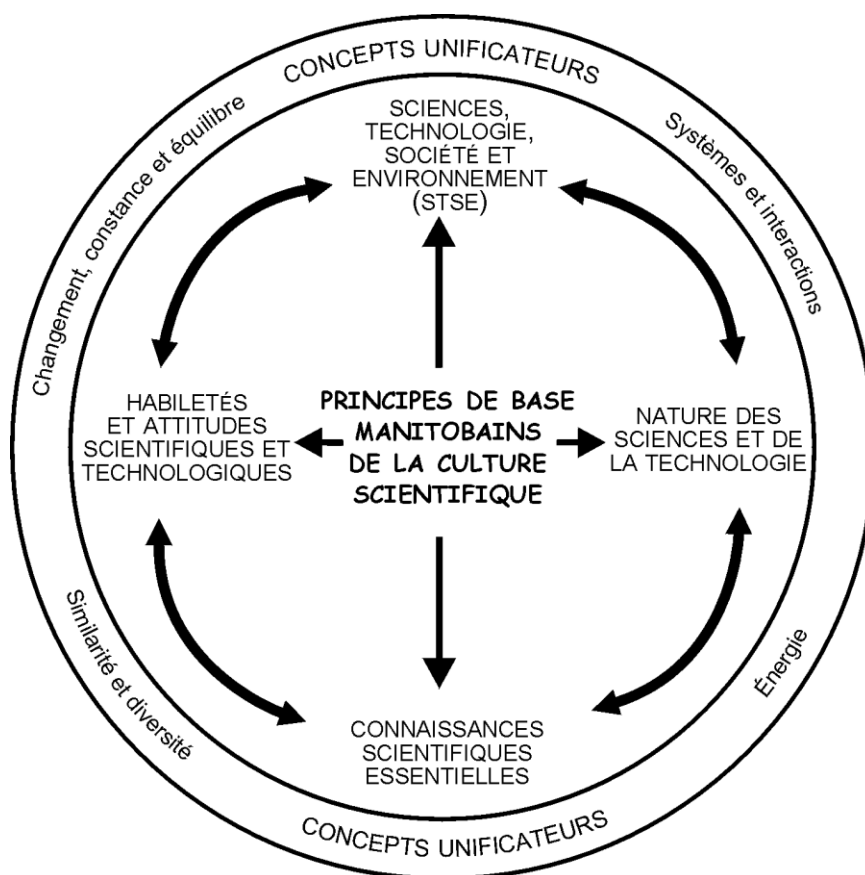


## PRINCIPES DE BASE MANITOBAINS DE LA CULTURE SCIENTIFIQUE

### Les cinq principes de base manitobains

La culture scientifique de l'élève passe par des expériences d'apprentissage qui intègrent les aspects essentiels des sciences et de ses applications. Ces aspects essentiels constituent les principes de base de la culture scientifique. Tirés du *Cadre pancanadien en sciences de la nature*, ces principes de base ont été adaptés afin de mieux répondre aux besoins des élèves manitobains. Les programmes d'études en sciences sont construits à partir des cinq principes de base manitobains de la culture scientifique que voici :

- A. Nature des sciences et de la technologie;
- B. Sciences, technologie, société et environnement (STSE);
- C. Habiletés et attitudes scientifiques et technologiques;
- D. Connaissances scientifiques essentielles;
- E. Concepts unificateurs.



*Principes de base manitobains de la culture scientifique.*

Une description de chaque principe de base se trouve dans les pages qui suivent. Ces principes se veulent un portrait global de l'apprentissage des sciences de la maternelle à la 12<sup>e</sup> année et ont mené à l'élaboration des 4 résultats d'apprentissage généraux pour *Sujets d'actualité en sciences de la nature*, 11<sup>e</sup> année.

## Nature des sciences et de la technologie

Les élèves apprennent que les sciences et la technologie constituent une sphère d'activités humaines et sociales unique ayant une longue histoire tissée par de nombreux hommes et femmes issus de sociétés diverses. Les **sciences** constituent une façon de connaître l'Univers et de répondre à des questions sur les phénomènes qui nous entourent. Cette interrogation repose sur la curiosité, la créativité, l'imagination, l'intuition, l'exploration, l'observation, la capacité de reproduire des expériences, l'interprétation des données et les débats qui en découlent. L'activité scientifique comprend la prédiction, l'interprétation et l'explication de phénomènes naturels et de conception humaine. Bon nombre de personnes expertes en histoire, en sociologie et en philosophie des sciences affirment qu'il y a plus d'une méthode permettant de mener une étude scientifique. Elles croient que les sciences reposent sur un ensemble de théories, de connaissances, d'observations, d'expériences d'intuitions et de processus ancrés dans le monde physique.

« La production du savoir scientifique est une entreprise essentiellement collective : il n'y a pas de science idiosyncratique. Les modèles et les solutions proposés sont soumis à l'évaluation des pairs qui en apprécient la pertinence logique et expérimentale par rapport au savoir établi. »  
(Larochelle et Désautels 1992)

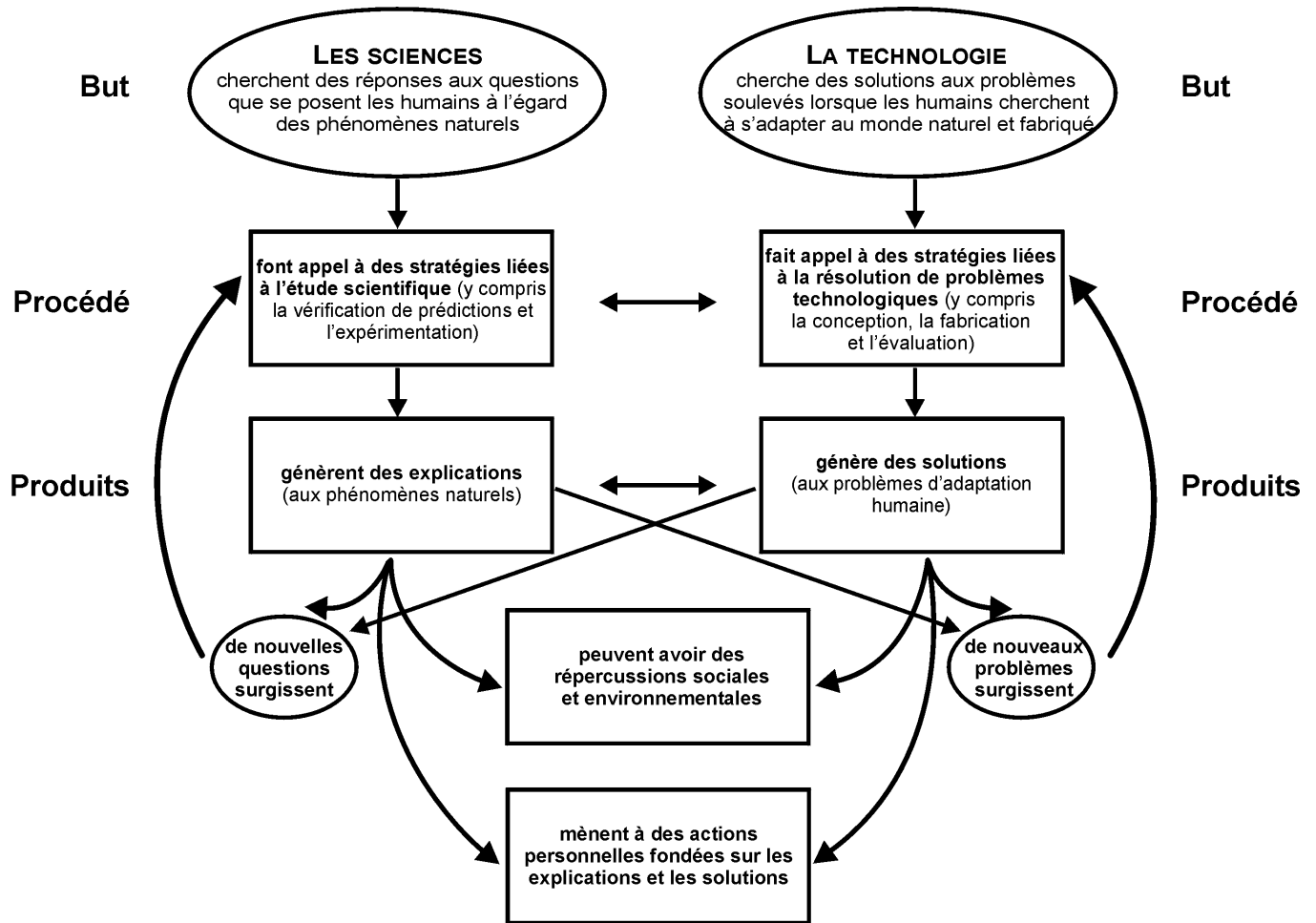
Les connaissances et les théories scientifiques sont constamment mises à l'épreuve, modifiées et perfectionnées au fur et à mesure que de nouvelles connaissances et théories les précisent. À travers l'histoire, plusieurs intervenantes et intervenants d'origines et de formations diverses ont débattu chaque nouvelle observation et chaque hypothèse, remettant ainsi en question des connaissances scientifiques jusqu'alors acceptées. Ce débat scientifique se poursuit encore aujourd'hui, selon un jeu très élaboré de discussions théoriques, d'expériences, de pressions sociales, culturelles, économiques et politiques, d'opinions personnelles et de besoins de reconnaissance et d'acceptation par des pairs. L'élève se rendra compte que bien qu'il puisse y avoir des changements majeurs dans notre compréhension du monde lors de découvertes scientifiques révolutionnaires, une grande partie de cette compréhension est plutôt le fruit de l'accumulation constante et progressive de connaissances.

La **technologie** se préoccupe principalement de proposer des solutions à des problèmes soulevés lorsque les humains cherchent à s'adapter à l'environnement.

« On peut considérer la technologie comme : un outil ou une machine; un procédé, un système, un environnement, une épistémologie, une éthique; l'application systématique de connaissances, de matériel, d'outils et d'aptitudes pour étendre les capacités humaines. »  
(Ministère de l'Éducation et de la Formation professionnelle Manitoba 1998a)

Il faut bien saisir que la technologie comprend beaucoup plus que les connaissances et les habiletés liées aux ordinateurs et à leurs applications. La technologie est à la fois une forme de connaissances qui utilisent les concepts et les habiletés des autres disciplines, y compris les sciences. Mais c'est aussi l'application de ces connaissances pour satisfaire un besoin ou pour résoudre un problème à l'aide de matériaux, d'énergie et d'outils de toutes sortes. La technologie a des répercussions sur les procédés et les systèmes, sur la société et sur la façon dont les gens pensent, perçoivent et définissent leur monde.

*Sujets d'actualité en sciences de la nature, 11<sup>e</sup> année* souligne à la fois les distinctions et les relations entre les sciences et la technologie. La figure qui suit illustre comment les sciences et la technologie diffèrent dans leur but, leur procédé et leurs produits, bien qu'en même temps elles interagissent entre elles.



*Les sciences et la technologie : Leur nature et leurs interactions.*

Tiré de *Science and Technology Education for the Elementary Years: Frameworks for Curriculum and Instruction*, par Rodger W. Bybee, ©The Network, Inc. (adaptation autorisée).

Cette prémisse a mené à l'élaboration du **résultat d'apprentissage général** (RAG) suivant dans *Sujets d'actualité en sciences de la nature, 11<sup>e</sup> année*:

L'élève sera apte à :

**RAG A : distinguer les sciences de la technologie, reconnaître à la fois leurs capacités et leurs limites à avancer notre compréhension du monde, et apprécier les interactions entre la culture et la technologie;**

**RAS A1** : 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;

**RAS A2** : 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;

**RAS A3** : identifier et apprécier comment l'histoire et la culture influencent la philosophie des sciences d'une société ainsi que sa création ou son utilisation de la technologie;

**RAS A4** : reconnaître que les sciences et la technologie interagissent et souvent, progressent mutuellement;

**RAS A5** : décrire et expliquer des démarches disciplinaires et interdisciplinaires utilisées pour permettre la compréhension de phénomènes naturels et le développement de solutions technologiques.

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

Une compréhension des interactions STSE est essentielle à la culture scientifique. En fait, en étudiant le contexte historique, l'élève en vient à apprécier comment les traditions culturelles et intellectuelles ont influencé les questions et les méthodologies scientifiques et comment, en retour, les sciences et la technologie ont influencé le domaine plus large des idées.

De nos jours, la majorité des scientifiques travaillent dans le secteur privé. Leurs projets sont plus souvent poussés par des besoins sociétaux et environnementaux que par la recherche pure. Pourtant, plusieurs solutions technologiques ont donné lieu à des problèmes sociaux et environnementaux. L'élève, en tant que citoyenne ou citoyen de l'avenir, doit reconnaître le potentiel que représente la culture scientifique pour habilitier les personnes, les communautés et la société démocratique dans son ensemble à prendre des décisions.

Les connaissances scientifiques sont nécessaires, mais elles ne suffisent pas par elles-mêmes à faire comprendre les interactions entre les sciences, la technologie, la société et l'environnement. Pour saisir ces interactions, il est essentiel que l'élève comprenne les valeurs liées aux sciences, à la technologie, à la société et à l'environnement.

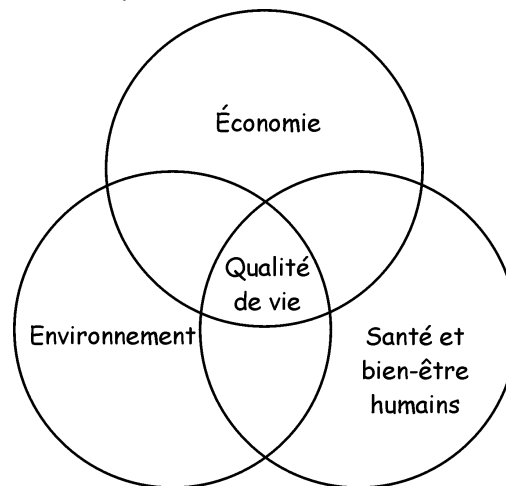
Pour parvenir à cette culture scientifique, l'élève doit reconnaître l'importance du développement durable. Le développement durable est un modèle de prise de décisions qui considère les besoins des générations présentes et futures, et qui tient compte à la fois de l'environnement, de la santé et du bien-être humains, et de l'activité économique. Il vise un équilibre harmonieux entre ces trois sphères.

On encourage les enseignantes et enseignants à consulter *L'éducation pour un avenir viable* (Éducation, Formation professionnelle et Jeunesse Manitoba 2001). Ce document présente des façons d'incorporer des

préceptes, principes et pratiques favorisant un environnement d'apprentissage menant les élèves vers un avenir engagé à l'égard de la viabilité de la planète.

- **Santé et bien-être durable des humains** : cela signifie que les gens coexistent dans l'harmonie au sein de leur communauté locale, nationale et mondiale, et avec la nature. Une société viable est une société que est saine sur les plans physique, psychologique, spirituel et social, et qui accorde une importance primordiale au bien-être des particuliers, des familles et des collectivités.
- **Environnement durable** : il s'agit d'un environnement où les processus essentiels au maintien de la vie et les ressources naturelles de la Terre sont préservés et régénérés.
- **Économie durable** : c'est une économie qui permet un accès équitable aux ressources et qui offre des débouchés à tous. Elle se caractérise par des décisions, des politiques et des pratiques de développement qui respectent les réalités et les différences culturelles et qui ménagent les ressources de la planète. Une économie durable se remarque à la mise en œuvre de décisions, de politiques et de pratiques de façon à limiter au maximum leurs effets sur les ressources et à maximiser la régénération de l'environnement naturel.

Les décisions ou changements se rapportant à l'un ou l'autre de ces trois éléments—santé et bien-être des humains, environnement et économie—ont de grandes répercussions sur les deux autres et donc, sur notre **qualité de vie**. La prise de décisions doit tenir compte des trois éléments de façon à assurer une qualité de vie équitable, raisonnable et durable pour tous.



### ***Développement durable, responsabilité sociale et équité***

Le développement durable va de pair avec les principes de responsabilité sociale et d'équité. Williams (1994) estime que le concept d'équité est essentiel à la réalisation de la durabilité. Cela sous-entend l'équité entre les nations, au sein des nations, entre les humains et les autres espèces ainsi qu'entre les générations actuelles et à venir.

Le développement durable est également un processus de prise de décisions, une façon de penser, une philosophie et une éthique. La notion de compromis est une idée importante qui soutend la prise de décisions dans le contexte du développement durable. Pour atteindre l'équilibre nécessaire entre la santé et le bien-être humains, l'environnement et l'économie, il faudra recourir à certains compromis.

« Il n'existe pas de plus grande contribution ou d'élément plus essentiel pour les stratégies environnementales à long terme pour un développement durable, respectueux de l'environnement [...], que l'éducation des générations suivantes en matière d'environnement. »  
(UNESCO 1988)

[Traduction] « Il est essentiel que le public se familiarise avec le concept du développement durable et ses pratiques dans le but de les comprendre. Si nous voulons changer notre style de vie, nous devons former les générations présentes et futures, et les munir des connaissances nécessaires pour assurer la mise en application du développement durable. »  
(Sustainability Manitoba 1994)

Au fur et à mesure que l'élève avance dans sa scolarité, elle ou il reconnaît et cerne diverses interactions STSE et applique ses habiletés de prise de décisions dans des contextes de plus en plus exigeants, tels qu'illustrés ci-après :

- **La complexité de la compréhension** – passer d'idées concrètes et simples à des concepts abstraits; passer d'une connaissance limitée des sciences à une connaissance plus profonde et plus large des sciences et du monde;
- **Les applications en contexte** – passer de contextes locaux et personnels à des contextes sociétaux et planétaires;
- **La considération de variables et de perspectives** – passer d'une ou de deux variables ou perspectives simples à un grand nombre d'entre elles à complexité croissante;
- **Le jugement critique** – passer de jugements simples sur le vrai ou le faux de quelque chose à des évaluations complexes;
- **La prise de décisions** – passer de décisions prises à partir de connaissances limitées et avec l'aide d'une enseignante ou d'un enseignant, à des décisions basées sur des recherches approfondies comportant un jugement personnel et prises de façon indépendante.

Cette prémisse a mené à l'élaboration du **résultat d'apprentissage général (RAG)** suivant dans *Sujets d'actualité en sciences de la nature, 11<sup>e</sup> année* :

L'élève sera apte à :

**RAG B : explorer des problèmes et des enjeux qui démontrent l'interdépendance entre les sciences, la technologie, la société et l'environnement;**

**RAS 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;

**RAS 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;

**RAS 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;

**RAS 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;

**RAS 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.

## Habilités et attitudes scientifiques et technologiques

Une culture scientifique qui découle d'une formation scientifique doit amener l'élève à répondre à des questions dans le cadre d'une étude scientifique, à résoudre des problèmes technologiques et à prendre des décisions. On se réfère à ces processus comme étant l'étude scientifique, la résolution de problèmes technologiques et la prise de décisions (voir la fig. 3). Bien que les habiletés et les attitudes comprises dans ces processus ne soient pas l'apanage exclusif des sciences, elles jouent un rôle important dans l'évolution d'une compréhension des sciences et dans l'application des sciences et de la technologie à des situations nouvelles.

|                   | Étude scientifique   | Résolution de problèmes technologiques<br>(processus de design)  | Prise de décisions  |
|-------------------|--|--|---|
| <b>But :</b>      | Satisfaire sa curiosité à l'égard des événements et des phénomènes dans le monde naturel et fabriqué.  | Composer avec la vie de tous les jours, les pratiques et les besoins des humains.  | Identifier divers points de vue ou perspectives à partir de renseignements différents ou semblables.  |
| <b>Procédé :</b>  | Que savons-nous ?<br>Que voulons-nous savoir ?   | Comment pouvons-nous y arriver ?<br>La solution fonctionnera-t-elle ?  | Existe-t-il des solutions de rechange ou des conséquences ?<br>Quel est le meilleur choix en ce moment ?  |
| <b>Produit :</b>  | Une compréhension des événements et des phénomènes dans le monde naturel et fabriqué.  | Un moyen efficace d'accomplir une tâche ou de satisfaire un besoin.  | Une décision avisée compte tenu des circonstances.  |
|                   | Question scientifique  | Problème technologique   | Enjeu STSE  |
| <b>Exemples :</b> | Pourquoi mon café refroidit-il si vite ?<br><br><i>Une réponse possible :</i><br>L'énergie calorifique est transférée par conduction, convection et rayonnement. | Quel matériau permet de ralentir le refroidissement de mon café ?<br><br><i>Une solution possible :</i><br>Le polystyrène (tasse) ralentit le refroidissement des liquides chauds. | Devrions-nous choisir des tasses en polystyrène ou en verre pour notre réunion ?<br><br><i>Une décision possible :</i><br>La décision éventuelle doit tenir compte de ce que dit la recherche scientifique et technologique à ce sujet ainsi que des facteurs tels que la santé, l'environnement, et le coût et la disponibilité des matériaux. |

**Fig. 3 – Les processus de la formation scientifique.**

Adaptation autorisée par le Minister of Learning de la province de l'Alberta (Canada), 2001.

Une description de chacun de ces processus se trouve à la page suivante. On y aborde également un aspect important de ces processus, soit les attitudes.

### **Étude scientifique**

L'étude scientifique est une façon de comprendre un peu plus l'Univers. Cette étude exige la recherche d'explications de phénomènes. Il n'existe pas à proprement parler une seule méthode scientifique ni une seule séquence d'étapes à suivre pour réaliser une étude scientifique. C'est plutôt une approche systématique et critique qui caractérise l'ensemble du travail scientifique.

L'élève doit apprendre les habiletés fondamentales à l'étude scientifique telles que le questionnement, l'observation, l'inférence, la prédiction, la mesure, l'hypothèse, la classification, la conception d'expériences, la collecte, l'analyse et l'interprétation de données; l'élève doit également développer des attitudes telles que la curiosité, le scepticisme et la créativité. Ces habiletés et attitudes sont souvent représentées comme un cycle qui comporte une phase de questionnement, la génération d'explications possibles et la collecte de données dans le but de déterminer l'explication la plus utile et la plus précise pour comprendre le phénomène à l'étude. En règle générale, de nouvelles questions peuvent surgir pour relancer le cycle.

### **Résolution de problèmes technologiques**

La résolution de problèmes technologiques amène l'élève à chercher des solutions aux problèmes qui se présentent lorsque les humains cherchent à s'adapter à l'environnement. De la maternelle à la 8<sup>e</sup> année, les élèves ont développé les habiletés et les attitudes nécessaires à la résolution de problèmes par l'entremise d'un cycle appelé **le processus de design**. Le processus de design comprend diverses étapes telles que la conception, la fabrication et la mise à l'essai d'un dispositif, d'un appareil, d'un système ou d'un procédé dans le but d'obtenir une solution optimale à un problème donné. Dans les années secondaires, les habiletés et les attitudes liées à la résolution de problèmes technologiques sont incorporées dans le processus de prise de décisions.

### **Enjeux STSE et prise de décisions**

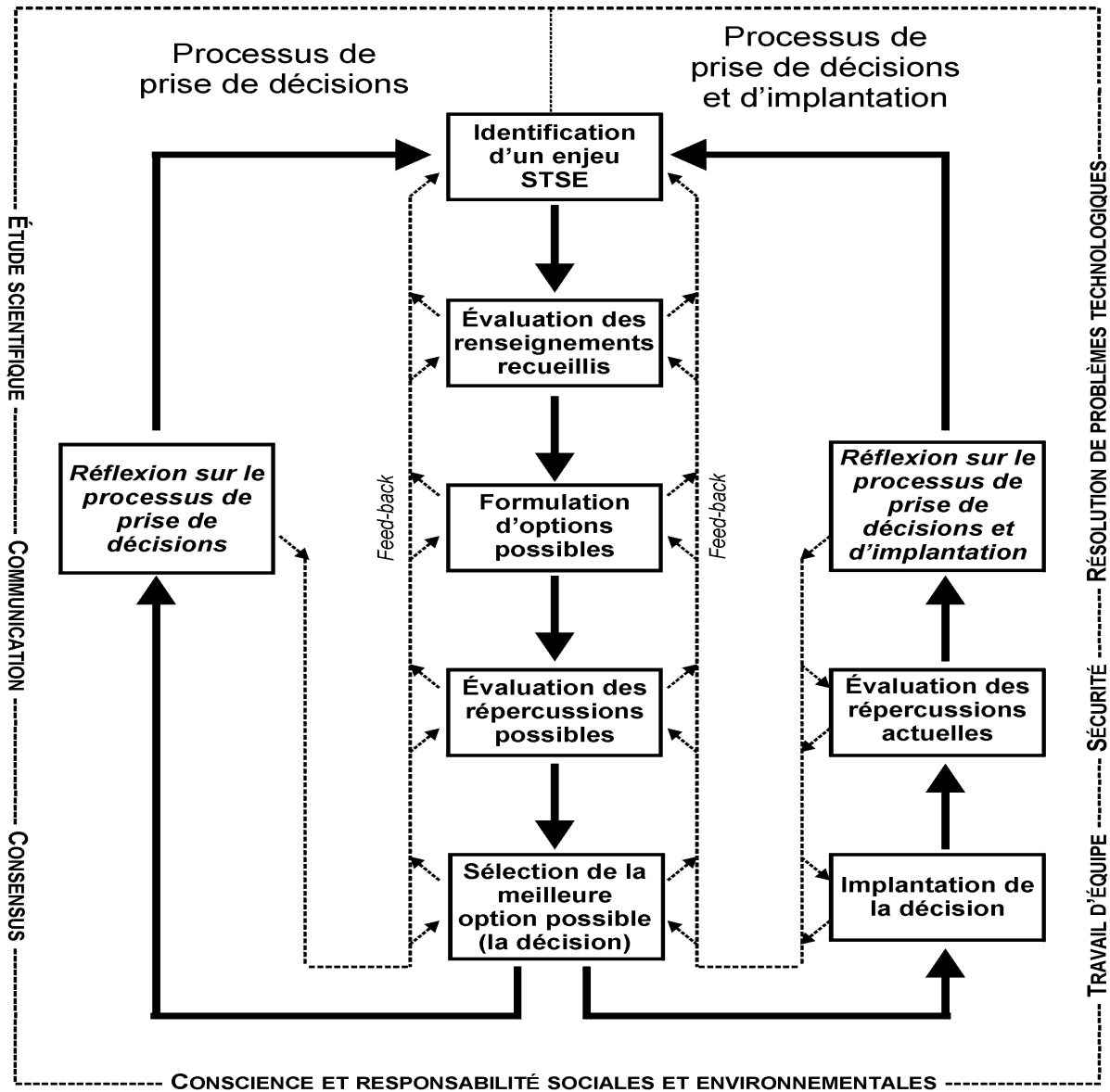
L'élève, personnellement et en tant que citoyenne et citoyen du monde, doit être en mesure de prendre des décisions. De plus en plus, les types d'enjeux auxquels elle ou il doit faire face exigent la capacité d'appliquer les processus et les produits scientifiques et technologiques dans une optique STSE. Le processus de prise de décisions comprend une série d'étapes dont :

- la clarification d'un enjeu;
- l'évaluation critique de tous les renseignements disponibles;
- l'élaboration d'options en vue d'une décision;
- le choix de la meilleure décision parmi les options élaborées;
- l'examen des répercussions (possibles ou actuelles) d'une décision;
- une réflexion sur le processus lui-même.

Tout au long de sa formation en sciences, l'élève devrait prendre une part active dans des situations de prise de décisions. Celles-ci ne sont pas seulement importantes par elles-mêmes, mais elles fournissent également un contexte pertinent pour l'étude scientifique, la résolution de problèmes technologiques et l'étude des interactions STSE (voir la figure qui suit).



## COMMENT ABORDER UN ENJEU STSE



Étapes du processus de prise de décisions liées aux enjeux STSE.

**Attitudes**

L'étude scientifique, la résolution de problèmes technologiques et la prise de décisions dépendent toutes des attitudes. Ces attitudes ne s'acquièrent pas de la même façon que le sont les habiletés et les connaissances. Elles sont mises en évidence par des manifestations non sollicitées au fil du temps. Le développement des attitudes est un processus permanent auquel participent le foyer, l'école, la communauté et la société en général. Le développement d'attitudes positives joue un rôle important dans l'épanouissement de l'élève.

Cette prémisse a mené à l'élaboration du **résultat d'apprentissage général (RAG)** suivant dans *Sujets d'actualité en sciences de la nature, 11<sup>e</sup> année* :

L'élève sera apte à :

**RAG C : démontrer des habiletés et des attitudes appropriées lorsqu'elle ou il entreprend une étude scientifique, s'engage dans la résolution de problèmes technologiques ou dans le processus de prise de décisions;**

**RAS C1** : démontrer des habiletés, des attitudes et des méthodes de travail appropriées lorsqu'elle ou il entreprend une étude scientifique;

**RAS C2** : démontrer des habiletés et des attitudes appropriées lorsqu'elle ou il s'engage dans la résolution de problèmes liés aux besoins des humains;

**RAS C3** : démontrer des habiletés de prise de décisions et des attitudes appropriées lorsqu'elle ou il adopte un plan d'action fondé sur la l'information scientifique et technologique;

**RAS C4** : Utiliser des habiletés de communication efficaces et une variétés de ressources afin de recueillir et de partager des idées et des données scientifiques et technologiques;

**RAS C5** : Travailler en collaboration et valoriser les idées et les contributions d'autrui.

**Connaissances scientifiques essentielles**

Le contenu notionnel des sciences comprend notamment des théories, des modèles, des concepts, des principes et des faits essentiels à la compréhension des sciences de la vie, des sciences physiques et des sciences de la Terre et de l'espace.

**Les sciences de la vie** se préoccupent de la croissance et des interactions des êtres vivants dans leur environnement, de façon à refléter leur caractère unique, leur diversité, leur continuité génétique et leur nature changeante. Les sciences de la vie comprennent l'étude des organismes (dont les humains), des écosystèmes, de la biodiversité, de la cellule, de la biochimie et de la biotechnologie.

**Les sciences physiques**, qui englobent la chimie et la physique, se préoccupent de la matière, de l'énergie et des forces. La matière a une structure, et des interactions multiples existent entre ses composantes. L'énergie relie la matière aux forces gravitationnelle, électromagnétique et nucléaire de l'Univers. Les sciences physiques traitent des lois de la conservation de la masse et de l'énergie, de la quantité de mouvement et de la charge.

**Les sciences de la Terre et de l'espace** fournissent à l'élève des perspectives mondiales et universelles sur ses connaissances. La Terre a une forme, une structure et des régularités de changement, tout comme le système solaire qui l'entoure et l'Univers physique au-delà de celui-ci. Les sciences de la Terre et de l'espace comprennent des domaines d'études comme la pédologie, la géologie, la météorologie, l'hydrologie et l'astronomie.

### Concepts unificateurs

Les concepts unificateurs permettent d'établir des liens à l'intérieur des disciplines scientifiques et entre elles. Ce sont des idées clés qui sous-tendent et relient entre elles toutes les connaissances scientifiques. De plus, les concepts unificateurs s'étendent dans des disciplines telles que les mathématiques et les sciences humaines. En conséquence, les concepts unificateurs aident l'élève à se construire une compréhension plus globale des sciences et de leur rôle dans la société.

Les deux principes de base précédents ont mené à l'élaboration du **résultat d'apprentissage général (RAG)** suivant dans *Sujets d'actualité en sciences de la nature, 11<sup>e</sup> année* :

L'élève sera apte à:

**RAG D : étudier, comprendre et se servir des connaissances scientifiques dans une variété de contextes.**

**RAS D1** : se servir des concepts de similarité et de diversité pour organiser nos expériences avec le monde;

**RAS D2** : reconnaître que l'Univers est constitué de systèmes et que des interactions complexes ont lieu au sein de ces systèmes et entre eux à divers intervalles et échelles de temps;

**RAS D3** : comprendre le déroulement de divers processus ainsi que les conditions nécessaires au changement, à la constance et à l'équilibre;

**RAS D4** : comprendre comment l'énergie permet les interactions des matériaux, des fonctions vitales et le fonctionnement des systèmes.

### Sujets d'actualité en sciences de la nature

En offrant un aspect multidisciplinaire, *Sujets d'actualité en sciences de la nature, 11<sup>e</sup> année* procure une solide fondation pour la culture scientifique. Le programme d'études, qui comporte quatre résultats d'apprentissage généraux (RAG), chacun comportant plusieurs résultats d'apprentissage spécifiques (RAS), s'appuiera sur ce que les élèves savent et sont en mesure de faire après leurs études de la maternelle à la 10<sup>e</sup> année.

Le tableau qui suit constitue une référence rapide aux différents regroupements thématiques de la maternelle à la 10<sup>e</sup> année. Il permet aux enseignants d'examiner en un coup d'œil l'exposition antérieure des élèves aux connaissances scientifiques dans différents domaines.

Tableau des sujets de la maternelle à la 10<sup>e</sup> année

|                       | <i>Regroupement transversal 0</i>                   | <i>Regroupement thématique 1</i>                      | <i>Regroupement thématique 2</i>                    | <i>Regroupement thématique 3</i>                 | <i>Regroupement thématique 4</i>            |
|-----------------------|---|---|---|--|---|
| Maternelle            | <b>Les habiletés et les attitudes transversales</b> | Les arbres  | Les couleurs  | Le papier  | ---   |
| 1 <sup>re</sup> année |   | Les caractéristiques et les besoins des êtres vivants | Les sens  | Les caractéristiques des objets et des matériaux | Les changements quotidiens et saisonniers   |
| 2 <sup>e</sup> année  |   | La croissance et les changements chez les animaux     | Les propriétés des solides, des liquides et des gaz | La position et le mouvement                      | L'air et l'eau dans l'environnement         |
| 3 <sup>e</sup> année  |   | La croissance et les changements chez les plantes     | Les matériaux et les structures                     | Les forces qui attirent ou repoussent            | Les sols dans l'environnement               |
| 4 <sup>e</sup> année  |   | Les habitats et les communautés                       | La lumière  | Le son   | Les roches, les minéraux et l'érosion       |
| 5 <sup>e</sup> année  |   | Le maintien d'un corps en bonne santé                 | Les propriétés et les changements des substances    | Les forces et les machines simples               | Le temps qu'il fait                         |
| 6 <sup>e</sup> année  |   | La diversité des êtres vivants                        | Le vol  | L'électricité                                    | L'exploration du système solaire            |
| 7 <sup>e</sup> année  |   | Les interactions au sein des écosystèmes              | La théorie particulaire de la matière               | Les forces et les structures                     | La croûte terrestre                         |
| 8 <sup>e</sup> année  |   | Des cellules aux systèmes                             | L'optique   | Les fluides                                      | Les systèmes hydrographiques                |
| 9 <sup>e</sup> année  |   | La reproduction                                       | Les atomes et les éléments                          | La nature de l'électricité                       | L'exploration de l'Univers                  |
| 10 <sup>e</sup> année |   | La dynamique d'un écosystème                          | Les réactions chimiques                             | Le mouvement et l'automobile                     | La dynamique des phénomènes météorologiques |

*Regroupements en sciences de la nature.*