait un plus gros impact que de prendre des roches dans un milieu où elles sont si nombreuses qu'elles sont empilées les unes sur les autres. Il y a généralement moins de vie sous une roche posée sur le sable ou sur une autre roche que sous une pierre posée sur la terre.

Informations complémentaires

On trouve environ 436 espèces d'oiseaux au Québec. De plus, avec le réchauffement climatique, certaines espèces qui vivent aux États-Unis commencent à étendre leur aire de répartition vers le Nord, au Québec.

Le bec des oiseaux est adapté à leur régime alimentaire. L'évolution a façonné leur bec pour qu'il soit le plus efficace possible pour capturer et décortiquer la nourriture. Par exemple, les oiseaux se nourrissant de graines ont généralement un bec court et conique, alors que les insectivores ont un bec long et mince. Les colibris, qui se nourrissent de nectar, ont un bec très long et très mince. Les oiseaux de proie, carnivores, ont un bec puissant et courbé.

Les oiseaux sont ovipares. Ce terme qualifie les animaux qui pondent des oeufs. Lorsque les oeufs éclosent, les oisillons sont peu développés ou très développés selon les espèces. Les oisillons qui sont nus et aveugles à leur éclosion sont dits nidicoles. Ils restent plusieurs jours voire des semaines dans le nid, le temps qu'ils grandissent et soient en mesure de prendre leur envol. À l'inverse, les oiseaux nidifuges sont déjà capables de voir et de se déplacer. Ils quittent le nid quelques heures après leur sortie de l'oeuf. Généralement, les oiseaux qui nichent en hauteur, dans un arbre par exemple, sont nidicoles, alors que ceux qui nichent au sol sont souvent nidifuges.

Source

[Kali au camp](#), répertoire d'activités en Sciences nature.
Répertoriées par [Les Clubs 4-H](#).

PROPRIÉTÉS DE LA MATIÈRE

LA ROUILLE	
Niveau 3 ^e cycle	Saisons Toutes les saisons
Matériel • Clous en fer sans protection contre la rouille • Eau • Cahier de l'élève (annexe A) Au choix : • Loupes ou microscopes • Aimants • Balances • Eau distillée (bouillie) • Paraffine (chandelle) • Contenants en verre ou en plastique transparent avec couvercles • Chiffons • Eau de Javel • Pièces de un cent • Sel de table et de déglacage • Huile végétale et jus de citron • Margarine ou beurre • Peinture au latex et vernis	Mots clés Transformation de la matière
	Endroit À l'intérieur
	Durée 60 minutes + attente de 2 jours pour observer la rouille
	Discipline Science et technologie
	Approche Scientifique
Intentions pédagogiques Amener l'élève à observer le processus de formation de la rouille sur le fer et à découvrir les conditions qui favorisent ou retardent cette réaction chimique.	
Résumé Les élèves découvrent comment se forme la rouille et comment ils peuvent en contrôler l'apparition par des expériences.	

Déroulement

Idées initiales et hypothèse

L'enseignante ou l'enseignant demande à la moitié des élèves d'apporter un objet en fer rouillé et à l'autre moitié de fournir un objet en fer qui n'est pas rouillé (le fer est attiré par les aimants). Il est suggéré de prévoir et d'avoir sous la main quelques échantillons d'objets rouillés et non rouillés, au cas où des élèves auraient oublié d'en apporter. L'observation attentive de tous les échantillons est suivie d'une discussion en classe sur les différences entre ces objets. Qu'est-ce qui différencie les objets rouillés de ceux qui ne le sont pas? Le fer a-t-il simplement changé de couleur? Comment peut-on faire apparaître la rouille? Comment peut-on empêcher la rouille d'apparaître?

Planification et réalisation

Faire émerger des idées d'expérimentation et proposer celle de l'activité.

Voici quelques exemples d'expériences que les élèves pourraient réaliser afin de vérifier leurs hypothèses:

- A. Les élèves mettent un clou dans un bocal en verre rempli d'eau du robinet. Ils déposent un deuxième clou dans un bocal et ajoutent de l'eau distillée (bouillie). Ils placent un troisième clou dans un bocal en verre rempli d'eau distillée et versent une mince couche d'huile végétale sur le dessus de l'eau pour empêcher l'oxygène de pénétrer dans l'eau distillée. Note: La présence d'air dans l'eau joue un rôle dans le phénomène d'oxydation du fer.
- B. Les élèves font un plaquage de cuivre sur un clou en le trempant pendant 15 à 20 minutes dans un mélange de jus de citron auquel on a ajouté du sel et deux ou trois pièces de un cent. Ils appliquent sur cinq autres clous, respectivement, de la peinture au latex, du vernis, de l'huile végétale, du beurre, et de la paraffine (cire de chandelle fondue). Ils placent tous les clous entre deux chiffons humides, de même qu'un clou sans couche de protection. Ils arrosent souvent les chiffons pour les garder humides.

Bilan

Les élèves remplissent les sections du document de l'élève. Chaque équipe peut présenter ses résultats à l'ensemble de la classe sous forme d'exposé oral, de plénière ou d'affiche.

Feuilles reproductibles

Cahier de l'élève modifiable (annexe A)

Informations complémentaires

Suggestions de littérature jeunesse :

1. Titre : Pinocchio, la marionnette de fer

Auteur : Tomonori Taniguchi

Éditeur : Le petit lézard ISBN : 9782353480203

Résumé : Pinocchio la marionnette de fer travaille tous les jours dans une baraque foraine d'une sombre forêt. Sous la pluie et le vent, son corps commence à rouiller à vue d'oeil. Le marionnettiste décide alors de le chasser. Une fois sorti de la forêt, Pinocchio décide de s'entraîner à la jonglerie et commence une toute nouvelle carrière.

2. Titre : Total métal

Auteur : Renée Schwarz

Éditeur : Scholastic ISBN : 0439975573

Résumé : Six bricolages en métal (dont un assortiment original des pièces d'un jeu d'échecs, un taille-crayon, un bracelet, etc.) présentés étape par étape. On explique les techniques et le matériel nécessaire (crochets, vis, boulons, rondelles, fil électrique, ressorts, capuchons de connexion, pinces, tournevis, marteau, etc.) en introduction.

3. Titre : Les métaux

Auteur : Steve Parker

Éditeur : École active ISBN : 2890697126

Résumé : Dans une présentation soignée et dans un langage clair, précis et accessible, avec force schémas et photographies, chaque volume de cette collection explique l'origine, la composition, l'exploitation, les techniques de transformation, l'utilisation d'un matériau particulier.

Autres expériences en lien :

Voici d'autres idées d'expériences semblables à celle d'Éclairs de sciences et des liens vers des compléments théoriques:

- [Wikipedia : Corrosion](#)
- [Science toute simple: la rouille](#)
- [Wikidébrouillards: du fer qui pompe l'air](#)

Source

[Comment peut-on accélérer ou ralentir l'apparition de la rouille?](#), [Éclairs de sciences](#)

ANNEXE A

Cahier de science et technologie

Nom(s) : _____

La rouille

C'est le début du printemps. La neige a fondu. Tu décides d'aller chercher ton vélo qui a passé tout l'hiver dehors. En l'observant un peu, tu remarques qu'il est parsemé de taches orangées. Tu grattes l'une des taches et tu constates qu'elle s'effrite facilement. Ton vélo a rouillé!

Votre mission

Ta mission sera de répondre à l'une des questions suivantes :

- Comment aurais-tu pu le protéger contre l'apparition de la rouille?
- Qu'est-ce qui a permis à la rouille de se former?
- Comment peut-on accélérer l'apparition de la rouille?

Pour y répondre, tu devras aussi faire une expérience qui montre comment la rouille se forme ou comment on peut ralentir ou empêcher la rouille de se former.

Dans tes mots, décris ce qui doit être fait.

Cr1 Description adéquate du problème

Reformulation du problème

Mes idées initiales

Avant de commencer, je pense que la rouille c'est :

Cr1 Description adéquate
du problème

Formulation d'une explication ou d'une solution
provisoire (1)

Hypothèse – Ma prédiction

Pour cette expérience, je prédis que je peux **ralentir**
l'apparition de la rouille si :

Je le pense parce que :

Cr1 Description adéquate du
problème

Formulation d'une explication ou d'une solution
provisoire (2)

Planification et réalisation		
Le matériel nécessaire :		
N° ou date	Le déroulement de ma démarche :	
Cr2 Mise en œuvre d'une démarche appropriée	Planification du travail	
	Réajustement de la démarche, au besoin (1)	

Expérimentation

Je note ou je dessine ce que j'observe, ce que je fais, ce que je découvre. Je réalise les étapes de ma démarche.

Cr2 Mise en œuvre d'une démarche appropriée

Réalisation de la démarche (1)

Cr3 Utilisation appropriée d'instruments, d'outils ou de techniques

Manipulation d'objets, d'outils ou d'instruments

Respect de la sécurité

Mes résultats

Je remarque que :

Parce que :

Cr4 Utilisation appropriée des connaissances scientifiques et technologiques	Production d'explications ou de solutions (1)	
--	---	--

Mon bilan

Est-ce que mes réalisations confirment ce que je pensais (idées initiales et hypothèse)?

1. oui 2. non

Pourquoi?

Voici un imprévu ou une difficulté survenus durant l'expérience :

Voici comment je pourrais améliorer l'expérience :

Cr2 Mise en œuvre d'une démarche appropriée

Réalisation de la démarche (2)

Réajustement de la démarche, au besoin (2)

Notions scientifiques et technologiques

Avec cette mission, j'ai fait les découvertes scientifiques et technologiques suivantes :

Découvertes (avec les *parce que*, si cela s'applique)

Cr4 Utilisation appropriée des connaissances scientifiques et technologiques	Production d'explications ou de solutions (2)	
	Utilisation de la terminologie, des règles et des conventions (1)	
Maîtrise des connaissances ciblées par la progression des apprentissages	L'univers matériel La Terre et l'espace L'univers vivant	

Cr4 Utilisation appropriée des connaissances scientifiques et technologiques	Utilisation de la terminologie, des règles et des conventions (2)	
Maîtrise des connaissances ciblées par la progression des apprentissages	L'univers matériel La Terre et l'espace L'univers vivant	
	Stratégies	

Synthèse des traces de l'évaluation

Nom : _____

Critère d'évaluation	Éléments favorisant la compréhension des critères	Résultat
Cr1 Description adéquate du problème	Reformulation du problème	
	Formulation d'une explication ou d'une solution provisoire	
Cr2 Mise en œuvre d'une démarche appropriée	Planification du travail	
	Réalisation de la démarche	
	Réajustement de la démarche, au besoin	
Cr3 Utilisation appropriée d'instruments, d'outils ou de techniques	Manipulation d'objets, d'outils ou d'instruments	
	Respect de la sécurité	
Cr4 Utilisation appropriée des connaissances scientifiques et technologiques	Production d'explications ou de solutions	
	Utilisation de la terminologie, des règles et des conventions	
Maîtrise des connaissances ciblées par la progression des apprentissages[1]	L'univers matériel La Terre et l'espace L'univers vivant	
	Stratégies [2]	
Commentaires		

[1] Il est important de ne pas oublier d'inclure les apprentissages liés aux techniques et instrumentations (section E) et au langage approprié (section F) de chaque univers.

[2] Cet élément doit faire l'objet d'une rétroaction à l'élève, mais ne doit pas être considéré dans les résultats communiqués à l'intérieur des bulletins.

COMMENT PEUT-ON SAVOIR SI UN PRODUIT EST ACIDE OU BASIQUE?

Niveau 3 ^e cycle	Saisons Toutes les saisons
Matériel • Cahier de l'élève (annexe A) • Petits contenants transparents d'environ 100 ml (ex.: béchers ou cylindres gradués) • Seringue ou compte-gouttes • Plaque chauffante • Papier indicateur de pH (papier tournesol) • Sonde pH électronique (ex.: jeu de robotique RCX de Légo® ou autre sonde du commerce) • Lunettes de sécurité (pour les élèves qui ne portent pas de lunettes correctrices) • Eau • Chou rouge • Des acides : vitamine C (acide ascorbique), jus de citron, vinaigre, boissons gazeuses, jus de pomme • Des bases : détergent à lessive en poudre, bicarbonate de sodium (ou de soude), savon à main liquide • Autres produits en poudre qui se dissolvent dans l'eau ou qui sont translucides à l'état liquide.	Mots clés Eau et écosystème
	Endroit À l'intérieur
	Durée 1 à 2 périodes de 1 heure.
	Discipline Science et technologie
Approche Scientifique	
Intentions pédagogiques Amener l'élève à explorer de multiples facettes des acides et des bases et les identifier à l'aide d'une échelle de pH à leur utilisation.	

Résumé

Les élèves découvrent différents produits basiques ou acides : l'eau des piscines, l'eau des océans, des savons et d'autres détergents. Ils testent le pH de ces produits.

Déroulement

Mise en contexte

À ton dernier anniversaire, ta grand-mère t'a dit que la boisson gazeuse que tu étais en train de boire était vraiment acide et qu'elle te causerait des caries! Tu t'es alors demandé comment un liquide soi-disant acide pouvait carier les dents, puisque tout le monde dit que ce sont les aliments sucrés qui les gâtent (les bonbons, par exemple). Tu t'es aussi demandé s'il y avait d'autres produits acides... Si oui, lesquels? Et par-dessus tout, tu aurais aimé savoir comment on peut déterminer si un produit est acide ou non.

Idées initiales et hypothèse

Dessiner un tableau en deux colonnes (acides et bases) et les remplir au fur et à mesure des réponses des élèves. Demander aux élèves de nommer des produits acides et basiques qu'ils connaissent.

- Réponses probables de produits acides : vinaigre, citron et autres agrumes.
- Réponses probables de produits basiques : savons et autres produits nettoyants

Demander aux élèves si un produit pourrait être à la fois acide et basique, ou encore si une substance pourrait n'être ni acide ni basique.

Chaque élève formule son hypothèse dans son cahier.

Exemples d'hypothèses en fonction de leurs idées initiales :

- Je prédis que je pourrai identifier un produit acide en y goûtant parce que je sais reconnaître ce goût.
- Je prédis que je pourrai identifier un acide ou une base avec un indicateur de pH commercial. Je le pense, car mes parents en utilisent un pour mesurer le pH de notre piscine.

Planification et réalisation

Chaque élève planifie et exécute ses manipulations pour répondre à son hypothèse. L'enseignante ou enseignant peut également choisir une planification unique pour l'ensemble des élèves. Voici des exemples de démarche :

- A. Pour cette expérience, l'enseignante ou l'enseignant aura au préalable préparé du jus de chou rouge avec la recette suivante : plonger un chou rouge coupé en quelques morceaux dans une grande casserole d'eau bouillante (de préférence de l'eau distillée), cuire environ deux minutes, fermer le feu et laisser infuser 15 minutes. Filtrer ensuite le jus de chou avec une passoire et laisser refroidir. Le jus pourra être conservé au frigo dans un contenant hermétique jusqu'au jour de l'expérimentation.

L'élève prépare de six à huit solutions différentes à tester dans des petits contenants transparents. Pour les produits en poudre, il en met une pincée dans environ 50 ml d'eau puis agite le mélange. Pour les produits liquides, il en dilue une petite quantité dans environ 50 ml

d'eau puis agite le mélange. Ensuite, il remplit un compte-gouttes de jus de chou rouge et fait couler quelques gouttes dans chacune des solutions à tester. Si le changement de couleur n'est pas assez évident, ajouter du jus (ou préparer des solutions à tester plus concentrées à l'étape précédente). Pour identifier les acides et les bases, l'élève se sert d'un code de couleurs de référence (voir la section Informations complémentaires).

- B. Après avoir préparé ses solutions à tester (voir démarche A), l'élève trempe un papier tournesol dans chacun des échantillons et compare sa couleur avec l'échelle de couleurs fournie par le fabricant. Il note les pH dans un tableau des résultats. Il peut également utiliser des solutions du commerce (ex.: produits pour les piscines) qu'il mélange à ses solutions à tester et se sert de l'échelle de couleurs fournie avec le produit.

Bilan

Inviter les élèves à noter leurs résultats. Animer une discussion en grand groupe sur les observations et les résultats de tous : Les élèves ont-ils pu distinguer les acides des bases? Comment? Quelle description peuvent-ils en faire? Si leur démarche n'a pas été concluante, peuvent-ils déterminer pourquoi?

Feuilles reproductibles

Cahier de l'élève modifiable (Annexe A)

Informations complémentaires

Littérature jeunesse

1. Titre : Acides et alcalis

Auteur : Denise Walker

Éditeur : Hurtubise HMH ISBN : 9782896471317

Résumé : Une collection se proposant d'initier les jeunes aux grands préceptes de divers domaines de la science tout en insistant sur la façon dont ils se traduisent dans la vie quotidienne.

2. Titre : Le grand livre des sciences : d'acides à zoologie

Auteur : Chris Oxlade

Éditeur : Rouge & Or ISBN : 9782261401390

Résumé : Une introduction à l'univers des sciences en une soixantaine de rubriques (Air et atmosphère - Biologie - Calculatrice - Couleurs - Eau - Enregistrer - Froid et chaud - Jour et nuit - Magnétisme - Micro-ondes - Ordinateurs - Pendules, Radio, etc.), classées en ordre alphabétique et reliées entre elles par un système de renvois.

3. Titre : Expériences de chimie épatantes pour les enfants

Auteur : Joe Rhatigan et Veronika Alice

Éditeur : Chantecler ISBN : 9782803449095

Résumé : Cinquante expériences chimiques accompagnées de conseils judicieux et illustrées d'amusants croquis à la plume mis en couleurs à l'aquarelle.

4. Titre : Tout est chimie!

Auteur : Christophe Jousset-Dubien, Catherine Rabbe

Éditeur : Le Pommier ISBN : 274650295X

Résumé : Par le biais d'une courte fiction, fruit d'un échange entre une classe de jeunes de CM1 et d'un chercheur, chaque titre de cette collection lève le voile sur un thème scientifique

Échelle de pH

L'échelle de pH s'étend de 0 à 14, du plus acide (0) au plus basique (14), 7 étant le point neutre. Il s'agit d'une échelle logarithmique, c'est-à-dire que chaque unité de pH est 10 fois plus ou 10 fois moins acide (ou basique) que l'unité suivante (ex.: un produit avec un pH de 4 est 10 fois plus acide qu'un produit avec un pH de 5). L'indice pH signifie «potentiel d'hydrogène».

Acides et bases

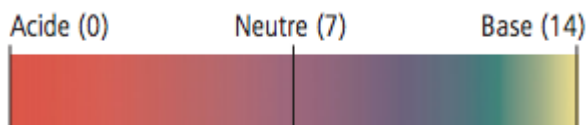
Voici quelques exemples de produits acides que l'on trouve communément chez soi : boissons gazeuses (pH = 2,5), vinaigre (pH = 3), tomate (pH = 4,5), café (pH = 5), lait (pH = 6,5). Quant aux produits basiques, on en trouve aussi de nombreux à la maison: levure chimique (pH = 8,3), détergent à lessive (pH variable d'une marque à l'autre, mais généralement supérieur à 10), dentifrice (pH variable, généralement entre 7 et 10), eau de Javel (pH = 12).

Indicateurs de pH

Il est possible de se procurer des indicateurs de pH commerciaux, dont il existe deux types courants, l'un pour les piscines et l'autre, pour les laboratoires de type scolaire. Celui destiné aux piscines est généralement de la phénolphtaléine et vient avec son code d'analyse des couleurs. Dans les laboratoires de type scolaire, on utilise généralement du papier tournesol, offert lui aussi avec un guide d'analyse des couleurs et des instructions.

Jus de chou rouge

Le jus de chou rouge est neutre (pH = 7, à condition bien sûr d'avoir été préparé avec de l'eau dont le pH était lui-même de 7) et a la capacité de changer de couleur lorsqu'il entre en contact avec des produits qui ont un pH inférieur ou supérieur à 7. Voici les couleurs qu'il prend en fonction du pH environnant:



Cette échelle de couleurs n'est valable qu'avec du jus de chou rouge, chaque indicateur réagissant à sa manière, et les couleurs obtenues variant en fonction de celle de départ.

Réaction acido-basique

C'est une réaction chimique entre un acide et une base. Il en résulte un produit différent des deux produits de départ puisqu'il y a transformation moléculaire. Un acide ne peut pas neutraliser un autre acide, et une base ne peut pas en neutraliser une autre.

Savons et détergents

Les savons sont des bases aux pH variés. Le pH de la peau étant légèrement acide, il y a des savons qui peuvent irriter certains types de peau. C'est pour cette raison qu'il existe des marques de savon qui s'affichent avec un pH neutre.

Source

[Comment peut-savoir si un produit est acide ou basique?](#) Éclairs de sciences

Cahier de science et technologie

Nom(s) : _____

Comment peut-on savoir si un produit est acide ou basique?

À ton dernier anniversaire, ta grand-mère t'a dit que la boisson gazeuse que tu étais en train de boire était vraiment acide et qu'elle te causerait des caries! Tu t'es alors demandé comment un liquide soi-disant acide pouvait carier les dents, puisque tout le monde dit que ce sont les aliments sucrés qui les gâtent (les bonbons, par exemple). Tu t'es aussi demandé s'il y avait d'autres produits acides... Si oui, lesquels? Et par-dessus tout, tu aurais aimé savoir comment on peut déterminer si un produit est acide ou non.

Votre mission

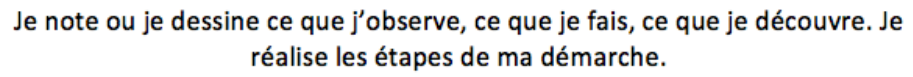
Je vous demande de me dire quels sont les produits qui sont acides. Pour aujourd'hui, je ne vous remets que six échantillons à tester.

		Dans tes mots, décris ce qui doit être fait.
Cr1 Description adéquate du problème	Reformulation du problème	

Mes idées initiales	
Avant de commencer, je partage mes idées personnelles sur la mission proposée :	

		Hypothèse – Ma prédiction Pour cette expérience, je prédis que :
Place les échantillons dans la colonne qui te semble le meilleur choix.		
Acides	Bases	?
Cr1 Description adéquate du problème	Formulation d'une explication ou d'une solution provisoire (1)	

Planification et réalisation			
Le matériel nécessaire :			
N° ou date	Le déroulement de ma démarche :		
Cr2 Mise en œuvre d'une démarche appropriée	Planification du travail		
	Réajustement de la démarche, au besoin (1)		



Quelles précautions dois-je prendre ?

388

Mes résultats		
Je remarque que :		
Parce que :		
Cr4 Utilisation appropriée des connaissances scientifiques et technologiques	Production d'explications ou de solutions (1)	



Mon bilan		
Est-ce que mes réalisations confirment ce que je pensais (idées initiales et hypothèse) ? ☐ oui ☐ non		
Pourquoi ?		
Voici un (ou plusieurs) imprévu ou une difficulté qui est survenu durant l'expérience :		
Voici comment je pourrais améliorer l'expérience :		
Cr2 Mise en œuvre d'une démarche appropriée	Réalisation de la démarche (2)	
	Réajustement de la démarche, au besoin (2)	



Notions scientifiques et technologiques

Avec cette mission, j'ai fait les découvertes scientifiques et technologiques suivantes :

Découvertes (avec les *parce que*, si cela s'applique)



Que pourrais-je communiquer à propos de ces découvertes ?
Comment pourrais-je le faire ?

Cr4 Utilisation appropriée des connaissances scientifiques et technologiques	Production d'explications ou de solutions (2)	
	Utilisation de la terminologie, des règles et des conventions (1)	
Maîtrise des connaissances ciblées par la progression des apprentissages	L'univers matériel La Terre et l'espace L'univers vivant	

Et tout au long de la démarche

Cr4 Utilisation appropriée des connaissances scientifiques et technologiques	Utilisation de la terminologie, des règles et des conventions (2)	
Maîtrise des connaissances ciblées par la progression des apprentissages	L'univers matériel La Terre et l'espace L'univers vivant	
	Stratégies	

Synthèse des traces de l'évaluation

Nom : _____

Critère d'évaluation	Éléments favorisant la compréhension des critères	Résultat
Cr1 Description adéquate du problème	Reformulation du problème	
	Formulation d'une explication ou d'une solution provisoire	
Cr2 Mise en œuvre d'une démarche appropriée	Planification du travail	
	Réalisation de la démarche	
	Réajustement de la démarche, au besoin	
Cr3 Utilisation appropriée d'instruments, d'outils ou de techniques	Manipulation d'objets, d'outils ou d'instruments	
	Respect de la sécurité	
Cr4 Utilisation appropriée des connaissances scientifiques et technologiques	Production d'explications ou de solutions	
	Utilisation de la terminologie, des règles et des conventions	
Maîtrise des connaissances ciblées par la progression des apprentissages ¹	L'univers matériel A. Matière – 5. Transformation de la matière – b. Démontrer que des changements chimiques modifient les propriétés de la matière.	
	Stratégies ²	
Commentaires		

¹ Il est important de ne pas oublier d'inclure les apprentissages liés aux techniques et instrumentations (section E) et au langage approprié (section F) de chaque univers.

² Cet élément doit faire l'objet d'une rétroaction à l'élève, mais ne doit pas être considéré dans les résultats communiqués à l'intérieur des bulletins.

JEU SAUTE NU PIED

Niveaux 2 ^e et 3 ^e cycles	Saisons Printemps - été - automne Assez chaud pour être pied nu
Matériel • Fiche 1 - <i>Plan du jeu Saute nu-pied</i> (annexe A) • Thermomètre de 0-120°C • Fiche 2 : <i>Différents types de thermomètres</i> (annexe B) • Chronomètre ou montre digitale • Fiche 3 (annexe C) • Fiche 4 (annexe D)	Mots clés Température, estimation, mesure
	Endroit Extérieur, cour, ruelle
	Durée 30 minutes
	Discipline Science et technologie
	Approches Expérimentale, scientifique
Intention pédagogique Amener l'élève à découvrir les liens entre la température du sol et le type ou la couleur du recouvrement.	
Résumé Les élèves découvrent, par expérimentation sensorielle en marchant pieds nus sur des surfaces différentes, les liens entre la température du sol et le type ou la couleur du recouvrement.	

Déroulement

Préparation

L'été, tu marches souvent pieds nus sur le gazon, sur le trottoir en face de la maison ou sur des tapis de différentes couleurs dans l'aire de jeu du parc.

Questions : Est-ce que tu ressens une différence de chaleur selon l'endroit où tu marches? Est-ce que c'est plus chaud sur le gazon ou sur le trottoir de la rue? Explique. Dans le parc, est-ce que les tapis verts sont plus chauds que les tapis rouges? Est-ce que la couleur des matériaux influence la chaleur que tu perçois au niveau de tes pieds? Explique.

Idées initiales et hypothèses

Je prédis que le gazon sera... (plus frais ou plus chaud) que le trottoir.

Je le pense parce que la couleur... (influence ou n'influence pas) la température au sol.

Je le pense parce que...

Planification et réalisation

En équipe de deux ou trois élèves, évaluer la température de chaque carreau du jeu avec ses pieds. Noter ses estimations sur une échelle de 1 à 8 : 1 est le carreau le plus frais et 8, le plus chaud. Indiquer ses résultats sur la fiche 3 *Température du sol et de l'eau* (annexe C).

Mesurer la température de chaque carreau avec le thermomètre, en le laissant 2 minutes sur la surface avant de prendre la mesure et de noter ses résultats.

Comparer les mesures de températures prises avec le thermomètre et celles évaluées avec les pieds nus.

- Est-ce que le carreau le plus chaud (avec la note 8) a la température la plus élevée?
- Et le carreau le plus frais, avec la note 1, a-t-il la température la plus basse?

Questionner les élèves : Quelle couverture de sol est la plus fraîche et laquelle est la plus chaude? Quelle couleur est la plus chaude et laquelle est la plus froide?

Comparer les températures obtenues selon les couleurs avec celles de la fiche 4 (annexe D). Est-ce que les résultats sont les mêmes?

Bilan

Questionner les élèves : Si tu souhaites un endroit frais pour faire les activités sportives dans la cour d'école, quel recouvrement ou quelle couleur choisirais-tu pour la cour d'école? Les résultats obtenus sont-ils différents de ton hypothèse de départ? Explique. Toutes les équipes sont-elles arrivées aux mêmes conclusions? Pourquoi?

Feuille reproductible

Annexe C

Informations complémentaires

Énoncés de la progression des apprentissages

La température : Estimation sur une échelle arbitraire

Mesure avec un thermomètre

- unités de mesure de la température (°C)

Moyen utilisé : jeu de marelle dont les carreaux sont constitués de différents matériaux et de couleurs variées.

Objectifs pédagogiques

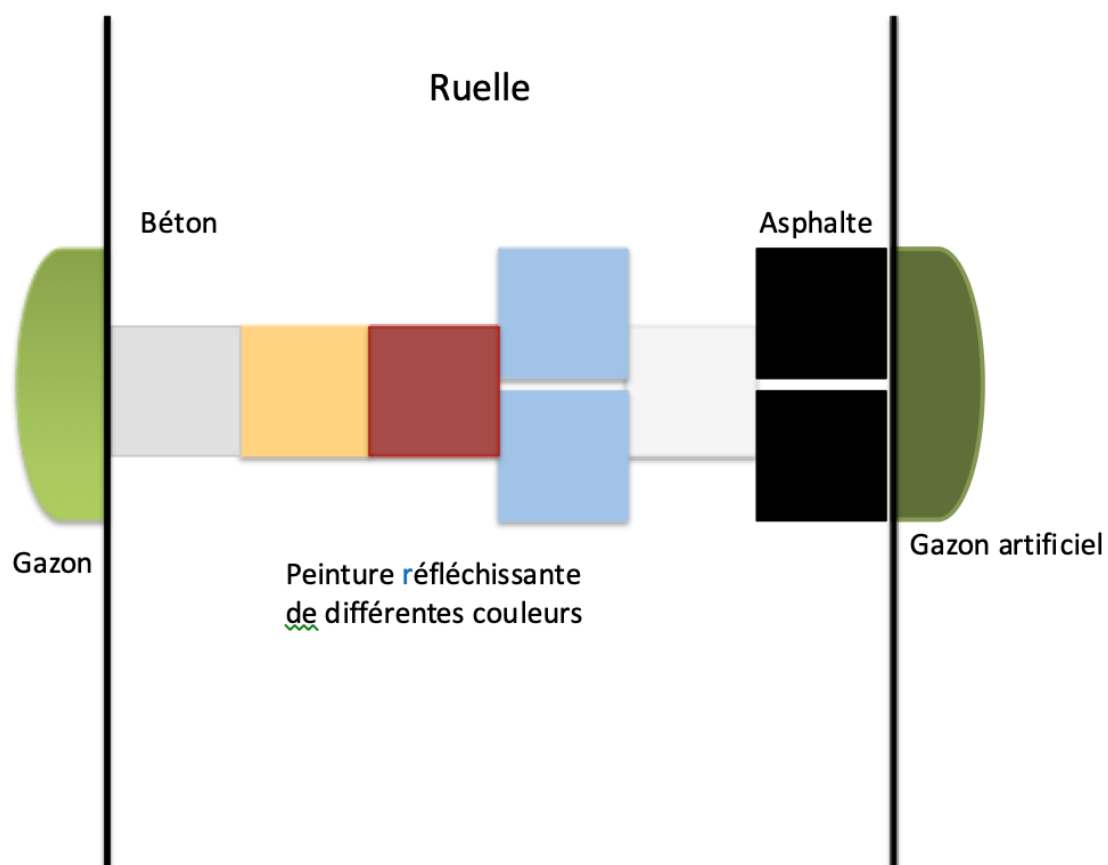
- Estimer la température du sol en marchant pieds nus sur les différents carreaux du jeu Saute nu-pied.
- Valider ses estimations en mesurant la température du sol avec un thermomètre (à cadran, digital ou infrarouge).
- Prendre conscience que différents recouvrements de sol affectent la température ambiante.

Source

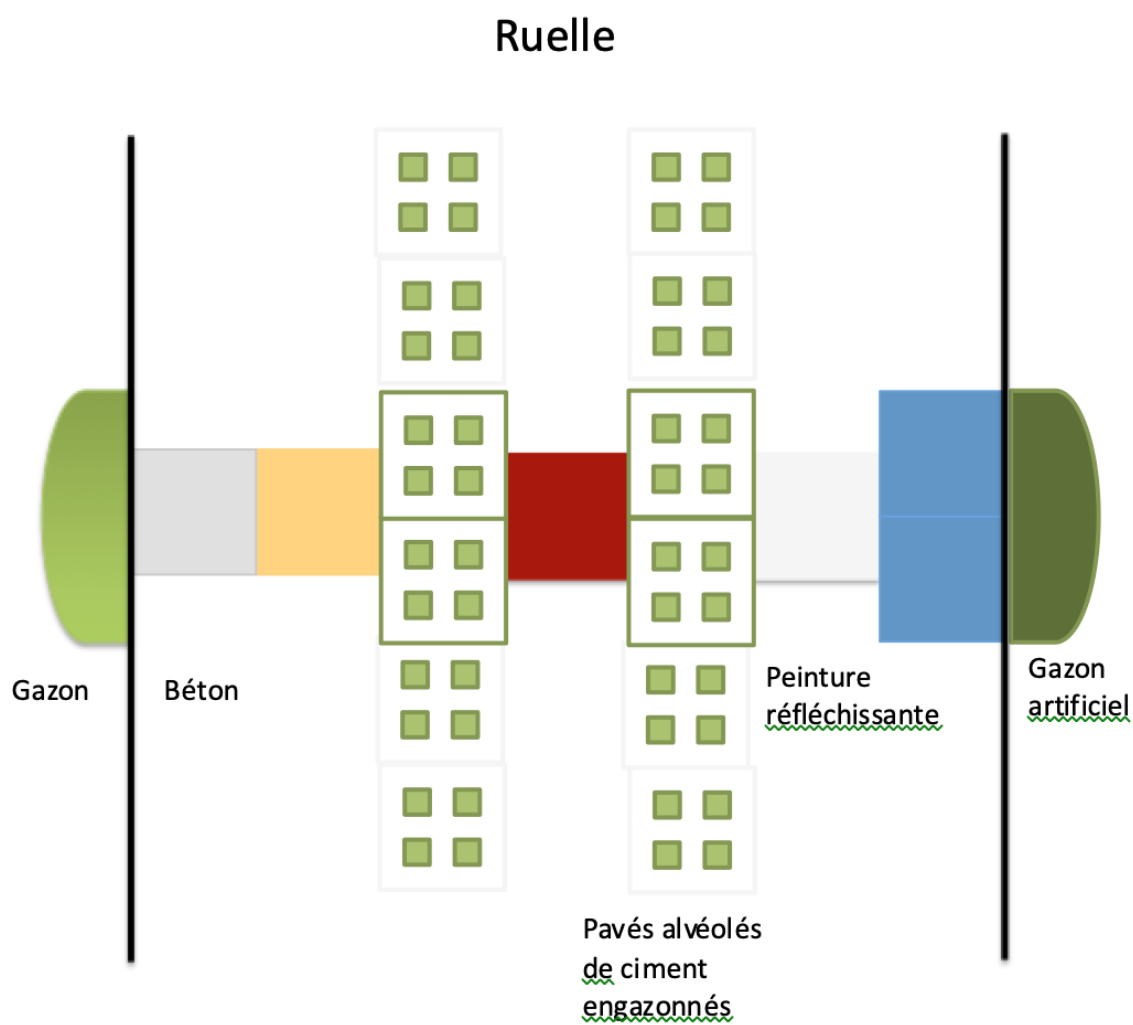
Bouxoucos, GI 1913 *An investigation of soil temperature and some of the most influential factors influencing it*. Mich. Agr. Coll. Exp. Sta., Tech. Bull. 17

ANNEXE A

Fiche 1: Jeu Saute nu-pied (a)



Fiche 1: Jeu Saute nu-pied (b)



ANNEXE B

Fiche 2 : Type de thermomètres

Thermomètre de 0-120°C (2 degrés par graduation) avec tige de métal permet de mesurer aussi la température du sol à 10 cm de profondeur (soit avec thermomètre à quadrant ou numérique (45\$).

Thermomètre infrarouge permet la lecture des matériaux à une certaine distance (plus cher-75\$).

Thermomètres infrarouges (Thermoworks IR-POCKET - 20\$), bonne qualité, lecture à 1 cm du matériel évalué (<http://www.thermoworks.com/IR-Pocket>)



T : 0-120°C
2°C par graduation

Thermometre digital haccp



91000-046/CC-ca
THERMOMÈTRE DIGITAL -50+200°C / -58+392°F
Résolution de l'affichage
Précision Garantie $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ / $\pm 1^{\circ}\text{F}$ (-20+100°C/-4+212°F) sinon $\pm 1^{\circ}\text{C}$ /

Référence : N3122/F



Thermomètre électronique à sonde réglable et repliable Plage de prise de température : -50°C à +300°C Graduation : 1°C Poids net : 71 g



Thermomètre infrarouge de poche (IR-Pocket)

Plage de prise de température : -27 to 230°F (-33 to 110°C)

Plage d'opération : 32 to 122°F (0 to 50°C)

Précision : $\pm 2.5\%$ de la lecture ou 4.5°F (2.5°C)

selon la valeur la plus élevée

Résolution : 0.5°F (0.2°C) de -9.9 à 110°C,

autrement 1°F/1°C

Temps de réponse (90%) : 1 seconde

Plage d'émissivité : Fixé à 0.95

Batterie : 2x LR44

ANNEXE C

Fiche 3 : Température (T °C) du sol et de l'eau

Essai	Température du sol pieds nus Noter de 1 à 8 1 –le plus chaud 8- le plus frais	T (°C) Mesurer avec un thermomètre
Gazon		
Béton		
Sol peint blanc		
Sol peint jaune		
Sol peint rouge		
Sol peint bleu		
Peinture réfléchissante grise		
Asphalte		
Gazon artificiel		
Pavés alvéolés (fiche 1 b)		

ANNEXE D

Fiche 4 : Température selon la couleur du sol

Couleur du	Température (°C)
	40,9
	40,0
	38,5
	37,1
	35,8
	24,6

Références

Bouxoucos, GI 1913 An investigation of soil temperature and some of the most influential factors influencing it. Mich. Agr. Coll. Exp. Sta., Tech. Bull. 17

SOL ET MINÉRAUX

CLASSIFIER LES ROCHES ET LES MINÉRAUX?	
Niveau 3 ^e cycle	Saisons Toutes les saisons
Matériel • Loupes • Binoculaires • Échantillons de roches et de minéraux • Compte-gouttes • Plaques de porcelaine ou de céramique blanche • Boussoles • Ensemble de tests de dureté des minéraux • Aimants, clous • Pièces de un cent • Verre • Fil de cuivre • Vinaigre • Cahier de l'élève (annexes A ou B)	Mots clés Sol et minéraux
	Endroit À l'intérieur
	Durée 120 minutes
	Discipline Science et technologie
	Approche Scientifique
Intentions pédagogiques Amener l'élève à aborder le concept de classification dichotomique.	
Résumé Cette activité permet d'apprendre qu'il existe plusieurs manières de classifier scientifiquement des matières, en choisissant des critères plus ou moins complexes.	

Déroulement

Idées initiales et hypothèse

Mise en contexte

En te promenant dans un parc, tu découvres une pierre incrustée de petits morceaux de couleur. Tu décides de la conserver précieusement, ce sera la plus belle pierre de ta collection! De retour à la maison, tu décides de lui faire passer quelques tests afin de découvrir de quel type de pierre il s'agit. Premièrement, est-ce que ton trésor est une roche ou un minéral? Comment pourrais-tu t'y prendre pour démasquer l'identité de ta mystérieuse pierre?

Animer une discussion avec les élèves sur ce qui distingue les roches des minéraux. Les élèves effectuent ensuite une courte recherche préliminaire pour dresser une liste des caractéristiques qui permettent de classer les minéraux. Afin d'avoir sous la main plusieurs spécimens de roches et de minéraux dans le but de bâtir une classification, les élèves apportent en classe quelques pierres d'aspects variés et l'enseignante ou l'enseignant fournit quelques échantillons de minéraux.

Voici quelques exemples d'hypothèses que les élèves pourraient formuler en fonction de leurs idées initiales.

- Je prédis que les roches et les minéraux peuvent être classifiés en fonction de leur apparence, leur forme et leur couleur. Je le pense parce que tous les diamants sont clairs alors que tous les cailloux sont gris.
- Je prédis que les minéraux peuvent être classifiés selon des caractéristiques physiques. Je le pense parce que je sais que certains minéraux sont attirés par un aimant alors que d'autres ne le sont pas.
- Je prédis que les roches peuvent être classifiées selon la manière dont elles se sont formées. Je le pense parce que je sais que les roches ne se constituent pas toutes de la même façon. Certaines existent par l'action des volcans. Je l'ai vu dans un film.
- Je prédis que les roches peuvent être classifiées selon leur dureté. Je le pense parce que j'ai remarqué que je peux écrire sur certaines roches à l'aide d'une autre roche.

Planification et réalisation

Voici quelques exemples d'expériences que les élèves pourraient réaliser afin de vérifier leur hypothèse:

Exemple A

Les élèves observent des échantillons de minéraux à l'œil nu ou à l'aide d'une loupe. Ils essaient de les classer selon un ou deux critères visuels (couleur, couleur du trait, clivage, éclat, transparence). Les résultats peuvent être illustrés en dessinant un diagramme de Venn (ensemble), un graphique ou un tableau.

Note : Un même minéral peut avoir des couleurs différentes (le quartz peut être rose, blanc, mauve, etc.). La couleur laissée par le trait sur la plaque de céramique représente donc un critère de classification fiable, car, quelle que soit la couleur extérieure de l'échantillon, la couleur du trait demeure toujours la même.

Exemple B

Les élèves vérifient certaines caractéristiques physiques, par exemple en testant l'attraction exercée par un aimant sur la roche.

Note : Il est possible de vérifier certaines caractéristiques chimiques des échantillons, telle la présence de carbonates. En déposant quelques gouttes de vinaigre (acide) sur les échantillons, de l'effervescence va apparaître si la roche testée contient des carbonates. Cela indique que l'échantillon possède de la roche calcaire. On peut aussi vérifier la composition des roches et minéraux en utilisant un aimant. Si la pierre est attirée par l'aimant, c'est parce qu'elle contient du fer.

Exemple C

Les élèves classent les roches trouvées selon la façon dont elles se sont formées. Ils essaient de les classer selon un ou deux critères visuels (couleur, présence de minéraux, taille des cristaux, porosité, grosseur du grain, présence de fossiles, texture, foliation ou aspect feuilleté) en utilisant une loupe ou une binoculaire.

Exemple D

Les élèves évaluent la dureté des minéraux afin d'utiliser ce critère comme facteur de classification. Plusieurs objets peuvent être utilisés pour rayer les minéraux (ongles, canif, pièces de un cent, fil de cuivre, verre, diamant). Les élèves comparent par la suite leurs résultats avec une vraie grille de dureté.

Bilan

Les élèves complètent leur cahier de traces. L'enseignant.e compile les résultats expérimentaux avec les élèves et leur demande de concevoir une affiche qui présente la synthèse de leur expérience. Par la suite, les élèves composent des questions pour créer un jeu-questionnaire sur le sujet.

Feuilles reproductibles

Cahier de l'élève - 2 versions (annexes A et B)

Informations complémentaires

Liens web

Voici d'autres idées d'expériences semblables à celle d'Éclairs de sciences et des liens vers des compléments théoriques:

- [Commission scolaire de la région de Sherbrooke : La caverne](#)
- [Wikipedia : Minéralogie](#)
- <https://sites.google.com/site/eclairsdesciences/home/cycle3/lesrochesetlesmineraux>

Littérature jeunesse

Titre : *Roches et minéraux*

Auteur : R-F Symes.

Éditeur : Gallimard jeunesse

ISBN : 9782070613748

Résumé : Découvrez les roches et les minéraux, leur composition et l'histoire de notre planète, la Terre.

Titre : *Pierres précieuses*

Auteur : R.F. Symes.

Éditeur : Gallimard

ISBN : 2070539636.

Résumé : Découvrez la fascinante diversité des cristaux, des métaux et des pierres précieuses. Apprenez à les observer et à les identifier.

Titre : *Les roches et les minéraux, 100 infos à connaître*

Auteur : Sean Gallery.

Éditeur : Piccolia

ISBN : 9782753012066.

Résumé : Chaque titre de cette collection propose l'exploration d'un univers ou d'une thématique par le biais d'une centaine de faits numérotés et développés en un court paragraphe. Celui-ci démystifie les différents types de roches et de minéraux, leurs origines, leurs propriétés et l'utilisation qu'en ont faite les différentes civilisations du monde depuis la nuit des temps. Un regard sur le métier de géologue, sur les formations rocheuses les saisissantes de la planète ainsi que sur les fossiles et ce qu'ils nous révèlent sur l'histoire de la planète complètent le panorama.

Contenu scientifique

Les roches

Une roche est un assemblage de minéraux. Chaque type de roche est composé de minéraux identiques dont la concentration peut varier. Par exemple, le granite est surtout constitué de quartz, de feldspath et de mica, mais leur proportion peut varier d'une roche de granite à l'autre. Ces différences font qu'il existe des variétés au sein des classes de roche, telles que le granite rose et le granite blanc.

Les minéraux

Ce sont des corps solides à la formule chimique fixe et dont les propriétés sont uniques (ex.: fer, or, argent, cuivre, platine, bronze, soufre, diamant, graphite, pyrite, magnétite, halite, calcite, gypse, mica, quartz, feldspath, etc.). Les minéraux sont les composants des roches.

La classification des roches

Les roches sont classifiées selon leur mode de formation. Elles sont ignées, sédimentaires ou métamorphiques. Les roches ignées sont des roches dures et qui possèdent des cristaux de couleur variable. Il existe deux types de roches ignées : les roches ignées intrusives, qui sont formées à partir du magma qui a refroidi lentement à l'intérieur de la croûte terrestre (ex.: le granite), et les roches ignées extrusives qui ont été formées à partir de magma ayant refroidi rapidement à la sortie de la croûte terrestre (roches volcaniques poreuses). Les roches sédimentaires sont des roches formées par l'accumulation de sédiments plus ou moins gros. Ce phénomène se produit habituellement dans le fond de l'eau. Ces roches sont majoritairement constituées de plusieurs strates souvent invisibles à l'œil nu. On y retrouve aussi parfois des fossiles. Les roches métamorphiques sont des roches ignées ou sédimentaires qui ont été transformées sous l'effet d'une très grande pression ou d'une chaleur extrême. Leur aspect varie énormément allant d'une apparence vitrifiée à une texture en feuillets.

Les propriétés des minéraux

Les propriétés des minéraux permettent de les identifier. Les principales propriétés sont la dureté, le poids spécifique, la couleur, le trait, la transparence, l'éclat, le clivage et la cassure. Certains minéraux ont des propriétés particulières, telle la magnétite qui est un aimant naturel.

Dureté

Il existe une échelle d'un à dix déterminant la dureté d'un minéral (échelle de Mohs). Ceux de dureté un et deux peuvent être rayés par l'ongle. Une pièce de monnaie peut rayer ceux de dureté trois, un clou rayer ceux de dureté quatre. Une lame de canif et un couteau en acier inoxydable rayent les minéraux de dureté cinq et six respectivement. Ceux de dureté sept et plus rayent le verre. Le diamant est de dureté dix et ne peut être rayé que par un autre diamant.

Clivage

Propriété d'un minéral à se laisser diviser sous l'impact d'un choc, suivant des directions qui lui sont propres.

Éclat

L'aspect qu'offre la surface de l'échantillon lorsqu'elle réfléchit la lumière. On distingue notamment l'éclat métallique et l'éclat non métallique.

Source

[Quels critères peut-on utiliser pour classer les roches et les minéraux? Éclairs de sciences](#)

ANNEXE A

Cahier de science et technologie

Nom(s) : _____

Un précieux trésor

En te promenant dans un parc, tu découvres une pierre que tu trouves particulièrement belle. Tu décides de la conserver. Ce sera la plus belle pierre de ta collection! De retour à la maison, tu décides de lui faire passer quelques tests afin de découvrir quelle place elle occupera dans cette collection.

Votre mission

Tu devras tout d'abord trouver si ton trésor est une roche ou un minéral.

Ensuite, tu devras proposer un système de classification pour ta collection. Ce système devra utiliser au moins trois des critères différents, mais tu as le choix des critères.

<i>Dans tes mots, décris ce qui doit être fait.</i>		
Cr1 Description adéquate du problème	Reformulation du problème	

Mes idées initiales		
Selon moi, on distingue une roche d'un minéral par les critères suivants : 		
Selon moi, il est possible de classer les roches et les minéraux en utilisant les critères suivants : 		
Cr1 Description adéquate du problème	Formulation d'une explication ou d'une solution provisoire (1)	

Hypothèse – Ma prédiction

Pour cette expérience, je prédis que :

Je le pense parce que :

Cr1 Description adéquate
du problème

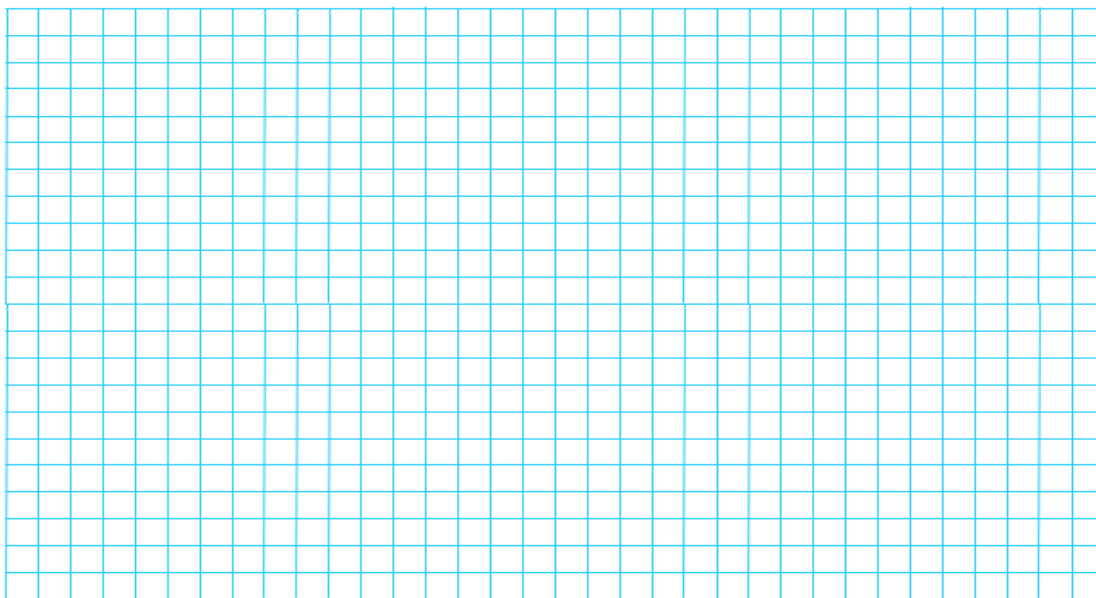
Formulation d'une explication ou d'une solution
provisoire (2)

<i>Planification et réalisation</i>		
Le matériel nécessaire :		
N°	Le déroulement de ma démarche :	
Cr2 Mise en œuvre d'une démarche appropriée	Planification du travail	
	Réajustement de la démarche, au besoin (1)	

Expérimentation

Je réalise les étapes de ma démarche.

Je note ou je dessine ce que j'observe, ce que je fais, ce que je découvre.



Quelles précautions dois-je prendre ?



Cr2 Mise en œuvre d'une démarche appropriée	Réalisation de la démarche (1)	
Cr3 Utilisation appropriée d'instruments, d'outils ou de techniques	Manipulation d'objets, d'outils ou d'instruments	
	Respect de la sécurité	

<i>Mes résultats</i>		
Je remarque que :		
Parce que :		
Cr4 Utilisation appropriée des connaissances scientifiques et technologiques	Production d'explications ou de solutions (1)	

Mon bilan		
Est-ce que mes réalisations confirment ce que je pensais? (idées initiales et hypothèse) oui non		
Pourquoi?		
Voici un imprévu ou une difficulté survenus durant l'expérience :		
Voici comment je pourrais améliorer l'expérience :		
Cr2 Mise en œuvre d'une démarche appropriée	Réalisation de la démarche (2)	
	Réajustement de la démarche, au besoin (2)	

Notions scientifiques et technologiques Avec cette mission, j'ai fait les découvertes scientifiques et technologiques suivantes :		
Découvertes (avec les <i>parce que</i> , si cela s'applique)		
Cr4 Utilisation appropriée des connaissances scientifiques et technologiques	Production d'explications ou de solutions (2)	
	Utilisation de la terminologie, des règles et des conventions (1)	
Maîtrise des connaissances ciblées par la progression des apprentissages	L'univers matériel La Terre et l'espace L'univers vivant	

[illegible]

Cr4 Utilisation appropriée des connaissances scientifiques et technologiques	Production d'explications ou de solutions (2)	
	Utilisation de la terminologie, des règles et des conventions (1)	
Maîtrise des connaissances ciblées par la progression des apprentissages	L'univers matériel La Terre et l'espace L'univers vivant	

Et tout au long de la démarche

Cr4 Utilisation appropriée des connaissances scientifiques et technologiques	Utilisation de la terminologie, des règles et des conventions (2)	
Maîtrise des connaissances ciblées par la progression des apprentissages	L'univers matériel La Terre et l'espace L'univers vivant	
	Stratégies	

Synthèse des traces de l'évaluation

Nom : _____

Critère d'évaluation	Éléments favorisant la compréhension des critères	Résultat
Cr1 Description adéquate du problème	Reformulation du problème	
	Formulation d'une explication ou d'une solution provisoire	
Cr2 Mise en œuvre d'une démarche appropriée	Planification du travail	
	Réalisation de la démarche	
	Réajustement de la démarche, au besoin	
Cr3 Utilisation appropriée d'instruments, d'outils ou de techniques	Manipulation d'objets, d'outils ou d'instruments	
	Respect de la sécurité	
Cr4 Utilisation appropriée des connaissances scientifiques et technologiques	Production d'explications ou de solutions	
	Utilisation de la terminologie, des règles et des conventions	
Maîtrise des connaissances ciblées par la progression des apprentissages[1]	L'univers matériel La Terre et l'espace L'univers vivant	
	Stratégies[2]	
Commentaires		

Cahier de science et technologie

Nom: _____

Un précieux trésor

En te promenant dans un parc, tu as sûrement déjà découvert une pierre particulièrement belle. Tu as décidé de la conserver. Peut-être as-tu un ami qui collectionne les pierres !

Apporte ton trésor en classe, on pourra l'observer.

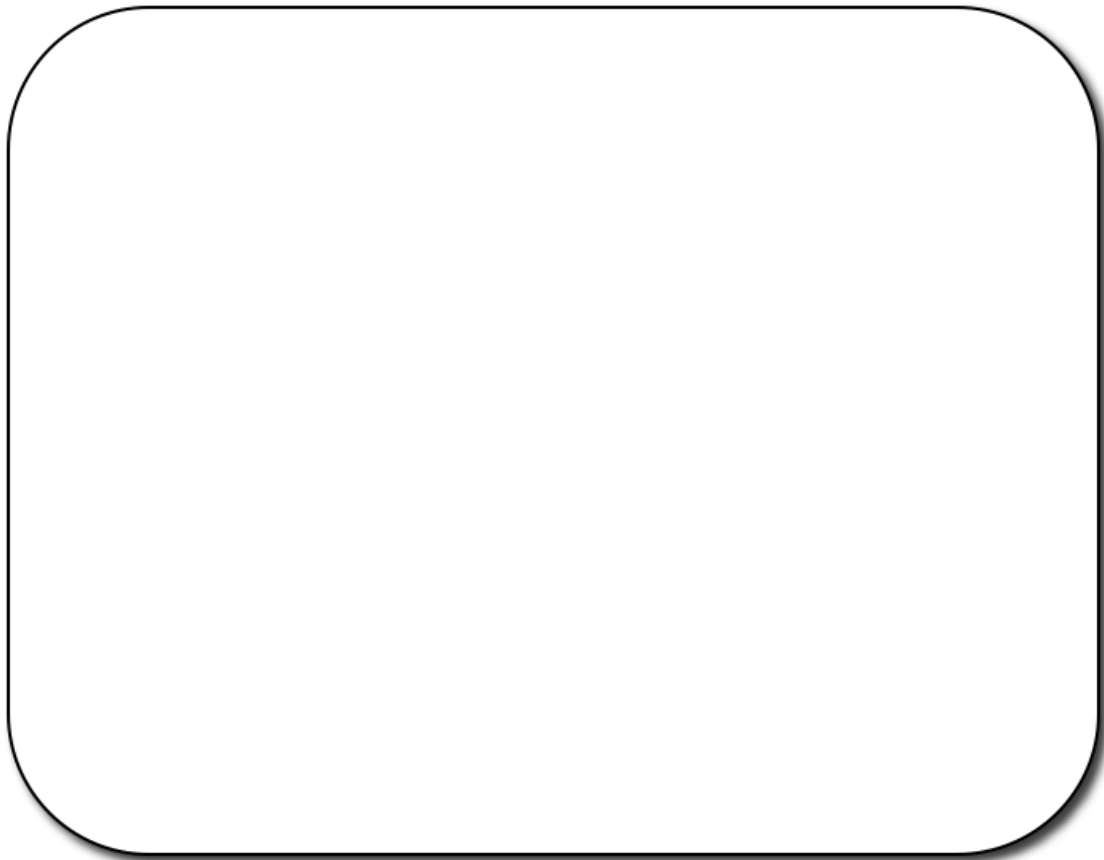
Votre mission

Tu devras tout d'abord tenter de trouver si ton trésor est une roche ou un minéral.

Ensuite, tu devras proposer un système de classification pour ta collection. Ce système devra utiliser au moins trois des critères différents, mais tu as le choix des critères.

Observation de mon trésor

Je note ce que je vois de particulier en observant ma pierre, certaines caractéristiques.

A large, empty rounded rectangle box with a thin black border and rounded corners, intended for the user to write their observations.

<i>Dans tes mots, décris ce qui doit être fait.</i>		
Cr1 Description adéquate du problème	Reformulation du problème	
<i>Mes idées initiales</i>		
Selon moi, on distingue une roche d'un minéral par les critères suivants :		
Selon moi, il est possible de classer les roches et les minéraux en utilisant les critères suivants :		
Cr1 Description adéquate du problème	Formulation d'une explication ou d'une solution provisoire (1)	

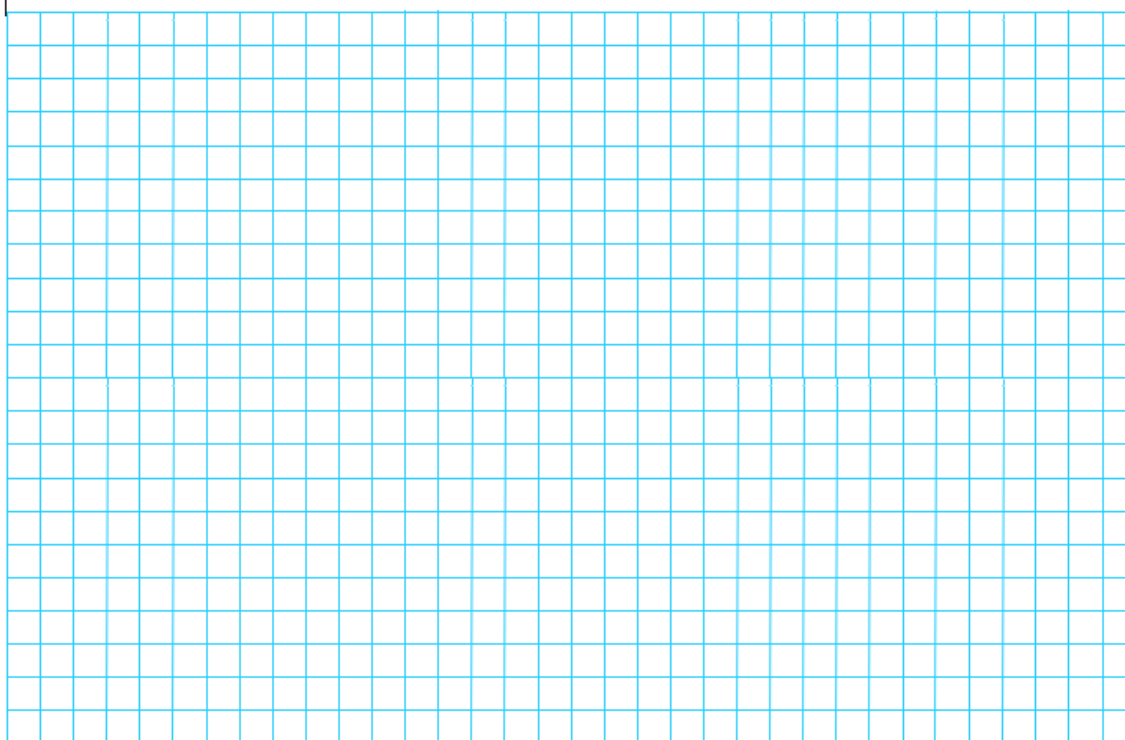
Je fais une recherche pour enrichir mes idées initiales
et préparer mon hypothèse.

<i>Hypothèse – Ma prédiction</i>		
Pour cette expérience, je prédis que :		
Ma pierre est une roche		Ma pierre est un minéral
Je le pense parce que :		
Je pourrais classer les minéraux selon les critères suivants :		
Cr1 Description adéquate du problème	Formulation d'une explication ou d'une solution provisoire (2)	

Planification et réalisation		
Le matériel nécessaire :		
Loupe	Échantillons de minéraux	
Boussole	Aimant, clou	
Compte-gouttes	Pièce de un cent	
Plaque de porcelaine	Vinaigre	
N°	Expériences	
Cr2 Mise en œuvre d'une démarche appropriée	Planification du travail	
	Réajustement de la démarche, au besoin (1)	

Expérimentation

Tableau, schéma, carte pour classer les minéraux



Cr2 Mise en œuvre d'une démarche appropriée	Réalisation de la démarche (1)	
Cr3 Utilisation appropriée d'instruments, d'outils ou de techniques	Manipulation d'objets, d'outils ou d'instruments	
	Respect de la sécurité	

Mes résultats

Je remarque que :

Parce que :

Cr4 Utilisation appropriée des connaissances
scientifiques et technologiques

Production d'explications ou de
solutions (1)

Mon bilan		
Est-ce que mes réalisations confirment ce que je pensais (idées initiales et hypothèse)? oui non. Pourquoi?		
Voici un imprévu ou une difficulté qui est survenus durant l'expérience :		
Voici comment je pourrais améliorer l'expérience :		
Cr2 Mise en œuvre d'une démarche appropriée	Réalisation de la démarche (2)	
	Réajustement de la démarche, au besoin (2)	

Notions scientifiques et technologiques

Avec cette mission, j'ai fait les découvertes scientifiques et technologiques suivantes :

Découvertes (avec les *parce que*, si cela s'applique)

Une roche c'est :

Un minéral c'est :

On peut les classer selon les critères suivants :

Vocabulaire scientifique

Cr4 Utilisation appropriée des connaissances scientifiques et technologiques	Production d'explications ou de solutions (2)	
	Utilisation de la terminologie, des règles et des conventions (1)	
Maîtrise des connaissances ciblées par la progression des apprentissages	L'univers matériel La Terre et l'espace L'univers vivant	

Et tout au long de la démarche

Cr4 Utilisation appropriée des connaissances scientifiques et technologiques	Utilisation de la terminologie, des règles et des conventions (2)	
Maîtrise des connaissances ciblées par la progression des apprentissages	L'univers matériel La Terre et l'espace L'univers vivant	
	Stratégies	

Synthèse des traces de l'évaluation

Nom : _____

Critère d'évaluation	Éléments favorisant la compréhension des critères	Résultat
Cr1 Description adéquate du problème	Reformulation du problème	
	Formulation d'une explication ou d'une solution provisoire	
Cr2 Mise en œuvre d'une démarche appropriée	Planification du travail	
	Réalisation de la démarche	
	Réajustement de la démarche, au besoin	
Cr3 Utilisation appropriée d'instruments, d'outils ou de techniques	Manipulation d'objets, d'outils ou d'instruments	
	Respect de la sécurité	
Cr4 Utilisation appropriée des connaissances scientifiques et technologiques	Production d'explications ou de solutions	
	Utilisation de la terminologie, des règles et des conventions	
Maîtrise des connaissances ciblées par la progression des apprentissages[1]	L'univers matériel La Terre et l'espace L'univers vivant	
	Stratégies[2]	
Commentaires		

LES DUNES DE SABLE

Niveau 3 ^e cycle	Saisons Toutes les saisons
Matériel • Bac • Sable	Thèmes ou mots clés Sol, érosion, sable
	Endroit Intérieur
	Durée 30 minutes
	Discipline Science et technologie
	Approches Scientifique, socioconstructiviste
Intention pédagogique Amener l'élève à comprendre la formation des dunes de sables.	
Résumé À l'aide d'une expérience simple, les élèves découvrent comment se forment des dunes de sable et découvrent le facteur principal : le vent.	
Déroulement <u>Idées initiales et hypothèse</u> Demander aux élèves pourquoi les châteaux de sable construits sur les plages disparaissent la journée suivante. Après une courte discussion et afin d'introduire le concept de l'érosion, les élèves font l'expérience et répondent aux questions.	

Les élèves expliquent, d'après eux, comment se forment les dunes de sable. Les élèves pourront écrire leurs prédictions et leurs résultats sur leur feuille de route (annexe A).

Planification et réalisation

Faire l'expérience afin de vérifier les prédictions en suivant les étapes ;

- Mettez du sable en tas dans un bac et soufflez doucement d'un côté.
- Observez ce qui se passe. Pouvez-vous déplacer tout le tas si vous soufflez suffisamment longtemps?

Écrivez vos résultats sur la feuille de route.

Bilan

Discuter des résultats avec les élèves et leur demander d'expliquer comment se forment les dunes de sable dans la nature et quels sont les facteurs impliqués. Questionner les élèves : Connaissez-vous des endroits où l'on retrouve des dunes de sable? Pourquoi les retrouve-t-on à cet endroit? Comment réduire les effets du vent sur le sol?

Feuilles reproductibles

- Annexe A

Informations complémentaires

L'érosion est un processus naturel. Les agents d'érosion sont l'eau et le vent, provoquant tous les deux d'importantes pertes de sols chaque année. L'érosion peut être un processus lent et insoupçonné, ou encore prendre des proportions alarmantes, entraînant des pertes considérables de sol. Il est certain que, plus la pente est raide, plus l'eau érodera le sol.

- La vitesse du vent et la durée de la période venteuse ont un effet direct sur l'érosion du sol. Le taux d'humidité peut être très faible à la surface d'un sol excessivement drainé ou durant une sécheresse. Les agrégats s'émiettent en particules qui peuvent être transportées par le vent.
- Les risques d'érosion augmentent lorsque le sol n'est recouvert que d'un faible couvert végétal ou de résidus. Les résidus et la végétation protègent le sol de l'effet des gouttes de pluie et de l'éclaboussement, tendent à ralentir la vitesse de l'eau de ruissellement et permettent une meilleure infiltration.
- L'éclaboussement du sol par les gouttes de pluie est habituellement plus fort et plus perceptible lors d'orages de courte durée et de grande intensité. Même si l'érosion causée par des pluies de faible intensité et de longue durée n'est pas aussi spectaculaire ni aussi visible que celle produite par les orages, les pertes de sol occasionnées peuvent être significatives au bout d'un certain temps. Le ruissellement se produit lorsque l'eau sur une pente ne peut pas s'infiltrer assez vite dans le sol ou être interceptée par des obstacles naturels.

Source

[Vers des communautés climatosages](#), Guide pédagogique d'éducation au changement climatique, Le Groupe de recherche Littoral et Vie, Université de Moncton

ANNEXE A

Feuille de route

Expérience : Les dunes de sable

Prédictions :

Je pense que : _____

Je le pense parce que : _____

Résultats :

Réponse à la question de départ :

QU'EST-CE QUI CARACTÉRISE LES CHAINES DE MONTAGNES?

Niveau 3 ^e cycle	Saisons Toutes les saisons
Matériel • Carte du monde • Globe terrestre • Eau • Terre glaise • Glaçons ou neige • Appareil photo • Pots de plastique • Bacs en plastique • Styromousse • Ouate • Boîtes à œufs • Lèchefrite en métal • Papier de verre (papier abrasif) • Petites planches de bois • Crayons-feutres • Ciseaux • Colle blanche • Cartons de couleur • Ruban adhésif • Gouache, pinceaux • Pâte à modeler • Jetons de bingo • Verres coniques en papier • Grandes tables • Congélateur	Mots clés Sol et minéraux, écosystème, paysages naturels, montagne
	Endroit À l'intérieur
	Durée 60 minutes
	Discipline Science et technologie
	Approches Expérimentale, scientifique, ludique
Intentions pédagogiques Amener l'élève à découvrir les facteurs de formation des chaines de montagnes, de comprendre et de schématiser certains phénomènes liés aux montagnes.	

Résumé

Par différentes expériences de modelage, les élèves explorent les phénomènes de création et les phénomènes d'érosion des chaînes de montagnes.

Déroulement

Préparation (fonctionnelle)

L'enseignante ou l'enseignant demande aux élèves de nommer des chaînes de montagnes qu'ils connaissent (ex.: Appalaches, Rocheuses, Himalaya, Andes, Alpes). Par la suite, il ou elle leur demande ce qui, selon eux, différencie les chaînes de montagnes des collines, des petits monts et des volcans. Comment les chaînes de montagnes se sont-elles formées? Est-ce que leur relief change?

L'enseignante ou l'enseignant présente la théorie de la tectonique des plaques (voir Informations complémentaires - contenu scientifique) afin de leur faire prendre conscience du processus de formation des chaînes de montagnes. Une démonstration peut être faite avec de la pâte à modeler étalée en couches de plusieurs couleurs qu'on compresse pour former des plissements comme ceux des chaînes de montagnes. Puis l'enseignante ou l'enseignant propose aux élèves de fabriquer des maquettes ou de représenter en deux dimensions la formation de chaînes de montagnes. Les élèves peuvent aussi décider d'illustrer certains phénomènes caractéristiques des milieux montagneux. Si cela s'avère nécessaire, il est possible de faire une recherche d'exploration.

Idées initiales et hypothèses

Voici quelques exemples d'hypothèses que les élèves pourraient formuler en fonction de leurs idées initiales :

- Je prédis que les montagnes récentes sont plus pointues que les vieilles montagnes. Je le pense, car ma mère m'a dit que les Laurentides sont de très vieilles montagnes et que c'est pour ça qu'elles ne sont pas pointues.
- Je prédis qu'il y a toujours des montagnes aux frontières des plaques tectoniques. Je le pense, car les forces qui font bouger les plaques doivent sûrement être suffisantes pour soulever des montagnes.

Planification et réalisation

Voici un exemple d'expérience que les élèves pourraient réaliser afin de vérifier leurs hypothèses: En utilisant de la terre glaise, les élèves construisent une maquette de jeunes montagnes aux pics pointus. Puis ils soumettent leurs maquettes au phénomène de « l'érosion » (gel, vent, eau, glaciers, etc.). Pour ce faire, ils peuvent verser de l'eau sur leur sommet en prenant soin de les placer dans un grand bac, puis ils les mettent au congélateur afin d'observer l'effet du gel sur les parois humides. Ils peuvent reproduire l'action des glaciers qui râpent tout sur leur passage en frottant leurs modèles avec du papier de verre. Ils prennent des photos de l'évolution de leur usure.

Par la suite, les élèves font un montage photo et y juxtaposent des images de montagnes réelles, d'âges variés, dont le profil correspond au degré d'érosion de leurs propres modelages.

Ils valident ensuite leur hypothèse de départ en trouvant l'âge des montagnes et en le comparant avec l'aspect de celles qu'ils ont créées.

QUELQUES FACTEURS EXPÉRIMENTAUX :

Afin de respecter la rigueur scientifique, les élèves évaluent les facteurs expérimentaux qui pourraient influencer sur le résultat de leur expérience.

- Matériaux utilisés pour les maquettes
- Quantité d'eau
- Forme des montagnes
- Quantité de glaçons
- Humidité de la classe
- Température de l'eau
- Précision des mesures

Bilan

L'enseignante ou l'enseignant propose aux élèves de venir présenter leurs maquettes et leurs schémas à la classe afin d'expliquer leurs découvertes. Ensuite, l'enseignante ou l'enseignant fait un retour sur les notions liées au thème.

Enrichissement

L'enseignante ou l'enseignant peut organiser une sortie dans un centre d'interprétation de la nature d'une colline des Montérégiennes. Les élèves peuvent aussi effectuer des recherches sur une chaîne de montagnes précise (âge, formation, climat, faune, flore, activité humaine), ou encore sur d'autres formations du relief terrestre comme les volcans ou les intrusions.

Un film sur l'alpinisme peut aussi être présenté afin d'offrir un visuel significatif de ce qu'est une montagne ou une chaîne de montagnes.

Informations complémentaires

Littérature jeunesse

Titre : *La montagne*

Auteur : Agnès Vandewiele

Éditeur : Fleurus

ISBN : 9782215086437

Résumé : Une invitation à découvrir les grandes montagnes du monde, leur formation, les activités qui s'y déroulent, etc. Des fiches détachables complètent ce panorama mis en scène par des illustrations de synthèse hyperréalistes.

Titre : *Les montagnes : toit du monde*

Auteur : Anne de Henning

Éditeur : Gallimard jeunesse

ISBN : 2070574482

Résumé : Les montagnes grandissent-elles? Les montagnes les plus jeunes continuent de grandir de quelques millimètres par siècle. Les montagnes, toits du monde illustré par Bernard Dagan est un livre de la collection Découverte Benjamin, l'encyclopédie pour répondre aux questions des enfants qui lisent tout seuls.

Titre : *Copain des montagnes*

Auteur : Frédéric Lisak

Éditeur : Milan jeunesse

ISBN : 9782745926791

Résumé : Un peu de tout sur la montagne: la géologie, le climat, la faune, la flore, etc. Une documentation abondamment illustrée où il est facile de glaner des informations élémentaires.

Titre : *Histoires de montagnes*

Auteur : Isabelle Lafonta

Éditeur : Flies France

ISBN : 2910272338

Résumé : Un recueil de 27 contes relatant les origines fantaisistes de montagnes du monde entier (Canada, Roumanie, Japon, France, Turquie, Macédoine, Hawaï, Suisse, Angleterre, Chine, Nouvelle-Zélande, Danemark, etc.) ainsi que des esprits et créatures qui les peuplent. - De sobres aquarelles ainsi que des encadrés proposant des devinettes, légendes, records, anecdotes et informations sur les monts ou la faune et la flore qu'ils abritent jalonnent ces récits nourris du folklore des pays dont ils sont originaires.

Contenu scientifique

Les montagnes

On parle de montagnes quand l'altitude est supérieure à 600 mètres. Leur émergence dépend du mouvement des plaques tectoniques responsables de la déformation de la croûte terrestre et de la création de volcans.

Érosion

La présence de hauts pics au sommet d'une montagne témoigne de sa formation récente. Les montagnes plus anciennes voient leurs sommets s'arrondir au fil des millénaires, car les montagnes sont exposées aux forces de l'érosion (glaciers, vent, gel, eau).

Structure de la Terre

La planète Terre est constituée de trois couches de compositions distinctes : le noyau, le manteau et la croûte terrestre. À cause de la température élevée du centre de la Terre (4 700 °C), des mouvements de convection de la chaleur créent des courants et, en conséquence, des déplacements dans le manteau. Ces courants sont responsables du fractionnement de la croûte terrestre en plusieurs plaques.

Tectonique des plaques

Théorie qui suggère que la croûte terrestre est divisée en plusieurs morceaux rigides, les plaques tectoniques, qui se déplacent en flottant sur le manteau. Elle expliquerait la dérive des continents et la présence de volcans, de tremblements de terre et de chaînes de montagnes à la frontière des plaques. Il existe sept grandes plaques qui forment 94 % de la surface de la Terre : la plaque océanique Pacifique, de même que six plaques continentales, c'est-à-dire celles de l'Amérique du Nord, de l'Amérique du Sud, de l'Eurasie, de l'Afrique, de l'Australie et de l'Antarctique. Les quelques autres petites plaques qui représentent les 6 % restants se trouvent principalement sous les océans. Les plaques océaniques sont plus minces, soit en moyenne 10 km, et sont formées de roches plus denses que les plaques continentales, qui ont en moyenne 30 km d'épaisseur. C'est sous les chaînes de montagnes récentes que la croûte est la plus épaisse (jusqu'à 70 km). Tout comme un bateau qui flotte, la montagne cache des racines proportionnelles à sa taille.

Chaînes de montagnes côtières

Elles sont formées par le rapprochement (convergence) entre une plaque océanique et une plaque continentale. La plaque océanique, plus dense, glisse sous la plaque continentale, ce qui entraîne la formation de chaînes de montagnes. Lorsqu'une partie de la croûte terrestre disparaît sous l'autre, on parle de « subduction de la croûte ».

Chaînes de montagnes continentales

Elles sont formées par le rapprochement (convergence) entre deux plaques continentales. La collision entre les deux plaques provoque un soulèvement et la formation d'une chaîne de montagnes par plissements.

Dorsales océaniques

Ce sont des chaînes de montagnes sous-marines qui se forment lorsque deux plaques tectoniques s'éloignent. On dit de ces plaques que leurs frontières sont divergentes. Ainsi, en s'éloignant l'une de l'autre, les plaques laissent remonter à la surface du magma sous pression qui se solidifie graduellement au contact de l'eau froide.

Écosystème des montagnes

Le climat des montagnes est rigoureux. Avec l'altitude, l'oxygène se raréfie et il fait de plus en plus froid (6,5 °C par kilomètre). La faune et la flore de ces milieux se sont adaptées à ces conditions difficiles (vent, froid, sol mince). Les versants de montagnes exposés aux vents sont souvent plus humides, car les masses d'air qui s'y butent déversent leur humidité sous forme de pluie ou de neige. En contrepartie, les versants protégés des vents reçoivent moins de précipitations. Ainsi, sur la côte Ouest du Canada, en Colombie-Britannique, le climat est pluvieux, tandis qu'il est beaucoup plus sec à l'est des Rocheuses, en Alberta.

Source

[Qu'est-ce qui caractérise les chaînes de montagnes? Éclairs de sciences](#)

QUE SE CACHE-T-IL DANS LE SOL?

Niveau 3 ^e cycle	Saisons Automne, printemps, été
Matériel • Échantillons de sol (environ 1 tasse par équipe) • Papier • Cuillères ou petites pelles • Eau • Eau distillée • Trousse d'analyse du sol* • Contenant d'environ 250 ml • Annexe A * Voir ce marchand.	Thème ou mot clé Sol
	Endroits Extérieur (pour la collection d'échantillons) puis intérieur
	Durée 2 périodes de 40 minutes (chaque étape peut être réalisée séparément ou toutes les étapes peuvent avoir lieu au même moment)
	Discipline Science et technologie
	Approches Socioconstructiviste, scientifique
Intentions pédagogiques Amener l'élève à identifier des types de sols.	
Résumé Les élèves testent, à l'aide d'une trousse d'échantillonnage, de la terre récoltée dans leur quartier. Ils analysent le pH et des éléments nutritifs tels que l'azote, le potassium et le phosphore, pour connaître l'état du sol. Est-il sain? La terre peut être recueillie dans la cour d'école, dans un jardin de légumes ou de fleurs, dans un terrain de soccer ou dans un parc municipal.	

Déroulement

Idées initiales et hypothèse

Expliquer aux élèves les composants d'un sol de bonne qualité (l'humus, les particules minérales, les organismes vivants et les éléments chimiques naturels). Demander aux élèves de prédire si le sol de leur communauté est de bonne qualité. Les interroger sur les critères qu'ils utilisent pour fonder leurs prédictions.

Planification et réalisation

Leur demander de recueillir des échantillons de sol et de les rapporter à l'école. Chaque équipe recueille environ 1 tasse de terre et la met dans un sac de papier (ramasser la terre à une profondeur de 5 à 15 cm). Écrire le nom de l'équipe sur le sac et l'endroit où la terre a été recueillie. Noter ou dessiner les types de plantes qui poussent à l'endroit où le sol a été recueilli.

Diviser la classe en équipes et faire effectuer les analyses en suivant les procédures de la trousse d'analyse.

Classification du sol

- Verser l'échantillon de sol sur un papier. Que voyez-vous?
- Enlever les roches, feuilles ou branches et les mettre de côté. Utiliser une cuillère pour écraser les grosses particules de sol.
- Noter les observations.
- Mettre de l'eau sur son index et ramasser un peu de sol entre ce doigt et le pouce. Utiliser les informations de l'annexe A pour classer le sol pour sa texture.
- Pour améliorer la texture de l'échantillon, quel(s) type(s) de particules devriez-vous y ajouter?

Tester ensuite le pH, puis extraire la solution liquide du sol pour faire les tests d'azote, de potassium et de phosphore dans le sol selon les indications de la trousse (autres détails à la p.196 de la ressource [Vers des communautés climatosages](#)).

Bilan

Demander aux différentes équipes de partager leurs résultats. Les interroger : Finalement, pensez-vous que le sol est de bonne qualité dans votre milieu? Les aider à formuler une conclusion.

Feuilles reproductibles

Annexe A

Informations complémentaires

Le sol est un habitat qui contient plusieurs milliers d'insectes et autres organismes. Les vers de terre digèrent le sol et décomposent ainsi la matière organique. Un ver de terre peut digérer 36 tonnes de sols en une année. La matière organique décomposée se nomme de l'humus et contient les éléments nutritifs et l'eau nécessaires à la croissance des plantes.

Les plantes fabriquent leur propre nourriture en utilisant l'énergie du soleil et les éléments nutritifs retrouvés dans le sol. Les éléments nutritifs les plus importants sont le carbone, l'oxygène, l'hydrogène, l'azote, le phosphore et le potassium. Les plantes soutirent le carbone, l'oxygène et l'hydrogène de l'eau et de l'air. Ils obtiennent les autres éléments nutritifs dans le sol.

L'eau qui s'infiltre dans le sol dissout les éléments nutritifs et produit une solution liquide. Les racines des plantes absorbent cette solution dans laquelle elles se procurent les éléments nutritifs qu'elles distribuent partout dans leur corps. Différents facteurs affectent la disponibilité des éléments nutritifs du sol, mais c'est le pH du sol qui est le facteur le plus important.

Bien que les plantes se soient adaptées à différents niveaux d'acidité dans le sol, un pH entre 5 et 7 convient à la plupart des végétaux. Toutefois, certaines espèces nécessitent un sol plus acide, c'est le cas du bleuet par exemple, tandis que des plantes comme le figuier de Barbarie (un cactus) ne peuvent tolérer un pH en deçà de 7.

Lors de leur croissance, les plantes absorbent les éléments nutritifs du sol. Lorsqu'on fait la récolte de ces plantes, on retire du sol, avec la plante, tous les éléments nutritifs. On doit donc ajouter des éléments nutritifs au sol à l'aide de fumier, de compost ou d'engrais.

Les plantes utilisent l'azote pour produire de la chlorophylle, la couleur verte de leurs feuilles. La chlorophylle permet à la plante de retirer l'énergie du soleil et de produire de la nourriture pour sa propre croissance. Ce processus est appelé la photosynthèse et c'est pour cette raison que les plantes poussent vers le soleil. L'azote est responsable de la croissance rapide des plantes et sert à produire des feuilles vertes en santé. Les légumes feuillus comme la laitue, les épinards et le chou ont besoin d'azote. La matière organique en décomposition, le fumier et le compost sont d'importantes sources d'azote. Une plante qui n'a pas assez d'azote va avoir des feuilles qui jaunissent, surtout les nouvelles feuilles. Une plante qui a trop d'azote va avoir une longue tige faible et ne fleurira pas.

Les plantes ont besoin de potassium pour la croissance de leurs nouvelles cellules. Ce nutriment aide la plante à produire une tige forte. Le potassium aide aussi la plante à résister aux maladies et à survivre au cours des conditions de sécheresse et de faibles températures. La culture des betteraves, des pommes de terre, des carottes, du brocoli et des choux-fleurs nécessite de bonnes quantités de potassium. Une plante qui n'a pas assez de potassium aura une croissance lente, restera petite et le bord de ses feuilles pourrait devenir brunes. Un surplus de potassium peut encourager la plante à absorber moins de calcium qui est un nutriment important.

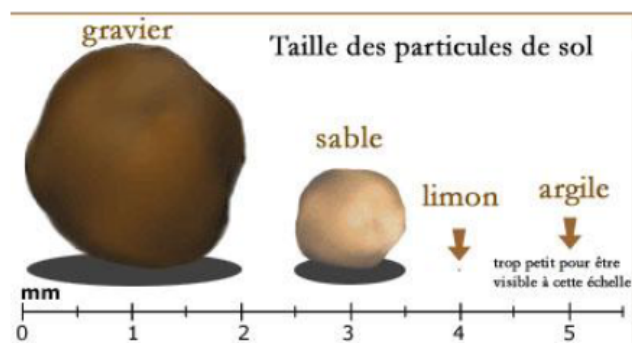
Le phosphore est nécessaire pour le développement des racines et la croissance des plantes. Cet élément aide la plante à devenir forte et à produire des fleurs et des fruits.

Source

[Vers des communautés climatosages](#), Guide pédagogique d'éducation au changement climatique, Le Groupe de recherche Littoral et Vie, Université de Moncton

ANNEXE A

Propriétés du sol	Sable	Limon	Argile
Diamètre	De 0,05 à 2mm	De 0,05 à 0,002mm	Moins de 0,002mm
Texture	Granuleuse	Lisse	Collante
Aération	Excellente	Bonne	Mauvaise
Drainage	Excellent	Bon	Mauvais
Capacité de retenir des éléments nutritifs	Faible	Moyen	Élevée
Capacité de retenir l'eau	Faible	Moyen	Élevée
Maniabilité	Facile	Modérée	Difficile



QUESTION D'ÉROSION - VOLET 1 : LES PRÉCIPITATIONS

Niveau 3 ^e cycle	Saisons Toutes les saisons
Matériel • 2 bacs à eau • Terre nue et sèche • Tasse à mesurer • Eau	Thèmes ou mots clés Sol, érosion, précipitations
	Endroit Intérieur ou extérieur
	Durée 30 minutes
	Discipline Science et technologie
	Approches Scientifique, socioconstructiviste

Intention pédagogique

Amener l'élève à comprendre les effets de l'eau et des précipitations sur le sol.

Résumé

Lors d'une expérience simple, les élèves voient les effets des précipitations sur le sol et leurs effets d'érosion. La force de l'eau est un facteur important de l'érosion, qu'en est-il de son poids?

Déroulement

Idées initiales et hypothèse

Demander aux élèves pourquoi les châteaux de sable construits sur les plages disparaissent souvent la journée suivante. Après une courte discussion et afin d'introduire le concept de l'érosion, les élèves expliquent, d'après eux, comment de fortes précipitations affectent le sol. Les élèves écrivent ensuite leurs prédictions sur leur feuille de route de l'annexe A.

Planification et réalisation

Faire l'expérience afin de vérifier les prédictions en suivant les étapes :

- Mettez la même quantité de terre nue et sèche dans deux bacs.
- Dans le premier, versez-y doucement une tasse d'eau d'une distance d'environ 30 cm.
- Notez les résultats.
- Répétez l'opération dans le deuxième bac, mais, cette fois-ci, versez l'eau plus rapidement et à partir de la plus grande distance possible.
- Notez les résultats.

Écrivez vos résultats sur la feuille de route.

Bilan

Questionner les élèves : Y a-t-il une différence entre la terre des deux bacs? Explique. Quel est le lien entre la hauteur d'où l'eau est versée et les changements subis par la terre?

Discuter des résultats avec les élèves et leur demander d'expliquer comment la pluie (et les autres précipitations peuvent influencer le sol. Questionner les élèves : Quel type de précipitation pourrait créer plus d'érosion? Le poids de l'eau a-t-il une importance dans l'érosion? Sa force? Comment réduire les effets de l'eau sur le sol?

Feuilles reproductibles

Annexe A

Informations complémentaires

L'érosion est un processus naturel. Les agents d'érosion sont l'eau et le vent, provoquant tous les deux d'importantes pertes de sols chaque année. L'érosion peut être un processus lent et insoupçonné, ou encore prendre des proportions alarmantes, entraînant des pertes considérables de sol. Il est certain que, plus la pente est raide, plus l'eau érodera le sol.

- La vitesse du vent et la durée de la période venteuse ont un effet direct sur l'érosion du sol. Le taux d'humidité peut être très faible à la surface d'un sol excessivement drainé ou durant une sécheresse. Les agrégats s'émiettent en particules qui peuvent être transportées par le vent.
- Les risques d'érosion augmentent lorsque le sol n'est recouvert que d'un faible couvert végétal ou de résidus. Les résidus et la végétation protègent le sol de l'effet des gouttes de pluie et de l'éclaboussement, tendent à ralentir la vitesse de l'eau de ruissellement et permettent une meilleure infiltration.
- L'éclaboussement du sol par les gouttes de pluie est habituellement plus fort et plus perceptible lors d'orages de courte durée et de grande intensité. Même si l'érosion causée par des pluies de faible intensité et de longue durée n'est pas aussi spectaculaire ni aussi visible que celle produite par les orages, les pertes de sol occasionnées peuvent être significatives au bout d'un certain temps. Le ruissellement se produit lorsque l'eau sur une pente ne peut pas s'infiltrer assez vite dans le sol ou être interceptée par des obstacles naturels.

Source

[Vers des communautés climatosages](#), Guide pédagogique d'éducation au changement climatique, Le Groupe de recherche Littoral et Vie, Université de Moncton

ANNEXE A

Érosion due aux précipitations

Feuille de route

Prédictions

Qu'arrivera-t-il à la terre si on verse l'eau doucement d'une hauteur d'environ 30 cm?

Qu'arrivera-t-il à la terre si on verse l'eau plus rapidement d'une hauteur d'au moins 60 cm?

Résultats

Décris l'effet sur la terre en y versant l'eau doucement d'une hauteur d'environ 30 cm.

Décris l'effet sur la terre en y versant l'eau plus rapidement d'une hauteur d'au moins 60 cm.

Bilan

Quels sont les liens entre cette expérience et l'érosion des sols liée aux précipitations?

QUESTION D'ÉROSION - VOLET 2 : LES TYPES DE SOLS

Niveau 3 ^e cycle	Saisons Toutes les saisons
Matériel • 500 g de sable sec • Bloc de bois d'environ 25 cm x 16 cm • Bac à eau • Arrosoir à petits trous pour les plantes • 2 l d'eau (500 ml d'eau à verser chaque fois sur le sable) • Annexe A • Règle • Crayon • Tasse à mesurer • Papier journal • Papier ciré • Carton	Thèmes ou mots clés Sol, érosion
	Endroit Intérieur ou extérieur
	Durée 30 minutes
	Discipline Science et technologie
	Approches Scientifique, socioconstructiviste

Intention pédagogique

Amener l'élève à identifier les effets de l'eau sur le sol.

Résumé

Les élèves testent l'efficacité de différents obstacles pour bloquer le phénomène de l'érosion par l'eau. Une fois arrosés, les papiers empêchent-ils le sable de se déplacer?

Déroulement

Idées initiales et hypothèses

Demander aux élèves pourquoi les châteaux de sable construits sur les plages disparaissent souvent la journée suivante. Après une courte discussion et afin d'introduire le concept de l'érosion, les élèves prédisent si le papier journal, le carton et le papier ciré sont capables de combattre l'érosion de l'eau sur un sol sablonneux. Les élèves écrivent leurs prédictions sur leur feuille de route (annexe A).

Planification et réalisation

Faire l'expérience afin de vérifier les prédictions en suivant les étapes;

- Placez le bloc de bois dans le fond du bac à eau.
- Déposez et nivelez le sable sur le bloc de bois.
- Recouvrez le sable avec une feuille de papier journal.
- Arrosez le sable avec de l'eau à l'aide de l'arrosoir à une distance de 50 à 70 cm.
- Observez ce qui arrive au sable.
- Répétez cette opération, mais en utilisant du papier ciré puis du carton.
- Après avoir terminé avec les trois différentes sortes de papier, répétez l'expérience en ne mettant aucun papier.
- Observez de nouveau et comparez les quatre résultats.
- Écrivez vos résultats sur la feuille de route.

Variables à contrôler :

- mêmes dimensions des feuilles de papier
- même quantité d'eau versée et de la même distance (hauteur)
- même quantité de sable pour tous les papiers (utiliser une tasse à mesurer au besoin)
- sable toujours sec avant l'écoulement de l'eau.

Résultats possibles (réponses pour la feuille de route (annexe A) :

L'imperméabilité du papier ciré et du carton empêchera le sable de se déplacer avec l'eau. La perméabilité du papier journal (plus mince et plus absorbant) entraînera son adhésion au sable et retiendra ce dernier. On pourrait aussi bien se servir de feuilles d'arbres et de plantes pour retenir le sol. Les racines retiennent encore mieux le sol.

En faisant l'expérience, on remarquera qu'avec les trois sortes de papier, le sable restera toujours sec et ne subira aucun déplacement. Par contre, lorsqu'on répète l'expérience sans papier, le sable se mouille rapidement et subit un important déplacement, car il se répartit sur le bloc de bois.

L'érosion est un phénomène naturel. L'eau, la glace, le vent, les produits chimiques et les organismes vivants, facteurs d'érosion, seront toujours présents sur la terre. On peut ralentir le processus de l'érosion, mais on ne pourra jamais l'éliminer complètement comme le démontre l'expérience. Dans l'expérience, si l'eau avait détrempé le papier sur une plus longue durée, celle-ci aurait complètement pénétré le papier et érodé le sable.

Les élèves inscrivent leurs résultats sur la feuille de route de l'annexe A.

Bilan

Discuter des résultats avec les élèves et leur demander d'effectuer une conclusion par rapport à l'effet de l'eau sur le sol. Questionner les élèves : Connaissez-vous des endroits qui peuvent être touchés par le phénomène de l'érosion par l'eau? Comment réduire les effets de l'eau sur le sol?

Feuilles reproductibles

Annexe A

Informations complémentaires

L'érosion est un processus naturel. Les agents d'érosion sont l'eau et le vent, provoquant tous les deux d'importantes pertes de sols chaque année. L'érosion peut être un processus lent et insoupçonné, ou encore prendre des proportions alarmantes, entraînant des pertes considérables de sol. Il est certain que, plus la pente est raide, plus l'eau érodera le sol.

- La vitesse du vent et la durée de la période venteuse ont un effet direct sur l'érosion du sol. Le taux d'humidité peut être très faible à la surface d'un sol excessivement drainé ou durant une sécheresse. Les agrégats s'émiettent en particules qui peuvent être transportées par le vent.
- Les risques d'érosion augmentent lorsque le sol n'est recouvert que d'un faible couvert végétal ou de résidus. Les résidus et la végétation protègent le sol de l'effet des gouttes de pluie et de l'éclaboussement, tendent à ralentir la vitesse de l'eau de ruissellement et permettent une meilleure infiltration.
- L'éclaboussement du sol par les gouttes de pluie est habituellement plus fort et plus perceptible lors d'orages de courte durée et de grande intensité. Même si l'érosion causée par des pluies de faible intensité et de longue durée n'est pas aussi spectaculaire ni aussi visible que celle produite par les orages, les pertes de sol occasionnées peuvent être significatives au bout d'un certain temps. Le ruissellement se produit lorsque l'eau sur une pente ne peut pas s'infiltrer assez vite dans le sol ou être interceptée par des obstacles naturels.

Source

[Vers des communautés climatosages](#), Guide pédagogique d'éducation au changement climatique, Le Groupe de recherche Littoral et Vie, Université de Moncton

ANNEXE A

Combattre l'érosion

Feuille de route

Prédictions

- 1- Avec le papier journal : _____
- 2- Avec le carton : _____
- 3- Avec le papier ciré : _____
- 4- Sans papier : _____

Résultats

- 1- Avec le papier journal : _____
- 2- Avec le carton : _____
- 3- Avec le papier ciré : _____
- 4- Sans papier : _____

Bilan

Ce que nous retenons de cette expérience :

SURVIE

COMMENT LIRE UNE BOUSSOLE	
Niveau 2 ^e et 3 ^e cycles	Saisons Automne, printemps ou été
Matériel • Papier et crayon • Cahier de traces (annexe A) • Boussoles	Mots clés Terre, espace, orientation, survie
	Endroit Nature, parc ou à l'intérieur
	Durée 30-45 minutes
	Disciplines Science et technologie, mathématique
	Approches Scientifique, expérimentale
Intention pédagogique Amener l'élève à comprendre le fonctionnement d'une boussole.	
Résumé Les élèves élaborent un protocole pour découvrir dans quelle direction l'aiguille d'une boussole pointe. Suite à leur expérimentation, ils apprennent à utiliser une boussole.	

Déroulement

Idées initiales et hypothèse

Animer une discussion sur les éléments à mettre dans son sac à dos lors d'une randonnée en forêt. Quels outils sont essentiels pour retrouver son chemin?

Lire la mise en situation suivante :

Cette fin de semaine tu es allé te promener au parc Angrignon. Tu suivais les traces d'un renard roux et tu étais tellement concentré sur chacune des empreintes que tu t'es désorienté et tu ne retrouvais plus ton chemin. Tu as sorti ta boussole, mais tu n'étais pas certain de savoir lire l'aiguille de la boussole pour t'orienter.

Quelles sont les autres utilités d'une boussole?

Demander aux élèves de faire un croquis d'une boussole dans leur Cahier de traces (annexe A). Les questionner : selon toi, dans quelle direction l'aiguille de la boussole pointe-t-elle toujours? Pourquoi?

Planification et réalisation

Former des équipes de deux ou trois élèves. Demander aux équipes d'élaborer une expérience pour déterminer dans quelle direction l'aiguille pointe toujours. Laisser le temps aux équipes de faire leurs expérimentations et de remplir leur Cahier de traces.

À la suite de cette expérience, demander aux équipes si elles ont réussi à trouver dans quelle direction l'aiguille pointe toujours.

Bilan

À l'aide d'une véritable boussole, démontrer le fonctionnement de celle-ci à la classe. Si possible, distribuer une boussole à chaque équipe et donner du temps libre aux élèves pour qu'ils puissent trouver des azimuts (voir les informations complémentaires).

Demander aux élèves de remplir la section « Bilan » de leur cahier. Questionner les élèves sur les difficultés et ce qu'ils ont fait pour trouver des solutions. Demander aux élèves de lister des éléments (de la nature, des lieux, des climats) qui représentent le nord.

Feuilles reproductibles

Cahier de traces (annexe A)

Informations complémentaires

Pour comprendre le fonctionnement d'une boussole, il est important de commencer par celui de la Terre. Celle-ci est composée de deux pôles géomagnétiques et d'un champ magnétique, agissant comme un aimant. Celui-ci interagit avec celui contenu dans la boussole pour donner le nord magnétique. Ainsi, le nord magnétique de la Terre attire le pôle Sud de l'aimant. La direction opposée sera de ce fait le Nord magnétique, qui est à différencier du Pôle Nord géographique. Le pôle Sud

magnétique se trouve au large de la Terre Adélie et le pôle Nord magnétique est à plus de 1000 kilomètres du pôle Nord, en direction du Canada.

D'autre part, la déclinaison magnétique terrestre est la différence entre ces deux données. C'est pourquoi il existe différents types de boussoles. Dans l'hémisphère Nord, le bout de l'aiguille sud de la boussole est légèrement lestée. Les lignes du champ magnétique terrestre ne se trouvant pas à la surface de Terre, mais bien en dessous, l'aiguille est automatiquement attirée vers le bas. Aussi, cela fait office de contrepoids. En revanche, une boussole utilisée en Europe tournera sans cesse ou restera bloquée dans l'hémisphère Sud de la planète, à cause de ce lestage. Il est donc obligatoire d'utiliser une boussole spécifique à l'hémisphère Sud.

Pour l'utiliser

Une boussole est en plastique pour pouvoir voir la carte lorsqu'on la pose dessus. Elle possède un socle tournant gradué qui permet de mémoriser les directions. L'aiguille aimantée est mobile et sa pointe rouge indique le Nord. La flèche de visée, flèche fixe sur la plaquette de la boussole, sera pointée vers la direction à suivre ou vers un point de repère.

La cadran de la boussole est divisé de 0 à 360° dans le sens des aiguilles d'une montre.

- Le Nord se trouve à 0° ou 360°.
- L'Est se trouve à 90°.
- Le Sud à 180°.
- L'Ouest est à 270°.

Chaque section de 90° se nomme un quadrant. Les quadrants peuvent être divisés en deux pour indiquer les directions intermédiaires telles que nord-est et sud-ouest.

La direction choisie, représentée par un degré, se nomme un azimuth.

Avant de commencer :

1. Vérifier que l'aiguille n'est pas bloquée. Tenir la boussole bien à l'horizontale dans le creux de la main.
2. Éloigner la boussole de tous champs magnétiques non naturels (lignes électriques, masse de métal comme des panneaux indicateurs, etc.).

Pour trouver l'azimut d'un élément lointain :

1. Prendre la boussole en main, avec la flèche de visée vers l'élément ciblé. Se placer dans la même direction.
2. Faire tourner le socle de la boussole jusqu'à ce que le Nord du cadran coïncide avec le Nord de l'aiguille mobile. Le cadran indiquera l'azimut (la direction) à suivre.
3. Commencer votre marche vers l'élément en veillant à ce que l'aiguille magnétique coïncide toujours avec le Nord du cadran.

Source

Conception et rédaction : Marion Dulude, éducatrice naturaliste

Lire une boussole

2^e et 3^e cycles du primaire

CAHIER DE TRACES

Nom : _____

Cette fin de semaine tu es allé te promener au parc Angrignon. Tu suivais les traces d'un renard roux et tu étais tellement concentré sur chacune des empreintes que tu t'es désorienté et tu ne retrouvais plus ton chemin. Tu as sorti ta boussole, mais tu n'étais pas certain de savoir lire l'aiguille de la boussole pour t'orienter.



Tes idées initiales

À quoi sert une boussole d'après toi?



À quoi ressemble une boussole? Fais un croquis d'une boussole.

Ton hypothèse

Selon toi, dans quelle direction l'aiguille de la boussole pointe-t-elle toujours?
Pourquoi?

Cr1 Description adéquate du problème	Reformulation du problème	
	Formulation d'une explication provisoire	

Planification et réalisation

Quel type d'expérience peux-tu faire pour déterminer dans quelle direction l'aiguille d'une boussole pointe toujours?



Cr2 Mise en œuvre d'une démarche appropriée	Réalisation de la démarche	
	Réajustement, au besoin	
Cr3 Utilisation appropriée d'instruments, d'outils et de techniques	Manipulation d'objets, d'outils ou d'instruments	
	Respect de la sécurité	

Résultats

À la suite de cette expérience, est-ce que tu as réussi à trouver dans quelle direction l'aiguille pointe toujours?

Cr 4 Utilisation appropriée des connaissances scientifiques et technologiques

Production d'explications ou de solutions

Bilan

À la page 2, dans la section *Ton hypothèse*, tu avais identifié dans quelle direction pointe toujours l'aiguille de la boussole et pourquoi.

1. Explique les étapes que tu as réalisées pour vérifier ton hypothèse.



2. Si tu as eu des difficultés, explique tes difficultés et ce que tu as fait pour trouver des solutions.

3. Si tu pouvais refaire cette expérience, que ferais-tu différemment?

Cr2 Mise en œuvre d'une démarche appropriée	Réalisation de la démarche	
Cr4 Utilisation appropriée des connaissances scientifiques et technologiques	Production d'explications ou de solutions	

COMMENT FABRIQUER UNE BOUSSOLE

Niveau 2 ^e et 3 ^e cycles	Saisons Toutes les saisons
Matériel • Fonds de canette • Fonds de bouteille de plastique • Cure-dent en bois • Aiguilles à coudre • Bouchons de bouteille de plastique • Trombones • Cure-dent en plastique • Eau • Aimant • Vinaigre • Eau savonneuse • Eau huileuse • Bouchons de liège • Ruban adhésif • Boussoles • Cahier de traces (annexe A)	Mots clés Constructions et machines simples
	Endroits Nature, parc, cour ou à l'intérieur
	Durée 30 minutes pour la sortie d'exploration 60 minutes pour la fabrication
	Disciplines Sciences et technologie, arts plastiques
	Approches Scientifique, technique, expérimentale
Intentions pédagogiques Amener l'élève à tester et à analyser différents objets pour fabriquer une boussole qui indique le nord.	
Résumé À la suite d'une sortie à l'extérieur (au parc ou dans la cour) pour utiliser une véritable boussole et en comprendre le fonctionnement, les élèves sont invités à en fabriquer une qu'ils pourront tester lors d'une prochaine sortie.	
Déroulement <u>Mise en situation</u> Organiser une sortie au parc ou dans la cour pour que les élèves se familiarisent avec le fonctionnement de la boussole. Un circuit peut être organisé avec les éléments du parc ou de la cour (arbres, modules de jeu, etc.). Les élèves tentent de spécifier leur direction géographique par rapport à leur point de départ. Questionner les élèves sur les utilités d'une boussole? Dans quelle situation ai-je besoin d'une boussole?	

Expliquer le fonctionnement de la boussole et le magnétisme de la terre.
Ou voir l'activité *Comment lire une boussole*.

Idées initiales et hypothèse

Faire avec les élèves une liste des matériaux qui se trouvent sur la boussole utilisée lors de la sortie au parc avec la classe. Former des équipes.

Demander aux élèves de faire un croquis de la nouvelle boussole qu'ils souhaitent créer avec les matériaux énoncés à la page 1 du Cahier de traces (annexe A). Questionner les élèves : selon toi, quels matériaux parmi la liste énoncée à la page 1 seront nécessaires pour fabriquer ta boussole avec une aiguille qui pointe vers le nord?

Remarque : Voir une procédure possible pour fabriquer une boussole en annexe B.

Planification et réalisation

Demander aux équipes de planifier les étapes d'assemblage pour fabriquer la boussole. Une fois le plan établi, les élèves construisent leur boussole.

Questionner les élèves : comment vérifier si l'aiguille pointe bien vers le nord? Demander aux élèves de remplir la section « Résultats » du Cahier de traces (annexe A).

Bilan

Animer une discussion en grand groupe pour parler des résultats des élèves. Est-ce que le matériel utilisé était le bon? S'ils avaient à recommencer la fabrication, utiliseraient-ils le même matériel?

Demander aux équipes d'expliquer à la classe les étapes réalisées pour vérifier que l'aiguille pointe vers le nord.

Feuilles reproductibles

Cahier de traces (annexe A)

Informations complémentaires

La boussole est un instrument utilisé pour détecter le nord magnétique. En effet, la Terre est entourée d'un champ magnétique créé par la rotation du noyau de la Terre.

À l'époque où les Hommes ne connaissaient pas l'électronique, ils utilisaient des boussoles pour s'orienter et retrouver leur route. Les premiers à avoir utilisé une boussole étaient les Chinois, aux environs de l'an 1000.

Une boussole est un petit appareil constitué généralement d'eau et d'une aiguille qui flotte dessus. L'aiguille va automatique s'orienter vers le Nord, attirée par le magnétisme naturel de la Terre.

Source

Conception et rédaction : Marion Dulude, éducatrice naturaliste

Fabriquer une boussole

2^e et 3^e cycles du primaire

CAHIER DE TRACES

Nom : _____

Maintenant que tu sais comment marche la boussole, ta mission est d'en fabriquer une que tu pourras transporter avec toi au parc.

Quel matériel est nécessaire pour fabriquer ta propre boussole avec une aiguille qui pointe vers le nord?

Voici tout le matériel qui est à ta disposition. Choisis parmi la liste le matériel qui te sera utile pour fabriquer ta boussole.

Liste de matériel :

- | | |
|--------------------------------------|----------------------|
| - fonds de canette | - vinaigre |
| - fonds de bouteille de plastique | - aimant |
| - bouchons de bouteille de plastique | - eau savonneuse |
| - cure-dent en bois | - eau huileuse |
| - trombones | - bouchons de liège |
| - cure-dent en plastique | - aiguilles à coudre |
| - eau | - ruban adhésif |

Tes idées initiales

D'après toi, comment est fabriquée une boussole?
Penses-tu qu'il soit possible d'en fabriquer une?

Ton hypothèse

Selon toi, quels matériaux parmi la liste énoncée à la page 1 seront nécessaires pour fabriquer ta boussole avec une aiguille qui pointe vers le nord?



Fais un croquis de la boussole que tu souhaites créer avec les matériaux que tu as choisis.

Cr1 Description adéquate du problème

Reformulation du problème

Formulation d'une explication provisoire

Planification et réalisation

Quelles sont tes étapes d'assemblage de ton matériel pour fabriquer la boussole?



Comment vas-tu vérifier si l'aiguille pointe bien vers le nord?

Cr2 Mise en œuvre d'une démarche appropriée	Réalisation de la démarche	
	Réajustement, au besoin	
Cr3 Utilisation appropriée d'instruments, d'outils et de techniques	Manipulation d'objets, d'outils ou d'instruments	
	Respect de la sécurité	

Résultats

À la suite de cette expérience, est-ce que tu as réussi à fabriquer une boussole avec une aiguille qui pointe vers le nord?

Cr 4 Utilisation appropriée des connaissances scientifiques et technologiques	Production d'explications ou de solutions	
---	---	--

Bilan

À la page 2, dans la section *Ton hypothèse*, tu avais identifié les matériaux nécessaires pour fabriquer une boussole avec une aiguille qui pointe vers le nord.



1. Si tu pouvais refaire une boussole avec d'autres matériaux, qu'est-ce que tu utiliserais?

2. Explique les étapes que tu as réalisées pour vérifier que ton aiguille pointe vers le nord.

Cr2 Mise en œuvre d'une démarche appropriée

Réalisation de la démarche

Cr4 Utilisation appropriée des connaissances scientifiques et technologiques

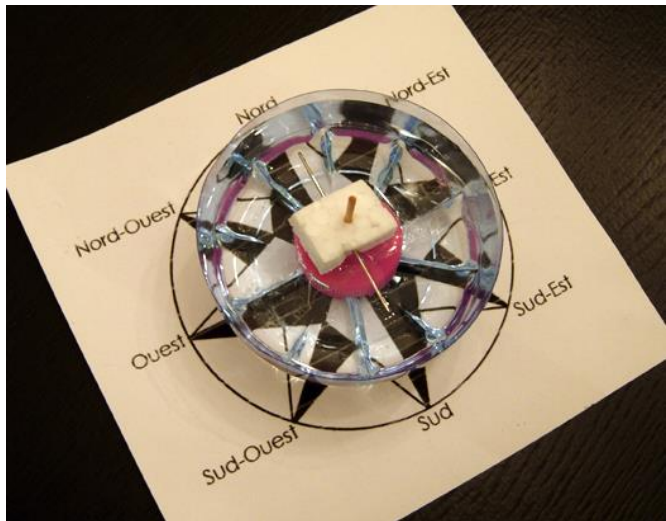
Production d'explications ou de solutions

ANNEXE B

Fabriquer une boussole

Il te faut :

- Le fond d'une bouteille d'eau en plastique
- Un bouchon de bouteille d'eau
- Une aiguille à coudre
- Un cure-dent coupé en deux
- Un trombone
- Un aimant
- Un bouchon de liège
- Du ruban adhésif



1. Poser la pointe (uniquement la pointe!) d'une aiguille à coudre sur un aimant pour la magnétiser et préparer le reste en attendant.
2. Percer un petit trou au milieu du bouchon en plastique d'une bouteille d'eau. Fixer le bouchon au milieu du fond de la bouteille en plastique à l'aide d'un peu de ruban adhésif.
3. Découper une "tranche" du bouchon de liège et la traverser avec le cure-dent. Dans l'autre sens, la traverser avec l'aiguille.
4. Déposer la pointe du cure-dent dans le trou du bouchon.
5. Remplir le fond de la bouteille d'eau lentement. Il faut que la tranche de liège flotte, mais le cure-dent ne doit pas sortir du trou du bouchon.
6. L'aiguille va se mettre à tourner doucement, jusqu'à s'arrêter. La pointe indique le nord!
7. Pour aller plus loin, dessiner une rose des vents et la coller sous la boussole pour voir non seulement le nord, mais aussi tous les autres points cardinaux. Une fois que ton aiguille arrête de tourner, faire pivoter doucement la rose des vents jusqu'à ce que la pointe de l'aiguille soit sur le Nord.

Sorties éducatives en nature sur l'île de Montréal

Voir la capsule vidéo [**Va dehors!**](#) ainsi que le répertoire des parcs accessibles en transport en commun ou en transport actif [**Va dehors!**](#)

[Arboretum Morgan](#)

[Complexe environnemental de Saint-Michel \(CESM\) :](#)

Centre de tri et de récupération

[BioTrousse CESM](#)

[Éco museum, un zoo à Montréal](#)

[Espace pour la vie](#)

- [Biodôme](#)
- [Jardin botanique](#)
- [Insectarium](#)
- [Planétarium Rio Tinto Alcan](#)

[GUEPE](#)

Information : 514 280-6829

[Programmes éducatifs pour les écoles](#)

À Montréal, le « terrain de jeu » de GUEPE se déploie dans cinq parcs-nature : Bois-de-Liesse, Bois-de-l'Île-Bizard, Cap Saint-Jacques, Île-de-la-Visitation et Pointe-aux-Prairies... mais aussi dans un parc près de chez vous!

[Location d'équipements d'hiver](#)

Le [parc Angrignon](#)

Information : 514 872-3816

[Carte](#)

Le [parc de Dieppe](#)

Le parc de la [Promenade-Bellerive](#)

Information : 514 493-1967

[BioTrousse Promenade-Bellerive](#)

Le [parc des Rapides](#)

Information : 514 367-1000 ou 514 367-6351

Animation et interprétation : Héritage Laurentien, 514 367-6540

[BioTrousse des Rapides](#)

Le [parc du Mont-Royal](#)

[Carte interactive](#)

Information : 514 843-8240, poste 0

[Programmes éducatifs pour les écoles](#)

Réservations : 514 843-8240, poste 235

[Carte d'hiver](#) et [carte touristique](#)

[BioTrousse mont Royal](#)

Le [parc Frédéric-Back](#)

[Activités](#)

[Carte | hiver](#)

Le [parc Jean-Drapeau](#)

Information : 514 872-6120 ou clientele@parcjeandrapeau.com

[Proposition de parcours](#)

Le [parc Jarry](#)

Information : info@parcjarry.org

Pour un parcours audioguidé avec la narration de Marcel Sabourin, deux façons :

1. Téléchargez sur votre baladeur « [Dans le ventre du parc Jarry](#) »
2. Empruntez un baladeur à la bibliothèque de Parc-Extension, juste à côté du parc.

Deux départs possibles :

1. Les tourniquets du métro De Castelnau
2. Sous les saules, à l'est de l'étang du parc Jarry

Le [parc Jeanne-Mance](#)

Le [parc La Fontaine](#)

[Carte | été](#) et [carte | hiver](#)

[BioTrousse La Fontaine](#)

Le [parc Maisonneuve](#)

[Carte | été](#) et [carte | hiver](#)

Le [parc-nature de l'Anse-à-l'Orme](#)

Le [parc-nature de l'Île-de-la-Visitation](#)

[Carte | hiver](#)

[BioTrousse Visitation](#)

[Audioguide](#)

Le [parc-nature de la Pointe-aux-Prairies](#)

[Carte](#)

[BioTrousse Pointe-aux-Prairies](#)

[Audioguide : secteur des marais](#)

[Audioguide : secteur Héritage](#)

Le [parc-nature du Bois-de-Liesse](#)

[Carte](#)

[BioTrousse Bois-de-Liesse](#)

[Audioguide : secteur de la péninsule](#)

[Audioguide : secteur des Bois-Francis](#)

Le [parc-nature du Bois-de-l'Île-Bizard](#)

Information : 514-280-8517

[Carte | été](#) et [carte | hiver](#)

[BioTrousse BIZARD](#)

[Audioguide : secteur Val-des-Bois](#)

Le [parc-nature du Bois-de-Saraguay](#)

[Audio-guide](#)

Le [parc-nature du Cap Saint-Jacques](#)

Information : 514 280-6871 ou reservations@d3pierres.com.

[Carte | été](#) et [carte | hiver](#)

[BioTrousse Cap-Saint-Jacques](#)

[Audio-guide : le havre aux tortues](#)

Le [Parc-nature du Ruisseau-De Montigny](#)

[Audio-guide](#)

Le [parc René-Lévesque](#)

[Carte](#)

INFORMATIONS GÉNÉRALES

[Conditions de neige](#)

[La carte des boisés](#)

[La carte des grands parcs](#)

[La faune à Montréal](#)

[Les écoterritoires](#)

[Qualité de l'eau des plages](#)

[Règlements dans les parcs](#)

Fermes pédagogiques (Montréal et les environs)

[Du coq à l'âne](#)

[Ferme Cadet Roussel](#)

[Ferme du Centre de la nature de Laval](#)

[Ferme écologique du Cap Saint-Jacques](#)

[Ferme Guyon](#)

[Ferme La fille du roy](#)

[Ferme McDonald de l'université McGill](#)

Autres ressources

[Biotrousse urbaine](#)

[Cercle des jeunes naturaliste](#)

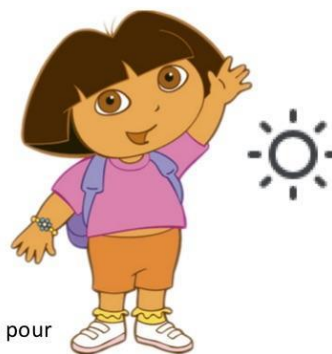
[Clubs 4 H du Québec](#)

[Projet Le Tour](#) : audioguides, blogue et vidéos sur des parcs-nature à Montréal

Pour passer un bon moment à l'extérieur, j'ai besoin...

Pour le temps **ENSOLEILLÉ**...

- Des souliers fermés
- Un chapeau ou une casquette
- De la crème solaire
- Une bouteille d'eau



Dora l'exploratrice est toujours prête pour une belle journée ensoleillée!

Pour les **TOURNÉES GRISES**...

- Des bottes de pluie
- Un manteau imperméable (avec capuchon)
- Des vêtements chauds



Pour les **TOURNÉES D'HIVER**...

- Des bottes isolées
- Des bas secs
- Un manteau et des pantalons de neige
- Des mitaines
- Une tuque
- Un foulard ou un cache-cou
- Un chandail chaud
- Des bas et des mitaines de rechange



Mickey est prêt à s'amuser dans la neige!



Bibliographie pour adultes

CARDINAL, François, *Perdus sans la nature. Pourquoi les jeunes ne jouent plus dehors et comment y remédier*, Montréal, Québec-Amérique, 2010.

CHAMBERS Cuff, M. (2014) *This book was a tree, Ideas, adventures and Inspiration for Rediscovering the Natural World*, Penguin Group Publishing, New York. 181 p.

CORNELL, J. (2015). *Sharing Nature, Nature Awareness Activities for All Ages*. Nevada City, California : Crystal Clarity Publishers.

LOUV, R. (2008) *Last Child in the Woods, Saving our Children from Nature-Deficit Disorder*. Chapel Hill, North Carolina : Algonquien Books of Chapel Hill (1^{re} éd. 2005).

NABHAN, G.P. Trimble, S. (1994) *The Geography of Childhood, Why Children Need Wild Places*. Boston : Beacon Press.

SANSON, Scott D., *Comment élever un enfant sauvage en ville*, éditions Les Arènes, 2016.

SELHUB, E.M. Logan, A.C. (2012) *Your Brain on Nature, The Science of Nature's Influence on Your Health, Happiness, and Vitality*. Mississauga, Ontario : John Wiley & Sons Canada. Ltd.

SOBEL, D. (2013) *Beyond ecophobia, Reclaiming the Heart in Nature Education*. Great Barrington, Massachusetts : The Orion Society, Nature Literacy Series (1^{re} éd. 1996).

WALKER Leslie, C. (2010) *The Nature Connection, An Outdoor Workbook for Kids, Families, Classrooms*. Storey, North Adams, Massachusetts. 303 p.

YOUNG, Jon, Ellen Haas, Evan McGown, *Coyote's Guide to Connecting with Nature : for Kids of all Ages and their Mentors*, Washington, OWLink Media, 2nd édition, 2010.

Ressources en ligne : [Biodiv'ille](#) (portail d'éducation à la nature regroupant des actions dans des pays francophones, en français) | [Biogenus](#) (site éducatif sur la biodiversité du Québec pour les 6-10 ans) | [Children and Nature Network](#) (réseau lié au livre Last Child in the woods, en anglais) | [Enseigner dehors](#) (projet structurant visant à inspirer, former, accompagner et outiller les intervenant(e)s des écoles primaires et secondaires du Québec) | [L'école et l'environnement](#) (ressources éducatives en environnement du CSSDM) | [Park People](#) (regroupement pancanadien de personnes et de groupe mettant en valeur les parcs urbains canadiens dont GUEPE fait partie, en partie bilingue)

Bibliographie pour enfants

Diverses ressources préparées par des bibliothécaires du Centre de services scolaire de Montréal :

- [Bibliographie sur l'écologie](#)
- [Bibliographie sur les Autochtones](#)
- [Médiagraphie sur les changements climatiques](#)

Albums

Abbadan et Helder Da Silva [illustrations de]. Tarara des Kiribati : un ethno-contes. Glénat jeunesse, Morges. 2017.

Basello, Jean-Philippe et Aline Deguen. La divergence des icebergs ou Comment les ours apprennent à nager. Thierry Magnier, Paris. 2017.

Battut, Éric. Verte forêt. L'Élan vert, Paris. 2018.

Baum [texte de] et Dedieu [illustrations de]. Une fraise en hiver. : Gulf Stream, Saint-Herblain, Collection « La nature te le rendra ». 2013.

Ben Kemoun, Hubert et David Sala [illustrations de]. Le tatoueur de ciel. Casterman, Bruxelles, Collection « Les albums Casterman. 2015.

Boyer, Laure. Il était une fois... notre Terre. Fleurus, Paris, Collection «Maestro». 2018.

Cali, Davide et Christine Roussey. Crotte! ou Comment les pigeons ont disparu et ont été remplacés par les aigles. Nathan Jeunesse, Paris. 2016

Chabas, Jean-François et David Sala [illustrations de]. Folles saisons. Casterman, [Paris], Collection « Les albums Casterman ». 2013.

Costes, Olivier et Camille de Cussac. Ça me gratte la Terre! Seuil Jeunesse, Paris. 2017.

Côté, Geneviève. Le château de M. Monsieur. Éditions Scholastic, Markham. 2013

Cuvellier, Vincent. Émile descend les poubelles. Paris: Gallimard jeunesse, Collection « Giboulées », 2015.

Delanssay, Cathy. La gardienne des océans : conte écologique. Tom'poche, Nice. 2015.

Dion, Cyril et Pierre Rabhi. Demain entre tes mains. Actes Sud junior, Arles. 2017.

Dumas Roy, Sandrine et Emmanuelle Houssais. Chaude la planète : album citoyen. Ed. du Ricochet, Nice. 2009.

Escoffier, Michaël, Julia Weber [illustrations de]. Les Groneuneux. Frimousse, Paris. Collection « Maxi boum ». 2011.

Fischmann, Patrick, Bruno Pilorget [illustrations de]. Coeur-des-forêts a parlé. Rue du Monde, Paris, Collection « Pas comme les autres ». 2017.

Fromental, Jean-Luc et Joëlle Jolivet [illustrations de]. 365 pingouins. Nice : Tom'poche, 2014.

Gaille-Nikodimov, Marie, Donatien Mary [dessins de]. Vivre dans et avec l'environnement. Gallimard-Jeunesse Giboulées, Paris, Collection « Chouette! Penser ». 2015.

Girerd, Jacques-Rémy, Benoît Chieux [illustrations de]. Tante Hilda! Flammarion, Paris. 2014.

Giustozzi, Francesco. Changeons !. Joie de lire, Genève, Collection « Albums ». 2017.

Gutman, Anne et Georg Hallensleben. Pénélope aime sa planète. Gallimard-Jeunesse, Paris, Collection « Premières lectures et découvertes ». 2013.

Handy, Femida et Carole Carpenter, Adrianna Steele-Card [illustrations de]. L'incroyable empreinte de Sabline. Bayard Canada, Montréal. « Le raton laveur ». 2012.

Howarth, Heid et Daniel Howarth [illustrations de]. Qu'est-ce qui me rend triste? . Éditions de l'Envolée, Lévis. 2015.

Krings, Antoon. Lou P'tit loup protège sa forêt. Gallimard-Jeunesse Giboulées, Paris, Collection « Lou P'tit loup, n° 6 ». 2016.

Lee, Jimi. Ma planète change. Minedition, Paris, Collection « Un livre cartonné Minedition ». 2013.

Lepage, Catherine. Marivière. Comme des Géants, Montréal. 2017.

Levert, Mireille. Un jour je bercerais la terre. Éditions de La Bagnole, Montréal. 2017.

Lewis, J. Patrick, Anna & Elena Balbusso [illustrations de]. Fais de la Terre ton amie. Plume de carotte, Toulouse. 2017.

Maclear, Kyo, Kenard Pak [illustrations de]. Le brouillard. Pastèque, Montréal. 2017.

Macri, Giancarlo, Carolina Zanotti, Mauro Sacco Vallarino, Elisa Sacco Vallarino [illustrations de]. Terre. Nuinui, Chermignon (Suisse). 2016.

McLaughlin, Tom. Tout là-haut et si loin !. Thomas jeunesse, Paris. 2017.

Millerou, Stéphane et Sébastien Chebret [illustrations de]. Un autre chemin. Les P'tits bérets, Morlanne Collection « Les mains vertes ». 2016.

Papineau, Lucie, Caroline Hamel [illustrations de]. Lucie et la libellule. Auzou, Paris. 2017.

Pelletier, Dominique. Je suis capable! C'est bien d'être écolo!. Éditions Scholastic, Markham, Ont., Collection « Je suis capable! ». 2017.

Piquemal, Michel, Lionel Le Néouanic [images de]. L'incroyable histoire de l'orchestre recyclé. Albin Michel-Jeunesse, Paris. 2016.

Rabhi, Pierre, Claire Eggermont, Marc N'Guessan [illustrations de]. Pierre Rabhi : l'enfant du désert. Plume de carotte, Toulouse. 2017.

Ritchie, Scot. Regarde ce que tu manges : de la ferme à ton assiette. Éditions Scholastic, Markham, Ont. 2017.

Rousseau, Geneviève, Estelle Meens [illustrations de]. Gare au gaspi !. Mijade, Namur (Belgique), Collection «Albums». 2016.

Ruad, Pierre et Virginie Rochedreux [illustrations de]. La voiture du futur. Rue de l'Échiquier, Paris, 2016.

Shinju, Mariko. Mamie Faut pas gâcher : Mottainai Grandma . Nobi Nobi, Vanves (Hauts-de-Seine), Collection «1, 2, 3 soleil». 2015

Tone, Satoe. Une si jolie Terre. Balivernes, Francheville, Collection « Petites sornettes ». 2013.

Romans

Benoît Grelaud et Sylvain Even [illustrations de]. Les Koboltz : Mission Uluru. [Paris] : Éditions Slalom. 2017

Brissy, Pascal. Le crok'planète. Auzou, Paris, Collection «Cosmosvexpress ». 2013.

Brissy, Pascal. La planète interdite. Auzou, Paris, Collection « Cosmos express ». 2014.

Crossan, Sarah. La loi du Dôme. Bayard, Montrouge. 2016.

Crossan, Sarah. L'espoir. Bayard, Montrouge. 2016.

David, Frédérique. Mahika, la planète n'attend pas. Vents d'Ouest, Gatineau. 2015.

Dion, Cyril, Mélanie Laurent et Vincent Mahé [illustrations de]. Demain : les aventures de Léo, Lou et Pablo à la recherche d'un monde meilleur! Actes Sud junior, Arles. 2015.

Duméry, Mathieu et Lénie Cherino. Professeur Feuillage présente son Ecolo book : comment devenir écolo sans devenir chiant. First Editions, Paris. 2018.

Edwards, Mélanie, Marylise Morel [illustrations de]. Je suis écolo. Bayard Jeunesse, Montrouge, Collection « Bayard poche ». 2011.

Gaarder, Jostein. L'héritage d'Anna : une fable sur le climat et l'environnement. Édition Seuil jeunesse, Paris, Collection « Points », 2016.

Gagnon, Julia, Danielle Tremblay [illustrations de]. Consommer de façon responsable. Éditions Marcel Didier, Montréal, « Le carnet de Julie ». 2016.

Gagnon, Julia, Danielle Tremblay [illustrations de]. Composter. Éditions Marcel Didier, Montréal, « Le carnet de Julie ». 2018.

Gagnon, Julia, Danielle Tremblay [illustrations de]. Recycler. Éditions Marcel Didier, Montréal, Collection « Le carnet de Julie ». 2018.

Grelaud, Benoît et Sylvain Even [illustrations de]. Les Koboltz. Éditions Slalom, [Paris]. 2017.

Hutt, Michel. Les enquêtes écologiques de Jean-Bernard et Miss Turtle. Trouville-sur-Mer : Ah! Agathe Hennig livres jeunesse, 2016.

Fombelle, Timothée de, Julie Ricossé [illustrations de]. Céleste, ma planète: conte symphonique pour voix et orchestre. Gallimard-Jeunesse, Paris, Collection « Folio junior ». 2014.

Hutt, Michel. Les enquêtes écologiques de Jean-Bernard et Miss Turtle. Ah! Agathe Hennig livres jeunesse, Trouville-sur-Mer. 2016.

Lauzon, Isabelle. Zachary, sauveur de planète. Éditions du Porte-bonheur, Montréal, Collection « Anicroche ». 2016.

Léon, Christophe. Le goût de la tomate. T. Magnier, [Paris]. 2011.

Léon, Christophe. Bleu toxic. Seuil Jeunesse, Paris. 2012.

Midam. Grrreeny : Vert un jour, vert toujours (tome 1). Glénat Poche, Grenoble. 2017.

Thinard, Florence. Le jour des poules. T. Magnier, [Paris] Collection « En voiture Simone! », 2013.

Documentaires

Alonso, Bernard, Cécile Guiochon et Marie Quilvin [illustrations de]. 2 Permaculture humaine : des clés pour vivre la transition. Écosociété, Montréal, Collection « Guides pratiques ». 2016.

Al Gore. À nous de décider : les solutions pour résoudre la crise du climat. Paris : De La Martinière jeunesse, 2010.

Arthus-Bertrand, Yann [photographies de]. L'avenir de la Terre raconté aux enfants. De La Martinière jeunesse, Paris, 2014.

Arthus-Bertrand, Yann [photographies de]. Raconte-moi une terre pour demain. De La Martinière Jeunesse, Paris, 2015.

Association nationale des Petits débrouillards. Chez moi, on a des solutions pour le climat ! Albin Michel-Jeunesse, Paris, 2015

Azam, Jacques. C'est quoi, l'écologie ? : nos réponses dessinées à tes questions pressantes. Milan jeunesse, Toulouse, Collection « C'est quoi? », 2017.

Baumann, Anne-Sophie. Où vont les déchets de ma poubelle ? . Tourbillon, Paris, Collection « Mon premier exploradoc ». 2013.

Baussier, Sylvie. Mes vacances écologiques : pour un développement durable. L'Élan vert, Paris, Collection « Les pieds sur Terre ».

Billioud, Jean-Michel. Protégeons la planète !. Nathan Jeunesse, Paris, Collection « Kididoc ». 2015.

Billioud, Jean-Michel. La Terre : une planète et des hommes. Gallimard- Jeunesse, Paris, Collection « Le monde animé ». 2017.

Broyart, Benoît et Mathieu de Muizon [illustrations de]. Vers un monde alternatif? Gulf Stream, Saint-Herblain. 2012.

Cheissoux, Denis et Frédéric Denhez. Raconte-moi la biodiversité. Hoëbeke, Paris. 2011.

Collombat, Isabelle et Alain Pilon [illustrations de]. Des héros pour la Terre : des citoyens qui défendent la planète. Actes Sud junior, Arles. [2016].

Davies, Nicola. Tous : la biodiversité sur Terre. Editions des éléphants, Paris. 2017

Denhez, Frédéric. J'agis pour ma planète. Paris : Bordas, Collection « J'agis pour ma planète », 2015.

Dolto-Tolitch, Catherine et Colline Faure-Poirée. Prends soin de ta planète. Gallimard-Jeunesse Giboulées, Paris, Collection « Mine de rien ». 2013.

Dubrulle, Bérengère, Valérie Masson-Delmotte et Cécile Gambini [illustrations de]. Le climat, de nos ancêtres à vos enfants. Le Pommier, Paris, Collection « Les minipommes ». 2013.

Dumas Roy et Emmanuelle Houssais [illustrations de]. Chaude la planète. Éditions du Ricochet. Nice. 2017.

Eck, Janine. 100 idées et infos pour les écologistes en herbe. Kimane éditions, Paris, Collection « 100 idées et infos ». 2013.

Faure, Cédric, Océane Meklemberg [illustrations de]. L'eau. Milan jeunesse, Toulouse, Collection « Mes p'tites questions ». 2017.

Feterman, Georges et Gilles Lerouvillois [illustrations de]. Le climat à petits pas. Actes Sud junior, Arles, Collection « À petits pas ». 2013.

Feterman, Georges et Gilles Lerouvillois [illustrations de]. Le climat. Arles : Actes Sud junior, Collection « À très petits pas », 2014.

Fondation GoodPlanet, Anne Jankéliowitch, Yann Arthus-Bertrand [photographies de]. Ces enfants qui changent le monde : 45 jeunes héros pour la planète. De La Martinière Jeunesse, Paris. 2012.

Fontenoy, Maud. À la découverte de la planète bleue. Flammarion, Paris, Collection « Premiers Castor doc ». 2015.

Gauvin, Fanny et Adrien Touche, Gilberte Niamh Bourget [illustrations de]. Guide du petit écolo : trucs et bons gestes pour la maison. Actes Sud junior, Arles. 2017.

Godard, Delphine, Pierre Caillou [illustrations de]. Petits gestes pour la planète. Nathan Jeunesse, Paris, Collection « Questions ? Réponses ! 4+, n° 26 ». 2015.

Godard, Philippe. Chez moi, on a des solutions pour le climat! Paris : Albin Michel jeunesse, 2015.

Gombert, Jean-René, Chloé Laborde et Laurent Audouin [illustrations de]. Je mange écolo : pour ma santé et ma planète. l'Élan vert, Paris, Collection « Les pieds sur Terre ». 2010.

Gombert, Jean-René, Chloé Laborde, et Laurent Audouin [illustration de]. Mon école durable. l'Élan vert, Paris, Collection Les pieds sur Terre. 2009.

Green, Jen. L'environnement. 1 2 3 Soleil, Plélan-le-Grand, Collection « 50 choses à savoir sur ». 2017.

Grinberg, Delphine et Vincent Bergier [illustrations]. Terriens malins : missions spéciales pour éco-aventuriers. Paris : Le Pommier, 2013.

Groovie, Annie. Léon et l'environnement. COURTE ÉCHELLE, Montréal. 2008.

Horst, Marc ter, Wendy Panders [Illustrations de]. Bonjour, les Terriens!. École des Loisirs, Paris, Collection « Album de l'École des loisirs ». 2018.

Jankéliowitch, Anne et Philippe Bourseiller [photographies de]. 50 gestes pour la Terre. Montréal : Hurtubise HMH, 2007.

Kelsey, Elin et Clayton Hanmer. Un livre sur l'environnement pas comme les autres. Montréal : Bayard Canada, Collection « Planète verte », 2011.

Laborde, Chloé, Mélisande Luthringer [illustrations de]. Le Père Noël écologique : pour profiter de la fête sans gaspiller. l'Élan vert, Paris, Collection « Les pieds sur Terre ». 2008.

Laborde, Chloé et Jean-René Gombert, Roland Garrigue [illustrations de]. Ma maison durable. l'Élan vert, Paris, Collection « Les pieds sur Terre ». 2010.

Ledu, Stéphanie, Gwen Keraval [illustrations de]. L'écologie. Milan jeunesse, Toulouse, Collection « Mes p'tites questions ». 2011.

Legros, Diane. La protection de l'environnement. ERPI, Saint-Laurent, Collection « Avec les autres - Éthique , n° 10 ». 2011.

Le Rochais, Marie-Ange. Déchets, une mine d'or. Des ronds dans l'O, Vincennes, Collection « Respire ». 2017.

Montanari, Stefano, Simona Bassano Di Tufillo [illustrations de]. Fumée, poussière et pollution, et toi dans tout cela?. Dauphin, Paris, Collection «Santé ». 2017.

Nivola, Claire A. Mama Miti : la mère des arbres : Prix Nobel de la paix. Seuil Jeunesse, Paris. 2014.

Noblet, Jean-François et de Catherine Lévesque [illustrations de]. J'aime ma planète : chez toi, autour de toi, dans la nature. Milan jeunesse, Toulouse, Collection « Wapiti. Mission nature ». 2014.

Panafieu, Jean-Baptiste de et El don Guillermo [illustrations de]. 1, 2, 3, soleil : la Terre se réchauffe. Paris : Gallimard jeunesse, Collection « Giboulées », 2010.

Pichon, Jérémie, Bénédicte Moret, Bloutouf [illustrations de]. Les zenfants presque zéro déchet: ze mission. Éditions Thierry Souccar, Vergeze (Gard). [2016].

Pince, Hélène et Robert Pince, Christine Ponchon, Laurence Bar, Corinne Delétraz et al. [illustrations de]. Copain de la planète : à la découverte de l'écologie. Milan jeunesse, Toulouse, Collection « Copain ». 2014.

Piquemal, Michel, Philippe Lagautrière [illustrations de]. Les philo-fables pour la Terre. Albin Michel-Jeunesse, Paris. 2015.

Prache Denys et Dominique Billout [illustrations de]. Le monde des déchets. Paris : Circonflexe, 2013.

Rousseau, Élise, Dorothée Jost [illustrations de]. Écolo en herbe pour une planète au top. De La Martinière Jeunesse, Paris, «Collection, Bulle d'air». 2016.

Stern, Catherine et Pénélope Paicheler. Le développement durable à petits pas. Arles : Actes Sud junior, Collection « À petits pas », 2012.

Thinard, Florence, Loïc Le Gall [illustrations de]. Une seule Terre pour nourrir les hommes. Gallimard-Jeunesse, Paris, Collection «Demain, le monde». 2015.

Bandes dessinées

Jensen, Derrick et Stephanie McMillan [illustrations de]. Pendant que la planète flambe: 50 gestes simples pour continuer à nier l'évidence. Antony : La Boîte à bulles, Collection « Contre-pied », 2010.

Madaule, Bruno, Givrés : À vos souhaits!. Michel Quintin, Waterloo, Qc. 2017. 31

Madaule, Bruno, Givrés : Un peu fêlés!. Michel Quintin, Waterloo, Qc. 2017.

Marazano, Richard, Cat Zaza [dessins et couleurs de]. Fleur de bambou : Les larmes du grand esprit. Rue de Sèvres, Paris. 2017.

Marty, Patrick , Golo Zhao [dessin de]. Kushi : Le lac sacré. (tome 1). Les Ed. Fei, Paris. 2017.

Mia, Cee Cee et Delphine Berger-Cornuel [illustrations de]. L'histoire de notre jardin. [Saint-Eustache-la-Forêt] : Vert pomme, 2014.

Midam. Grrreeny : Vert un jour, vert toujours (tome 1). MAD Fabrik, [Lasne]. 2012.

Pat Rac. Les aventures de Cosmo, le dodo : La monstrueuse substance. Éditions Origo, Chambly. 2016.

Pichon, Jérémie et Bloutouf [illustrations]. Les Zenfants presque zéro déchet : ze mission. Vergèze : Thierry Souccar éditions, 2016.

Prache Denys et Dominique Billout [illustrations de]. Le monde des déchets. Paris : Circonflexe, 2013.

Reeves, Hubert, Nelly Boutinot, Daniel Casanave [dessin de]. Hubert Reeves nous explique la biodiversité. Le Lombard, Paris, «Hubert Reeves expliqué aux enfants, n° 1». 2017.

Siegel, Mark, Alexis Siegel ; Xanthe Bouma [illustrations de]. 5 Mondes : Le guerrier de sable. Paris: Gallimard bande dessinée, 2017.

SITES

Curio (sur abonnement - le CSSDM est abonné). Les changements climatiques. Page consultée en mai 2020. <https://curio.ca/fr/video/les-changements-climatiques-15113/>

Curio (sur abonnement - le CSSDM est abonné). Trois minutes pour comprendre les changements climatiques. Page consultée en mai 2020. <https://curio.ca/fr/video/trois-minutes-pour-comprendre-les-changements-climatiques-8126/>

Datagueule. Le changement (climatique) c'est maintenant. Page consultée en mai 2020. <https://www.youtube.com/watch?v=OQBcrKqyHJI>

Encyclopédie de l'environnement. Comprendre l'environnement, son évolution et ses interactions avec les hommes. Page consultée en mai 2020. <http://www.encyclopedie-environnement.org>

Les ÉnergivOres. Web-série d'éducation à la maîtrise de l'énergie. Page consultée en mai 2020. <http://www.energivores.tv>

Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (Québec). Un jeu-questionnaire sur les changements climatiques. Page consultée en mai 2020. <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/jeunesse/jeux/questionnaires/climat/Questionnaire.htm>

Musée canadien de la nature. Le coin des profs. Page consultée en mai 2020. <https://nature.ca/fr/coin-profs>