

# LA DYNAMIQUE DES PHÉNOMÈNES MÉTÉOROLOGIQUES



## APERÇU DU REGROUPEMENT

Dans le présent regroupement, l'élève approfondit ses connaissances des facteurs qui influent sur le temps et le climat. L'étude du bilan radiatif de la Terre par l'entremise des transferts de chaleur et d'eau lui permet d'examiner des phénomènes météorologiques violents ou extrêmes. L'élève rassemble et analyse des données météorologiques liées à ce type de phénomène et examine les impacts sociaux, économiques et environnementaux. L'étude du changement climatique et de ses conséquences, ainsi que de l'influence de l'activité humaine sur ce processus fait également partie du regroupement.

## CONSEILS D'ORDRE GÉNÉRAL

Les élèves étudient la météorologie en 5<sup>e</sup> année et l'effet Coriolis et les courants marins en 8<sup>e</sup> année.

À l'analyse des données météorologiques, encourager les élèves à étudier des phénomènes courants, afin de pouvoir facilement trouver des cartes météorologiques ou de l'imagerie par satellite. Comme les phénomènes météorologiques violents ou extrêmes ne sévissent pas nécessairement au moment de l'enseignement du regroupement, il serait souhaitable que l'enseignant accumule des cartes météorologiques, de l'imagerie par satellite et des bulletins de météo tout au long de l'année ou du semestre. L'analyse des phénomènes violents ou extrêmes pourrait même se poursuivre tout au long de l'année scolaire.

Le modèle de prise de décisions permet aux élèves d'évaluer de façon critique les renseignements disponibles au sujet de l'influence des humains sur le changement climatique, et de prendre une décision tout en examinant les répercussions possibles. L'accès des élèves à Internet est fortement recommandé aux fins de recherche.

Deux pages reproductibles pour le portfolio figurent à la toute fin du regroupement. Elles sont de nature très générale et elles conviennent au portfolio d'apprentissage ou d'évaluation. Des suggestions pour la cueillette d'échantillons à inclure dans ce portfolio se trouvent dans la section de l'« Introduction générale ».



## BLOCS D'ENSEIGNEMENT SUGGÉRÉS

Afin de faciliter la présentation des renseignements et des stratégies d'enseignement et d'évaluation, les RAS de ce regroupement ont été disposés en **blocs d'enseignement**. À souligner que, tout comme le regroupement lui-même, les blocs d'enseignement ne sont que des pistes suggérées pour le déroulement du cours de sciences de la nature. L'enseignant peut choisir de structurer son cours et ses leçons en privilégiant une autre approche. Quoi qu'il en soit, les élèves doivent atteindre les RAS prescrits par le Ministère pour le secondaire 2.

Outre les RAS propres à ce regroupement, plusieurs RAS transversaux du secondaire 2 ont été rattachés aux blocs afin d'illustrer comment ils peuvent s'enseigner pendant l'année scolaire.

	<b>Titre du bloc</b>	<b>RAS inclus dans le bloc</b>	<b>Durée suggérée</b>
Bloc A	L'atmosphère et l'hydrosphère	S2-4-01, S2-0-5c, S2-0-7f	120 min
Bloc B	Le bilan radiatif de la Terre	S2-4-02, S2-0-5c, S2-0-7a	120 min
Bloc C	Les transferts thermiques	S2-4-03, S2-0-4g, S2-0-7a	180 min
Bloc D	Les phénomènes météorologiques violents ou extrêmes	S2-4-04, S2-4-05, S2-4-06, S2-0-2a, S2-0-2c	480 min
Bloc E	Le changement climatique	S2-4-07, S2-4-08	480 min
	<i>Récapitulation du regroupement et objectivation</i>		60 à 90 min
	<b>Nombre d'heures suggéré pour ce regroupement</b>		<b>24 à 24,5 h</b>



## RESSOURCES ÉDUCATIVES POUR L'ENSEIGNANT

Vous trouverez ci-dessous une liste de ressources éducatives qui se prêtent bien à ce regroupement. Il est possible de se procurer la plupart de ces ressources à la Direction des ressources éducatives françaises (DREF) ou de les commander auprès du Centre des manuels scolaires du Manitoba (CMSM).

### [R] indique une ressource recommandée

#### LIVRES

- [R] **Atlas Beauchemin**, de Vincent Coulombe et Bruno Thériault, Éd. Beauchemin (1999). ISBN 2-7616-0703-1. DREF 912 C855a. CMSM 92563. [cartes thématiques; climats, pressions, vents, courants marins, précipitations]
- [R] **Atlas du monde contemporain**, de François Carrier, Éd. Lidec (2000). ISBN 2-7608-4659-8. DREF 912 C316a 2000. [excellentes cartes thématiques]
- L'atmosphère**, de Dominique Le Bourg et Oliver E. Allen, collection La planète terre, Éd. Time-Life (1983). ISBN 2-7344-0207-6. DREF 551.5 A428a.
- Le ciel, la terre, les océans**, collection Sciences et techniques d'aujourd'hui, Éd. Larousse (1985). ISBN 2-03651267-4. DREF 550.3 C569.
- Le climat : à la découverte des forces du temps**, de Peter Lafferty, Éd. Intrinsèque (1992). ISBN 2-921373-33-1. DREF 551.5 L163c.
- Les climats**, de George Purvis et autres, collection Planète terre, Éd. P. Auzou (1992). ISBN 2-7338-0167-8. DREF 551.6 P986c.
- Les climats de la terre**, de Bruno Voituriez, collection Explora, Éd. Presses Pocket (1992). ISBN 2266048309. DREF 551.6 V898c.
- Les climats du Canada**, de David W. Phillips et Jean Giguère, Éd. Environnement Canada (1990). ISBN 0-660-92845-0. DREF 551.6971 P558c.
- Connaître la météorologie**, de Richard Leduc et Raymond Gervais, Éd. Presses de l'Université du Québec (1985). ISBN 2760503658. DREF 551.5L475c.
- Les courants marins**, de Whipple A.B.C. et autres, collection La planète terre, Éd. Time-Life (1984). ISBN 2-7344-0280-7. DREF 551.4701 C858.
- La crise du climat : effet de serre et couche d'ozone**, de John Becklake et François Carlier, collection À la une, Éd. Gamma (1990). ISBN 2-7130-1065-9. DREF 551.6 B397c. [RAS S2-04-07 et 08]
- Découvertes par expérimentation en sciences physiques de l'environnement, 2<sup>e</sup> secondaire : fiches d'intégration**, de René Cinq-Mars, Éd. Lidec (1994). ISBN 2760835855. DREF 500.2078 C575d.
- Découvrons la météo : pochette documentaire**, d'Environnement Canada, Éd. Approvisionnements et Services Canada (1983). DREF 551.5 C212d.



**Éléments de sciences physiques : sciences de l'environnement**, Nicole Quessy et Carole Schepper, Éd. HRW (1987). ISBN 0039266656. DREF 530.0202 Q5e 1987.

[R] **L'enseignement des sciences de la nature au secondaire : Une ressource didactique**, d'Éducation et Formation professionnelle Manitoba (2000). ISBN 0-7711-2139-3. DREF P.D. 507.12 E59. CMSM 93965. [stratégies de pédagogie différenciée]

**Guide de la météorologie**, de Vladimir Seifert et Geneviève de Temmerman, collection Guide de la nature, Éd. Hatier (1989). ISBN 2-218-01861-6. DREF 551.5 S459g.

**Guide pratique de la météorologie**, de William J. Burroughs, Éd. Sélection du Reader's Digest (1996). ISBN 270980719X. DREF 551.5 G946.

**Histoire et géographie des climats**, de Nathalie Tordjman, collection La nouvelle encyclopédie, Éd. Hachette (1986). DREF 551.6 T677h.

**Invitation à l'étude de l'environnement physique : manuel d'apprentissage**, de Gilles Bolduc et autres, Éd. Lidec (1995). ISBN 276083591X. DREF 530.07 I62. [RAS S1-4-01]

**Le livre des pronostics, dictons, croyances et conjurations du temps au Québec**, de Pierre DesRuisseaux, Éd. Hurtubise (1982). ISBN 2890455254. DREF 398.363 D474L.

**La météo : questions de temps**, de René Chaboud, Éd. Nathan (1993). ISBN 2-09-278443-9. DREF 551.5 C428m.

**Météorologie : climats et paysages**, de David Lambert et autres, collection Science 2000, Éd. des Deux coqs d'or (1986). ISBN 2719211885. DREF 551.5 L222m.

**La nature en colère, des avalanches aux typhons**, de Helen Young, collection Miroirs de la connaissance, Éd. Nathan (1999). ISBN 2-09-240425-3. DREF 551.5 Y72n. [livre interactif avec multiples animations - volets, languettes, transparents]

**Les océans, face cachée du monde**, de Dr. Frances A. Dipper, collection Miroirs de la connaissance, Éd. Nathan (1999). ISBN 2-09-240424-5. DREF 551.46 D596o.

[R] **Omnisciences 10 – Feuilles reproductibles**, de Gail de Souza et autres, collection Omnisciences, Éd. de la Chenelière/McGraw-Hill (2001). ISBN 2-89461-423-3. DREF 500 O55 10e. CMSM 91143. [accompagne le Guide d'enseignement]

**Omnisciences 10 – Guide d'enseignement**, de Jane Alexander et autres, collection Omnisciences, Ed. de la Chenelière/McGraw-Hill (2001). ISBN 2-89461-414-4. DREF 500 O55 10e. CMSM 91762.

[R] **Omnisciences 10 – Manuel de l'élève**, de Eric Grace et autres, collection Omnisciences, Éd. de la Chenelière/McGraw-Hill (2000). ISBN 2-89461-413-6. DREF 500 O55 10e. CMSM 93856.

**Les tempêtes**, de Whipple A.B.C. et Henri Robillot, collection La planète terre, Éd. Time-Life (1983). ISBN 2-7344-0138-X. DREF 551.55 W573t.



**Le temps : comprendre les forces de la nature**, de Louise Quayle et Isabelle Séjourné, Éd. Intrinsèque (1991). ISBN 2-88399-021-2. DREF 551.5 Q2t.

**Le temps qu'il fera**, de Brian Cosgrove, collection Les yeux de la découverte, Éd. Gallimard (1990). ISBN 2-07-056552-1. DREF 551.5 C834t.

**Le vent et les nuages**, de Jean-Pierre Maury et Jean-François Pénichoux, collection Palais de la découverte, Éd. Hachette (1988). ISBN 2-01-013630-6. DREF 551.5 M459v.

**Vents et nuages, le temps qu'il fait**, de Diane Costa de Beauregard et Catherine de Sairigné, collection Les racines du savoir, Éd. Gallimard (1994). ISBN 2-07-058383-X. DREF 551.5 C837v.

**Vers un réchauffement global? : l'effet de serre expliqué**, de Claude Villeneuve et Léon Rodier, Éd. Multimondes (1990). ISBN 2-921146-07-X. DREF 551.6 V738v. [RAS S2-4-08]

## AUTRES IMPRIMÉS

**L'Actualité**, Éditions Rogers Media, Montréal (Québec). DREF PÉRIODIQUE. [revue publiée 20 fois par an; articles d'actualité canadienne et internationale]

**Almanach météorologique du Canada 1989**, de David W. Phillips, Éd. Environnement Canada (1988). ISBN 0660922908. DREF CV.

**L'atmosphère : loin des yeux, loin du coeur?**, collection Ecocivisme, Éd. Environnement Canada (1993). ISBN 662-98070-0. DREF CV.

**Bibliothèque de travail (BT)**, Publications de l'École moderne française, Mouans-Sartoux (France). DREF PÉRIODIQUE. [revue publiée 10 fois par an; dossiers divers]

**Bibliothèque de travail junior (BTj)**, Publications de l'École moderne française, Mouans-Sartoux (France). DREF PÉRIODIQUE. [revue publiée 10 fois par an; dossiers divers]

**Biosphère**, Éditions Tribute, Don Milles (Ontario). DREF PÉRIODIQUE. [revue public; 5 fois par an; écologie]

**Ça m'intéresse**, Prisma Presse, Paris (France). DREF PÉRIODIQUE. [revue mensuelle; beaucoup de contenu STSE; excellentes illustrations]

**Les clés de l'actualité**, Milan Presse, Toulouse (France). [tablette hebdomadaire à l'intention des adolescents; actualités scientifiques]

**Le climat : un degré de plus ou de moins fait toute la différence**, collection Ecocivisme, Éd. Environnement Canada (1993). ISBN 0-662-98067-0. DREF CV. [S2-4-08]

**Découvrir : la revue de la recherche**, Association canadienne-française pour l'avancement des sciences, Montréal (Québec). DREF PÉRIODIQUE. [revue bimestrielle de vulgarisation scientifique; recherches canadiennes]



**Géographica**, Société géographique royale du Canada, Vanier (Ontario). DREF PÉRIODIQUE. [revue publiée tous les deux mois comme supplément à *L'actualité*; articles sur la géographie physique du Canada; STSE]

**Images doc**, Bayard Presse, Paris (France). DREF PÉRIODIQUE. [revue mensuelle; documentaires divers avec activités]

**National Geographic**, National Geographic Society (France). DREF PÉRIODIQUE. [revue mensuelle; version française de la revue américaine *National Geographic*]

**Okapi**, Bayard Presse, Paris (France). DREF PÉRIODIQUE. [revue bimensuelle; reportages bien illustrés sur divers sujets]

**Pour la science**, Éd. Pour la science, Paris (France). DREF PÉRIODIQUE. [revue mensuelle; version française de la revue américaine *Scientific American*]

[R] **Protégez-Vous**, Le Magazine Protégez-Vous, Montréal (Québec). DREF PÉRIODIQUE. [revue mensuelle à l'intention de la protection des consommateurs québécois; plusieurs articles sur des technologies de tous les jours et leurs répercussions sociales et médicales]

[R] **Québec Science**, La Revue Québec Science, Montréal (Québec). DREF PÉRIODIQUE. [revue publiée 10 fois par an]

**La Recherche**, La Société d'éditions scientifiques, Paris (France). DREF PÉRIODIQUE. [revue mensuelle française; traite de divers sujets scientifiques]

[R] **Science et vie**, Excelsior Publications, Paris (France). DREF PÉRIODIQUE. [revue mensuelle; articles plus techniques]

[R] **Science et vie junior**, Excelsior Publications, Paris (France). DREF PÉRIODIQUE. [revue mensuelle; excellente présentation de divers dossiers scientifiques; explications logiques avec beaucoup de diagrammes]

**Sciences et avenir**, La Revue Sciences et avenir, Paris (France). DREF PÉRIODIQUE. [revue mensuelle; articles détaillés] [www.sciences-et-avenir.com](http://www.sciences-et-avenir.com)

[R] **Science illustrée**, Groupe Bonnier France, Boulogne-Billancourt (France). DREF PÉRIODIQUE. [revue mensuelle; articles bien illustrés et expliqués]

**Le service de l'environnement atmosphérique – Carrière en météorologie**, Environnement Canada (198?). DREF CV.

**Le service de l'environnement atmosphérique – Fiches d'information**. DREF CV.

## MATÉRIEL DIVERS

**Climatic atlas climatique – Canada : série de cartes illustrant le climat du Canada : série de cartes n° 1 – température et degrés-jours**, Environnement Canada (1984). DREF MULTI-MEDIA 551.6971 C639.



**La météo et nous**, de Georges Dhonneur, collection Bibliothèque de travail, Publications de l'École moderne française (1990). ISBN 2-87785-243-1. DREF B.M. 551.5 D535m.

**Weatherlink**, Éd. Le naturaliste (1997). DREF M.-M. 551.5 W363 01-W. [logiciel de simulation météorologique, pour Windows]

## VIDÉOCASSETTES

**À la dérive**, de Patricio Henriquez et Jean Lemire, collection Mission Arctique, Office national du film du Canada (2003). DREF ???.

**Les bouleversements climatiques**, collection Science-friction, Prod. Télé-Québec (1996). DREF 42985/V4120, V7820, V7821, V7822. [vidéocassette; 25 min; prévisions à long terme des climatologues, effet de serre, réchauffement de la Terre, simulations par ordinateur, indices du passé]

**Les climats du Canada**, de Jacques Robitaille et Lorraine Lahaie, collection Climats et végétation du Canada, Prod. Commission scolaire régionale de Chambly, Service régional des moyens d'enseignement (1989). DREF 44759/V4811, 55446/V5808. [19 min]

**D'où vient la pluie?**, d'Encyclopaedia Britannica Educational Corporation, Centre de matériel d'éducation visuelle (1978). DREF BLWS/V5826. [22 min]

**La grande traversée**, de Jean Lemire et Thierry Piantanida, collection Mission Arctique, Office national du film du Canada (2003). DREF ???.

**Méga Météo partie 1**, collection Méga Météo, Prod. TVOntario (1999). DREF 50415/V7621, 55665/V7622, 55666/V7305. [vidéocassette; 25 min; capsules traitant de divers sujets sur la météo; prévisions, cycle des saisons, facteur de refroidissement, etc.]

**Méga Météo partie 2**, collection Méga Météo, Prod. TVOntario (1999). DREF 50414/V7623, 55663/V7624, 55664/V7306. [vidéocassette; 25 min; capsules traitant de divers sujets sur la météo; atmosphère, nuages, foudre, tonnerre, vent, ouragan, tornade, fronts, etc.]

**Méga Météo partie 3**, collection Méga Météo, Prod. TVOntario (1999). DREF 50413/V7625, 55661/V7626, 55662/V7307. [vidéocassette; 25 min; capsules traitant de divers sujets sur la météo; humidité, rosée, givre, brouillard, brume, pluie, neige, grêle, pluies acides, couche d'ozone, etc.]

[R] **Menaces sur le toit du monde**, de Jean Lemire et Alain Belhumeur, collection Mission Arctique, Office national du film du Canada (2003). DREF ???.

**La météorologie**, de Laurier Bonin, collection Omni science, Prod. Radio-Québec (1989). DREF JGOF/V8251 + G. [26 min]

**Mouvements atmosphériques sous les tropiques**, d'Eva Mause, Prod. Institut für Film und Bild (1988). DREF JGMN/V6522. [26 min; RAS S2-4-03; vents dominants]

**Les mouvements de l'atmosphère**, d'Encyclopaedia Britannica Educational Corporation, Centre de matériel d'éducation visuelle (1978). DREF BLWM/V7456, 54882/V6819. [20 min]



**Le peuple de la glace**, de Carlos Ferrand et Jean Lemire, collection Mission Arctique, Office national du film du Canada (2003). DREF ???.

**Planète en détresse 2**, de James Moriarty et autres, collection Planète en détresse (1992). DREF 43024/V8047 + G, 55422/V8875 + G. [cette série présente les grands problèmes environnementaux et leurs conséquences]

**Planète en détresse 3**, de James Moriarty et autres, collection Planète en détresse (1992). DREF 43027/V8807 + G, 55424/V8808 + G, 55425/V8083 + G. [cette série présente les grands problèmes environnementaux et leurs conséquences]

[R] **Prisonniers de la glace : histoire de la tempête de verglas**, de Line Pagé et autres, Prod. Société Radio-Canada (1998). DREF 56476/V0219, 57433/V0220. [90 min]

**Quel temps fait-il?**, d'Encyclopaedia Britannica Educational Corporation, Centre de matériel d'éducation visuelle (1985). DREF BLXF/V5615, 54884/V5824. [14 min]

**Les seigneurs de l'Arctique**, de Caroline Underwood et Jean Lemire, collection Mission Arctique, Office national du film du Canada (2003). DREF ???.

**Soleil, terre, climat : un fragile équilibre**, de Nicolas Gessner, collection Tous sur orbite!, Prod. Fantôme Animation/Télé images (1996). DREF 48842/V7136. [10 min]

**Solstice d'hiver**, de Nicolas Gessner, collection Tous sur orbite!, Prod. Fantôme Animation/Télé images (1996). DREF 48876/V7912. [10 min; RAS S2-4-02]

**Le temps**, collection Les yeux de la découverte, Prod. C/FP Vidéo (1996). DREF 24754/V7368, 54853/V7370, 54854/V4616, 54855/V5887, . [28 min]

**Le typhon**, Agence canadienne de développement international, collection 3 milliards, Prod. Office national du film du Canada (1985). DREF BXPM/V7026. [26 min]

## SITES WEB

**L'ABC de l'appauvrissement de la couche d'ozone.** <http://www.ec.gc.ca/ozone/docs/UO/Primer/FR/index.cfm> (juillet 2004). [site géré par Environnement Canada]

[R] **L'ABC du changement climatique.** [http://adaptation.nrcan.gc.ca/posters/articles/nu\\_01\\_fr.asp?Region=nu](http://adaptation.nrcan.gc.ca/posters/articles/nu_01_fr.asp?Region=nu) (juillet 2004). [site géré par Environnement Canada]

**Actualité météorologique.** [http://station05.qc.ca/Csrs/Girouette/Actualite\\_meteo/Actualite\\_meteo.html](http://station05.qc.ca/Csrs/Girouette/Actualite_meteo/Actualite_meteo.html) (juillet 2004).

**Agence Science-Press.** <http://www.sciencepresse.qc.ca/> (juillet 2004). [excellent répertoire des actualités scientifiques issues de nombreuses sources internationales; dossiers très informatifs]



- [R] **Agir contre les changements climatiques.** <http://www.climatechange.gc.ca/francais> (décembre 2004). [grande variété de renseignements sur la science de l'évolution du climat, ses répercussions au Canada, et les mesures d'adaptation mises en œuvre au pays]
- Anatomie des cartes météorologiques et images satellites.** [http://station05.gc.ca/Csrs/Girouette/Anatomie\\_cartes\\_meteo/Anatomie\\_menu.html](http://station05.gc.ca/Csrs/Girouette/Anatomie_cartes_meteo/Anatomie_menu.html) (juillet 2004).
- Association professionnelle des météorologistes du Québec.** <http://people.sca.uqam.ca/~apmq/> (juillet 2004).
- La base d'informations sur l'état de l'environnement.** <http://www.ec.gc.ca/soer-ree/> (décembre 2004). [série d'indicateurs, mise à jour régulièrement, sur l'évolution du climat et autres questions environnementales]
- Bilan radiatif de la Terre.** <http://www.u-picardie.fr/~beaucham/mbg6/radiatif.htm> (juillet 2004).
- Le bilan radiatif du système Terre atmosphère.** <http://www.cetp.ipsl.fr/lactiv/21mineu/abm/bilradiat.html> (juillet 2004).
- La biodiversité,** <http://www.cws-scf.ec.gc.ca/theme.cfm?lang=f&category=2> (juillet 2004).
- Bulletin des tendances et des variations climatiques.** <http://www.msc-smc.ec.gc.ca/ccrm/bulletin/> (décembre 2004). [moyennes de température et quantités de précipitations, sur une base saisonnière et annuelle, ainsi que leur évolution à plus long terme à l'échelle régionale et nationale]
- [R] **Cartes météorologiques.** [http://weatheroffice.ec.gc.ca/charts/index\\_f.html](http://weatheroffice.ec.gc.ca/charts/index_f.html) (juillet 2004). [site géré par Environnement Canada]
- Les catastrophes météorologiques et climatiques.** <http://membres.lycos.fr/voutay/meteo/sommaire.html> (juillet 2004).
- Les catastrophes naturelles du Canada.** [http://www.ocipep.gc.ca/info\\_pro/Posters/naturalhazards/index\\_f.asp](http://www.ocipep.gc.ca/info_pro/Posters/naturalhazards/index_f.asp) (juillet 2004).
- [R] **Changement climatique.** <http://www.ec.gc.ca/climate/home-f.html> (juillet 2004). [fiches de renseignements sur la science de l'évolution du climat et ses conséquences, ainsi que sur les mesures de contrôle et d'adaptation]
- [R] **Changements climatiques.** [http://www.ec.gc.ca/science/new/climate\\_f.html](http://www.ec.gc.ca/science/new/climate_f.html) (décembre 2004).
- [R] **Les changements climatiques, c'est quoi?** [http://climatechange.gc.ca/francais/climate\\_change/](http://climatechange.gc.ca/francais/climate_change/) (juillet 2004). [site canadien portant sur les changements du climat]
- Circulation globale des masses d'air.** <http://www.ac-orleans-tours.fr/svt/theme2/oceatm/global/global3.htm> (juillet 2004).
- [R] **Climat.** <http://www.cnrs.fr/cw/dossiers/dosclim/> (juillet 2004). [les changements climatiques et leurs causes]



**Comprendre la météo.** <http://www.meteo.fr/meteonet/decouvr/com.htm> (juillet 2004).

**Courant jet.** [http://station05.qc.ca/Csrs/Girouette/Theorie\\_Vulga/Atmosphere/Atmos\\_Courant\\_Jet.html](http://station05.qc.ca/Csrs/Girouette/Theorie_Vulga/Atmosphere/Atmos_Courant_Jet.html) (juillet 2004).

**Courant jet ou jet stream.** <http://www.ffme.fr/technique/meteorologie/theorie/jet-stream/jet-stream.htm> (juillet 2004).

**Cyclones tropicaux.** [http://galileo.cyberscol.qc.ca/Internet/pheno\\_extreme/tropic\\_lien.htm](http://galileo.cyberscol.qc.ca/Internet/pheno_extreme/tropic_lien.htm) (novembre 2004).

**Dynamisme général de l'atmosphère.** <http://www.ffme.fr/technique/meteorologie/theorie/atmo-dynamisme/dynamisme.htm> (juillet 2004).

**L'éducation au service de la Terre.** [http://www.lsf.lst.ca/fr/teachers/classroom\\_online\\_active.php](http://www.lsf.lst.ca/fr/teachers/classroom_online_active.php) (juillet 2004). [site canadien portant sur l'enseignement du développement durable; de nombreuses leçons et activités associées à divers thèmes]

**L'encyclopédie de l'environnement atmosphérique.** <http://www.ace.mmu.ac.uk/eae/french/french.html> (juillet 2004).

**Environnement Canada.** <http://www.ec.gc.ca> (juillet 2004).

**Études thématiques de la météo.** <http://www.educnet.education.fr/meteo/ressourc/somm.htm> (juillet 2004). [rayonnement solaire, effets du littoral, interactions océan-atmosphère, etc.]

**Fondation européenne de la science.** <http://www.esf.org/index.php?language=1> (juillet 2004). [site Web; répertoire de divers projets scientifiques et technologiques européens]

**Formation des cyclones tropicaux.** [http://www.ns.ec.gc.ca/weather/hurricane/hurricanes1a\\_f.html](http://www.ns.ec.gc.ca/weather/hurricane/hurricanes1a_f.html) (juillet 2004).

**La foudre.** [http://galileo.cyberscol.qc.ca/InterMet/pheno\\_extreme/p\\_foudre.htm](http://galileo.cyberscol.qc.ca/InterMet/pheno_extreme/p_foudre.htm) (juillet 2004).

**La Girouette.** <http://station05.qc.ca/csrs/Girouette/> (juillet 2004). [site scolaire québécois sur la météo]

[R] **Le grand dictionnaire terminologique.** [http://www.granddictionnaire.com/btml/fra/r\\_motclef/index800\\_1.asp](http://www.granddictionnaire.com/btml/fra/r_motclef/index800_1.asp) (juillet 2004). [dictionnaire anglais-français de terminologie liée aux sciences et à la technologie; offert par l'Office de la langue française du Québec]

**Index des articles des Cahiers scientifiques de l'ACFAS.** <http://www.acfas.ca/cahiers/cahiers.html> (juillet 2004). [recherches récentes réalisées par des chercheurs canadiens]

**Index des articles de Découvrir (revue de l'ACFAS).** <http://www.acfas.ca/decouvrir/index.html> (juillet 2004). [recherches réalisées par des chercheurs canadiens]

[R] **InterMet.** <http://galileo.cyberscol.qc.ca/InterMet/entree.htm> (juillet 2004). [excellentes ressources éducatives sur la météorologie]



**Intersciences.** <http://membres.lycos.fr/ajdesor/> (juillet 2004). [excellent répertoire de sites Web portant sur les sciences; un grand nombre de sites en français]

**Masses d'air.** [http://www.station05.gc.ca/Csrs/Girouette/Theorie\\_Vulga/Atmosphere/Atmos\\_Masses\\_air.html](http://www.station05.gc.ca/Csrs/Girouette/Theorie_Vulga/Atmosphere/Atmos_Masses_air.html) (juillet 2004).

**La météorologie.** <http://www.astrosurf.com/lombry/menu-meteo.htm> (juillet 2004).

**Météorologie élémentaire – Le jet stream.** <http://www.astrosurf.com/lombry/meteo-jetstream.htm> (juillet 2004).

**La nature insolite.** <http://www.natureinsolite.com/> (juillet 2004). [site détaillé québécois avec images et renseignements sur divers phénomènes météorologiques, tels que les tornades, les ouragans, etc et de catastrophes naturelles]

**Les orages.** <http://www.ffme.fr/technique/meteorologie/le-temps/orage/orage.htm> (juillet 2004).

**Les ouragans.** <http://www.meteo.org/phenomen/ouragan.htm> (juillet 2004).

**Phénomènes à surveiller.** [http://www.msc-smc.ec.gc.ca/education/severe\\_weather/page13\\_f.cfm](http://www.msc-smc.ec.gc.ca/education/severe_weather/page13_f.cfm) (juillet 2004).

**Phénomènes météo.** <http://www.meteo.org/phenomen.htm> (juillet 2004).

**Les phénomènes météorologiques les plus importants du 20<sup>e</sup> siècle.** [http://www.msc-smc.ec.gc.ca/media/top10/century\\_f.html](http://www.msc-smc.ec.gc.ca/media/top10/century_f.html) (juillet 2004). [site canadien]

**Le point scientifique sur l'effet de serre.** [http://www.amisdelaterre.org/publications/publications\\_4.html](http://www.amisdelaterre.org/publications/publications_4.html) (juillet 2004). [site réalisé par Les Amis de la Terre]

**Pour la science.** <http://www.pourlascience.com/> (juillet 2004). [revue française qui traite des découvertes scientifiques]

[R] **Programme d'études relatif aux affiches sur les changements climatiques.** <http://www.climatechange.gc.ca/francais/teachers/s2/> (décembre 2004).

**Québec Science.** <http://www.cybersciences.com/> (juillet 2004). [revue canadienne qui traite de découvertes scientifiques]

**Questions fréquemment posées au sujet de la science du changement climatique.** [http://www.msc.ec.gc.ca/education/scienceofclimatechange/understanding/FAQ/index\\_f.html](http://www.msc.ec.gc.ca/education/scienceofclimatechange/understanding/FAQ/index_f.html) (juillet 2004). [revue canadienne qui traite de découvertes scientifiques]

**Radio-Canada : Science-technologie.** <http://radio-canada.ca/url.asp?nouvelles/sante.asp> (juillet 2004). [actualités, reportages]

**Rayonnement thermique, bilan radiatif et effet de serre.** <http://www.ens-lyon.fr/Planet-Terre/Infosciences/Climats/Rayonnement/Cours/intro.htm> (juillet 2004).



**Répartition de l'eau sur la planète.** <http://perso.wanadoo.fr/christian.coudre/pedagorepar.html> (juillet 2004).

[R] **Sciences en ligne.** <http://www.sciences-en-ligne.com/> (juillet 2004). [excellent magazine en ligne sur les actualités scientifiques; comprend un dictionnaire interactif pour les sciences, à l'intention du grand public]

**Sciences et avenir quotidien.** <http://sciences.nouvelobs.com/> (juillet 2004). [revue française qui traite des actualités scientifiques]

[R] **Service météorologique du Canada – Thèmes.** [http://www.msc-smc.ec.gc.ca/your\\_environment\\_f.html](http://www.msc-smc.ec.gc.ca/your_environment_f.html) (juillet 2004). [site géré par environnement Canada]

**Sites sur l'atmosphère.** <http://www.ipsl.jussieu.fr/liens/Atmosphere.htm> (juillet 2004).

**La stratosphère.** <http://www.oma.be/BIRA-IASB/Public/Research/Strato/Strato.fr.html> (juillet 2004).

**La Terre et ses phénomènes naturels.** <http://www.la-terre.net/> (juillet 2004).

**La Terre et son atmosphère.** <http://membres.lycos.fr/freckmickey/> (juillet 2004).

**Tornades.** <http://www3.sympatico.ca/tazz27/> (juillet 2004).

**Les tornades.** <http://www.ffme.fr/technique/meteorologie/le-temps/tornado/tornado.htm> (juillet 2004).

**Tornades.** <http://www.mb.ec.gc.ca/air/summersevere/ae00s02.fr.html> (juillet 2004).

**Les tornades – Les furies du ciel.** <http://www.meteo.org/phenomen/tornado.htm> (juillet 2004).

**Tout sur les ouragans.** [http://www.ns.ec.gc.ca/weather/hurricane/hurricanes\\_f.html](http://www.ns.ec.gc.ca/weather/hurricane/hurricanes_f.html) (juillet 2004).

**La troposphère.** <http://www.oma.be/BIRA-IASB/Public/Research/Tropo/Tropo.fr.html> (juillet 2004).

**Utiliser les cartes météorologiques et les images satellitales.** <http://pedagogie.ac-toulouse.fr/meteo/ventset/lirecartes/cartes.htm> (juillet 2004).

[R] **Le vent.** [http://galileo.cyberscol.qc.ca/InterMet/vent/p\\_vent2\\_corio.htm](http://galileo.cyberscol.qc.ca/InterMet/vent/p_vent2_corio.htm) (juillet 2004).

## LIEUX ET ÉVÉNEMENTS

**Bureau météorologique d'Environnement Canada,** 4<sup>e</sup> étage de la gare Via Rail, Winnipeg (Manitoba).



## RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES THÉMATIQUES

L'élève sera apte à :

- S2-4-01 illustrer les composantes et l'organisation de l'hydrosphère et de l'atmosphère, entre autres l'eau salée, l'eau douce, les calottes polaires, les glaciers, la troposphère, la stratosphère;  
RAG : D5, E2
- S2-4-02 résumer les facteurs influant sur le bilan radiatif de la Terre, entre autres l'absorption, la réflexion par la surface terrestre et l'atmosphère (l'albédo), la latitude;  
RAG : D4, D5, E2, E3
- S2-4-03 expliquer les effets des transferts thermiques atmosphériques et hydrosphériques sur le développement et le mouvement des courants océaniques et des vents, entre autres l'effet de Coriolis, la convection atmosphérique, les vents dominants, les courants-jets, El Niño;  
RAG : A2, D5, E2, E4
- S2-4-04 expliquer la formation et la dynamique de certains phénomènes météorologiques violents ou extrêmes,  
*par exemple les orages, les tornades, les blizzards, les ouragans, les tempêtes tropicales, les dépressions, les vagues de chaleur ou de froid;*  
RAG : A2, D5, E1, E4
- S2-4-05 recueillir, interpréter et analyser des données météorologiques liées à un phénomène météorologique violent ou extrême,  
entre autres les cartes météorologiques, l'imagerie par satellites, les conditions propices au développement du phénomène et les conditions subséquentes;  
RAG : C2, C6, C8, D5
- S2-4-06 étudier les conséquences sociales, économiques et environnementales d'un phénomène météorologique violent ou extrême qui s'est produit récemment,  
entre autres les conséquences sur la prise de décisions personnelles et sociales;  
RAG : B2, B3, B4, C6
- S2-4-07 étudier, d'une part, des données qui indiquent que le changement climatique se produit naturellement et, d'autre part, le rôle que joue l'activité humaine dans ce changement,  
entre autres l'exploitation de technologies pour la collecte et l'interprétation des données actuelles et historiques;  
RAG : A1, A4, D5, E3



## RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES THÉMATIQUES (suite)

S2-4-08 discuter des conséquences possibles du changement climatique et du débat qu'il suscite au sein de la communauté scientifique,

*par exemple le changement des températures océaniques peut avoir des répercussions sur les populations marines, la fréquence accrue de phénomènes météorologiques violents ou extrêmes influe sur les activités sociales et économiques.*

RAG : A1, A2, C5, C8



## RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES TRANSVERSAUX

L'élève sera apte à :

	Étude scientifique	Prise de décisions
<b>1. Initiation</b>	<p>S2-0-1a proposer des questions à vérifier expérimentalement; (FL2 : PÉ4, PO4) RAG : C2</p> <p>S2-0-1b sélectionner diverses méthodes permettant de répondre à des questions précises et en justifier le choix; (FL2 : PÉ4, PO4; Maths S1 : 1.1.6) RAG : C2</p>	<p>S2-0-1c relever des enjeux STSE à examiner; (FL2 : PÉ4, PO4) RAG : C4</p> <p>S2-0-1d amorcer la recherche sur un enjeu STSE en tenant compte des intervenants concernés; (FL2 : PÉ4, PO4) RAG : C4</p>
<b>2. Recherche</b>	<p>S2-0-2a sélectionner et intégrer l'information obtenue à partir d'une variété de sources, entre autres imprimées, électroniques, humaines; (FL1 : É3, L2; FL2 : CÉ1, CO1; Maths S1 : 1.1.6, 1.1.7; TI : 1.3.2, 4.3.4) RAG : C2, C4, C6</p> <p>S2-0-2b évaluer la pertinence, l'objectivité et l'utilité de l'information; (FL1 : L3; FL2 : CÉ1, CO1; TI : 2.2.2, 4.3.4) RAG : C2, C4, C5, C8</p> <p>S2-0-2c résumer et consigner l'information de diverses façons, tout en employant une terminologie appropriée, entre autres paraphraser, citer des opinions et des faits pertinents, noter les références bibliographiques selon un modèle reconnu; (FL1 : CO3, L1; FL2 : CÉ1, CO1; Maths S2 (A) : C-1; TI : 2.3.1, 4.3.4) RAG : C2, C4, C6</p>	<p>S2-0-2d passer en revue les répercussions de décisions déjà prises relativement à un enjeu STSE, par exemple les ententes politiques, les considérations économiques et écologiques concernant l'aggravation de l'effet de serre, les positions des groupes environnementaux et industriels sur les émissions produites par la consommation de combustibles fossiles; (FL2 : CÉ1, CO1; TI : 1.3.2, 4.3.4) RAG : B1, C4</p>
	<p>S2-0-3a énoncer une hypothèse ou une prédiction basée sur des données existantes ou des événements observés; (FL2 : CÉ1, CO1) RAG : C2</p> <p>S2-0-3b relever des relations mathématiques entre des variables, par exemple la relation entre la distance de freinage, la vitesse et le frottement; (Maths S1 : 1.1.1, 1.1.3, 1.1.4; Maths S2 (PC) : H-1, H-2, (A) : H-3) RAG : C2</p> <p>S2-0-3c planifier une expérience afin de répondre à une question scientifique précise, entre autres préciser le matériel nécessaire; déterminer les variables dépendantes, indépendantes ou contrôlées; préciser les méthodes et les mesures de sécurité à suivre; (FL1 : É1; FL2 : PÉ4, PO4) RAG : C1, C2</p>	<p>S2-0-3d résumer les données pertinentes et présenter les arguments et les positions déjà exprimés relativement à un enjeu STSE; (FL1 : CO5; FL2 : CÉ1, CO1, PÉ4, PO4; TI : 2.3.1, 4.3.4) RAG : C4</p> <p>S2-0-3e déterminer des critères pour l'évaluation d'une décision STSE, par exemple le mérite scientifique; la faisabilité technologique, des facteurs sociaux, culturels, économiques et politiques; la sécurité; le coût; la durabilité; (FL2 : CÉ1, CO1, PÉ4, PO4) RAG : B5, C1, C3, C4</p> <p>S2-0-3f proposer et élaborer des options qui pourraient mener à une décision STSE; (FL2 : CÉ1, CO1, PÉ4, PO4) RAG : C4</p>
<b>3. Planification</b>		



## RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES TRANSVERSAUX (suite)

	<b>Étude scientifique</b>	<b>Prise de décisions</b>
<b>4. Réalisation d'un plan</b>	<p>S2-0-4a ☛ mener des expériences en tenant compte des facteurs qui assurent la validité des résultats, entre autres le contrôle des variables, la répétition d'une expérience pour augmenter l'exactitude et la fiabilité des résultats; (Maths S2 (A) : H-1, H-2, (C) : II-F-3; TI : 1.3.1) RAG : C1, C2</p> <p>S2-0-4b ☛ faire preuve d'habitudes de travail qui tiennent compte de la sécurité personnelle et collective, et qui témoignent de son respect pour l'environnement, entre autres la connaissance et l'emploi de mesures de sécurité, de règlements du SIMDUT et de l'équipement d'urgence appropriés; RAG : B3, B5, C1, C2</p> <p>S2-0-4c discuter des procédures de sécurité à suivre dans une situation donnée, <i>par exemple dans le cas d'un déversement d'acide ou de base en laboratoire, de l'utilisation de produits nettoyants;</i> RAG : C1, C2</p> <p>S2-0-4d ☛ interpréter des renseignements du SIMDUT, entre autres les symboles, les étiquettes, les fiches signalétiques; RAG : C1, C2</p>	<p>S2-0-4e ☛ employer diverses méthodes permettant d'anticiper les répercussions de différentes options STSE, <i>par exemple une mise à l'essai, une implantation partielle, une simulation, un débat;</i> (FL2 : PO1) RAG : C4, C5, C6, C7</p>
	<p>S2-0-4f ☛ travailler en coopération pour réaliser un plan et résoudre des problèmes au fur et à mesure qu'ils se présentent; (FL2 : PO5) RAG : C2, C4, C7</p> <p>S2-0-4g ☛ assumer divers rôles et partager les responsabilités au sein d'un groupe, et évaluer les rôles qui se prêtent le mieux à certaines tâches; (FL2 : PO5) RAG : C2, C4, C7</p>	
<b>5. Observation, mesure et enregistrement</b>	<p>S2-0-5a sélectionner et employer des méthodes et des outils appropriés à l'échantillonnage ou à la collecte de données ou de renseignements; (FL2 : PÉ1, PÉ4, PO1, PO4; Maths S1 : 1.1.6, 1.1.7; Maths S2 (PC) : H-3, (A) : H-1, J-1, (C) : II-F-3; TI : 1.3.1) RAG : C2</p> <p>S2-0-5b ☛ estimer et mesurer avec exactitude, en utilisant des unités du Système international (SI) ou d'autres unités standard, entre autres les conversions SI; (Maths S1 : 9.1; Maths S2 (A) : H-2, (C) : II-D-1) RAG : C2</p> <p>S2-0-5c enregistrer, organiser et présenter des données dans un format approprié, entre autres des diagrammes étiquetés, des graphiques, des tableaux, le multimédia; (FL1 : CO7, L3; FL2 : PÉ1; Maths S1 : 1.1.2, 1.1.3, 1.1.4; Maths S2 (A) : A-1, A-2, A-3, B-5, B-6, D-1, F-1, (C) : I-D-1; TI : 1.3.1, 3.2.2) RAG : C2, C5</p>	<p>S2-0-5d ☛ évaluer différentes options pouvant mener à une décision STSE, compte tenu des critères prédéterminés, <i>par exemple le mérite scientifique; la faisabilité technologique; des facteurs sociaux, culturels, économiques et politiques; la sécurité; le coût; la durabilité;</i> (FL2 : CÉ1, CO1; TI : 1.3.2, 3.2.3) RAG : B5, C1, C3, C4</p>



## RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES TRANSVERSAUX (suite)

	Étude scientifique	Prise de décisions
6. Analyse et interprétation	<p>S2-0-6a ● reconnaître des régularités et des tendances dans les données, en inférer et en expliquer des relations; (FL1 : CO3; FL2 : CÉ1, CO1; Maths S1 : 1.1.4, 1.1.5; Maths S2 (PC) : H-1, H-2, H-4, (A) : J-2, (C) : II-D-5, II-F-2; TI : 1.3.1, 3.3.1) RAG : C2, C5</p> <p>S2-0-6b relever des écarts entre les données et en suggérer des explications, entre autres les sources d'erreur; (FL1 : L3; FL2 : CÉ1, CO1; Maths S1 : 1.1.3, 1.1.4) RAG : C2</p> <p>S2-0-6c évaluer le plan initial d'une expérience et proposer des améliorations, <i>par exemple relever les forces et les faiblesses des méthodes utilisées pour la collecte des données</i>; (FL1 : L3; FL2 : CÉ5, CO5, PÉ5, PO5) RAG : C2, C5</p>	<p>S2-0-6d ● adapter, au besoin, les options STSE à la lumière des répercussions anticipées; RAG : C3, C4, C5, C8</p>
	<p>S2-0-7a tirer une conclusion fondée sur l'analyse et l'interprétation des données; (FL2 : CÉ1, CO1; Maths S1 : 1.1.5; Maths S2 (PC) : H-4, (A) : J-2, J-3, (C) : II-F-2) RAG : C2, C5, C8</p> <p>S2-0-7b relever de nouvelles questions et de nouveaux problèmes découlant d'une étude scientifique; RAG : C4, C8</p>	<p>S2-0-7c ● sélectionner parmi les options la meilleure décision STSE possible et déterminer un plan d'action pour implanter cette décision; (FL1 : É1; FL2 : PÉ4, PO4) RAG : B5, C4</p> <p>S2-0-7d ● implanter une décision STSE et en évaluer les effets; (FL2 : PÉ1, PO1) RAG : B5, C4, C5, C8</p> <p>S2-0-7e ● réfléchir sur le processus utilisé pour sélectionner ou implanter une décision STSE et suggérer des améliorations à ce processus; (FL2 : PÉ5, PO5) RAG : C4, C5</p>
7. Conclusion et application	<p>S2-0-7f ● réfléchir sur ses connaissances et ses expériences antérieures afin de développer sa compréhension; (FL1 : L2; FL2 : CÉ5, CO5) RAG : C2, C3, C4</p>	



## RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES TRANSVERSAUX (suite)

	Étude scientifique	Prise de décisions
<b>8. Réflexion sur la nature des sciences et de la technologie</b>	<p>S2-0-8a ☛ distinguer les sciences de la technologie, entre autres le but, le procédé, les produits, les répercussions sociales et environnementales; RAG : A3</p> <p>S2-0-8b ☛ expliquer l'importance d'employer un langage précis en sciences et en technologie; (FL2 : PÉ5, PO5) RAG : A2, A3, C2, C3</p> <p>S2-0-8c ☛ décrire des exemples qui illustrent comment les connaissances scientifiques ont évolué à la lumière de nouvelles données et préciser le rôle de la technologie dans cette évolution; RAG : A2, A5</p> <p>S2-0-8d ☛ décrire des exemples qui illustrent comment diverses technologies ont évolué selon les besoins changeants et les découvertes scientifiques; RAG : A5</p> <p>S2-0-8e ☛ discuter du fait que des personnes de diverses cultures ont contribué au développement des sciences et de la technologie; (FL1 : C1; FL2 : CÉ3, CO3, V) RAG : A4, A5</p> <p>S2-0-8f ☛ établir des liens entre ses activités personnelles et les métiers qui l'intéressent, d'une part, et des disciplines scientifiques précises, d'autre part; RAG : B4</p> <p>S2-0-8g discuter de répercussions de travaux scientifiques et de réalisations technologiques sur la société, l'économie et l'environnement, entre autres des changements importants dans les conceptions scientifiques du monde, des conséquences imprévues à l'époque; (FL2 : CÉ1, CO1, PÉ1, PO1) RAG : B1</p>	
<b>9. Démonstration des attitudes scientifiques et technologiques</b>	<p>S2-0-9a ☛ apprécier et respecter le fait que les sciences et la technologie ont évolué à partir de points de vue différents, tenus par des femmes et des hommes de diverses sociétés et cultures; (FL2 : CÉ3, CO3) RAG : A4</p> <p>S2-0-9b ☛ s'intéresser à un large éventail de domaines et d'enjeux liés aux sciences et à la technologie; RAG : B4</p> <p>S2-0-9c ☛ faire preuve de confiance dans sa capacité de mener une étude scientifique ou d'examiner un enjeu STSE; (FL2 : V) RAG : C2, C4, C5</p> <p>S2-0-9d ☛ valoriser l'ouverture d'esprit, le scepticisme, l'honnêteté, l'exactitude, la précision et la persévérance en tant qu'états d'esprit scientifiques et technologiques; (FL2 : V) RAG : C2, C3, C4, C5</p> <p>S2-0-9e ☛ se sensibiliser à l'équilibre qui doit exister entre les besoins humains et un environnement durable, et le démontrer par ses actes; RAG : B5, C4</p> <p>S2-0-9f ☛ manifester un engagement personnel et proactif relativement à des enjeux STSE. RAG : B5, C4</p>	



## RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE GÉNÉRAUX

Le but des résultats d'apprentissage manitobains en sciences de la nature est d'inculquer à l'élève un certain degré de culture scientifique qui lui permettra de devenir un citoyen renseigné, productif et engagé. **Une fois sa formation scientifique au primaire, à l'intermédiaire et au secondaire complétée, l'élève sera apte à :**

### ***Nature des sciences et de la technologie***

- A1. reconnaître à la fois les capacités et les limites des sciences comme moyen de répondre à des questions sur notre monde et d'expliquer des phénomènes naturels;
- A2. reconnaître que les connaissances scientifiques se fondent sur des données, des modèles et des explications, et évoluent à la lumière de nouvelles données et de nouvelles conceptualisations;
- A3. distinguer de façon critique les sciences de la technologie, en fonction de leurs contextes, de leurs buts, de leurs méthodes, de leurs produits et de leurs valeurs;
- A4. identifier et apprécier les contributions qu'ont apportées des femmes et des hommes issus de diverses sociétés et cultures à la compréhension de notre monde et à la réalisation d'innovations technologiques;
- A5. reconnaître que les sciences et la technologie interagissent et progressent mutuellement;

### ***Sciences, technologie, société et environnement (STSE)***

- B1. décrire des innovations scientifiques et technologiques, d'hier et d'aujourd'hui, et reconnaître leur importance pour les personnes, les sociétés et l'environnement à l'échelle locale et mondiale;
- B2. reconnaître que les poursuites scientifiques et technologiques ont été et continuent d'être influencées par les besoins des humains et le contexte social de l'époque;
- B3. identifier des facteurs qui influent sur la santé et expliquer des liens qui existent entre les habitudes personnelles, les choix de style de vie et la santé humaine aux niveaux personnel et social;
- B4. démontrer une connaissance et un intérêt personnel pour une gamme d'enjeux, de passe-temps et de métiers liés aux sciences et à la technologie;
- B5. identifier et démontrer des actions qui favorisent la durabilité de l'environnement, de la société et de l'économie à l'échelle locale et mondiale;

### ***Habiletés et attitudes scientifiques et technologiques***

- C1. reconnaître les symboles et les pratiques liés à la sécurité lors d'activités scientifiques et technologiques ou dans sa vie de tous les jours, et utiliser ces connaissances dans des situations appropriées;
- C2. démontrer des habiletés appropriées lorsqu'elle ou il entreprend une étude scientifique;
- C3. démontrer des habiletés appropriées lorsqu'elle ou il s'engage dans la résolution de problèmes technologiques;
- C4. démontrer des habiletés de prise de décisions et de pensée critique lorsqu'elle ou il adopte un plan d'action fondé sur de l'information scientifique et technologique;



## RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE GÉNÉRAUX (suite)

- C5. démontrer de la curiosité, du scepticisme, de la créativité, de l'ouverture d'esprit, de l'exactitude, de la précision, de l'honnêteté et de la persistance, et apprécier l'importance de ces qualités en tant qu'états d'esprit scientifiques et technologiques;
- C6. utiliser des habiletés de communication efficaces et des technologies de l'information afin de recueillir et de partager des idées et des données scientifiques et technologiques;
- C7. travailler en collaboration et valoriser les idées et les contributions d'autrui lors de ses activités scientifiques et technologiques;
- C8. évaluer, d'une perspective scientifique, les idées et les renseignements rencontrés au cours de ses études et dans la vie de tous les jours;

### **Connaissances scientifiques essentielles**

- D1. comprendre les structures et les fonctions vitales qui sont essentielles et qui se rapportent à une grande variété d'organismes, dont les humains;
- D2. comprendre diverses composantes biotiques et abiotiques, ainsi que leurs interactions et leur interdépendance au sein d'écosystèmes, y compris la biosphère en entier;
- D3. comprendre les propriétés et les structures de la matière ainsi que diverses manifestations et applications communes des actions et des interactions de la matière;
- D4. comprendre comment la stabilité, le mouvement, les forces ainsi que les transferts et les transformations d'énergie jouent un rôle dans un grand nombre de contextes naturels et fabriqués;
- D5. comprendre la composition de l'atmosphère, de l'hydrosphère et de la lithosphère ainsi que des processus présents à l'intérieur de chacune d'elles et entre elles;
- D6. comprendre la composition de l'Univers et les interactions en son sein ainsi que l'impact des efforts continus de l'humanité pour comprendre et explorer l'Univers;

### **Concepts unificateurs**

- E1. décrire et apprécier les similarités et les différences parmi les formes, les fonctions et les régularités du monde naturel et fabriqué;
- E2. démontrer et apprécier comment le monde naturel et fabriqué est composé de systèmes et comment des interactions ont lieu au sein de ces systèmes et entre eux;
- E3. reconnaître que des caractéristiques propres aux matériaux et aux systèmes peuvent demeurer constantes ou changer avec le temps et décrire les conditions et les processus en cause;
- E4. reconnaître que l'énergie, transmise ou transformée, permet à la fois le mouvement et le changement, et est intrinsèque aux matériaux et à leurs interactions.

