

Volume 45 / numéro 1 / octobre 2015

Association pour l'enseignement de la science et de la technologie au Québec

Spectre

NUMÉRO THÉMATIQUE :

L'enseignement des sciences
et de la technologie
au primaire



PP40010727



**LES NEURONES
ATOMIQUES**

Ateliers d'exploration scientifique



CRIMINALISTIQUE



AIR ET ATMOSPHÈRE



COURTS-CIRCUITS



RÉACTIONS CHIMIQUES



GÉNÉRATEURS ÉLECTRIQUES



INSECTES ET AUTRES ARTHROPODES



ROCHES ET MINÉRAUX



ROBOTIQUE PÉDAGOGIQUE

+ DE 20 AUTRES ATELIERS PASSIONNANTS!

**POUR TOUT SAVOIR
SUR NOS ATELIERS OU POUR FAIRE UNE RÉSERVATION:**

WWW.LESNEURONESATOMIQUES.COM
Ressources, vidéos, expériences et plus encore!

Par téléphone
514.270.1221



**Confiez les neurones de
vos élèves à des pros!**

"Adoré à l'unanimité par mon groupe.
Cela a fait ressortir le meilleur de mes élèves. Les enfants
ont beaucoup appris"





L'HYDROÉLECTRICITÉ, MATIÈRE À DÉCOUVERTES

Envie de faire découvrir à vos élèves l'univers fascinant de l'hydroélectricité? Hydro-Québec met à votre disposition une gamme d'outils pédagogiques gratuits pour faciliter vos projets:

- Une trousse de découverte des enjeux environnementaux
- Du matériel pédagogique d'apprentissage de la sécurité en matière d'électricité
- Une valise pédagogique sur l'efficacité énergétique
- Des visites guidées des installations d'Hydro-Québec, adaptées au programme scolaire

Tous les détails sur les outils pédagogiques au
www.hydroquebec.com/professeurs

Sommaire

Spectre / volume 45 / numéro 1 / octobre 2015

Mot de la présidente	5
Mot des coordonnateurs	7
Avant-propos	
La formation à l'enseignement des sciences et des technologies au préscolaire et au primaire	10
Numéro thématique	
Les sciences au préscolaire	12
Réflexions sur l'enseignement de la science et de la technologie au primaire de deux nouvelles diplômées	15
Enseigner les sciences dehors au primaire	18
Fiche d'activité	
Que font les insectes et autres bestioles à l'automne?	20
Archimède... Eurêka! Un bac à soulever sans trop forcer	22
Modéliser le corps humain	24
Le cahier de laboratoire	
Une belle expérience de bénévolat!	26
Numéro thématique	
L'enseignement des sciences et de la technologie au 3 ^e cycle du primaire par l'approche interdisciplinaire : une recherche-action-formation	27
« Est-ce qu'on est vraiment obligés d'aller à la récréation? »	30
Une classe dédiée à l'étude des sciences et des technologies au primaire	33
Réaliser le défi apprenti génie et participer aux expo-sciences avec sa classe : le point de vue de deux enseignants	36

Tarif d'abonnement (taxes incluses) :

Abonnement individuel : 40 \$
Abonnement institutionnel : 75 \$

Adhésion à l'AESTQ (abonnement et taxes inclus) :

Membre régulier : 70 \$
Membre étudiant ou retraité : 40 \$

Spectre



aestq Association pour
l'enseignement de
la science et de la
technologie au Québec

Revue publiée par l'Association pour l'enseignement de la science et de la technologie au Québec (AESTQ)

9601, rue Colbert
Anjou, Québec H1J 1Z9
Téléphone : 514 948-6422
Télécopieur : 514 948-6423

Directrice générale
Camille Turcotte/camille.turcotte@aestq.org

Coordonnatrice
Caroline Guay/caroline.guay@aestq.org

Rédacteurs en chef
Geneviève Allaire-Duquette/
Jean-Philippe Ayotte-Beaudet

Comité de rédaction
Daniel Lytwynuk/Audrey Groleau/François Thibault/Janick Van der Beken

Comité de lecture
**Isabelle Arseneau/Édith Bourgault/
Lorie-Marlène Brault-Foisy/Caroline Côté/
Benoit Delamare/Claude-Émilie Marec/Céline Signor**

Coordonnateurs du numéro thématique
**Geneviève Allaire-Duquette/
Jean-Philippe Ayotte-Beaudet/Valérie Jean**

Auteurs
**Jean-Philippe Ayotte-Beaudet/Caroline Boileau/
Nathalie Chartrand/Serge Gagnier/
Ninon Louise LePage/Rachel Germain-Paquette/
Abdelkrim Hasni/Claude-Émilie Marec/
Patrice Potvin/Chantal Poulin/Caroline Ricard/
Mugisha Rutishisha/Gaston St-Jacques/Julie St-Pierre/
Marcel Thouin/Kathleen Whissell-Turner**

Design graphique
D communication graphique

La direction publiera volontiers les articles qui présentent un intérêt réel pour l'ensemble des lectrices et des lecteurs et qui sont conformes à l'orientation de Spectre. La reproduction des articles est autorisée à la condition de mentionner la source. La reproduction à des fins commerciales doit être approuvée par la direction. Les opinions émises dans cette revue n'engagent en rien l'AESTQ et sont sous l'unique responsabilité des auteures et auteurs. Les pages publicitaires sont sous l'entière responsabilité des annonceurs.

Dépôt légal : 4^e trimestre 2015, ISSN 0700-852X



Mot de la présidente

Bonjour à tous,

Déjà une nouvelle parution de Spectre. Une édition thématique Primaire !

L'AESTQ est particulièrement heureuse de compter parmi ses membres les enseignantes et enseignants du primaire. Quelle fierté pour l'Association de répondre à leurs besoins spécifiques, par cette parution évidemment, mais aussi par la journée de formation préparée tout particulièrement pour les intervenants du primaire. C'est avec plaisir que nous offrons cette journée dans le cadre du 50^e congrès.

Faire de la science et de la technologie au primaire!?! Wow! Tout un défi! Certains diront qu'il y a peu de temps alloué, peu de ressources, peu de matériel, etc. Mais, malgré toutes ces embuches, vous parvenez à susciter l'intérêt chez ces jeunes scientifiques en herbe. Vous y arrivez grâce à vos efforts et grâce à la passion que vous y mettez. Ce numéro thématique se veut un soutien dans votre travail, un outil afin de vous rendre la tâche plus facile et de vous donner envie de faire davantage de science et de technologie avec vos élèves.

À leur arrivée au secondaire, les élèves ayant déjà fait des sciences possèdent certains atouts qui les distinguent. Ils démontrent une belle curiosité, font de meilleures observations, comprennent l'importance de contrôler l'environnement dans le laboratoire, ont une plus grande aisance et une plus grande rigueur lors des manipulations. Et surtout, ils ont cet émerveillement de la découverte. Vous les aidez à développer ce que sont les éléments essentiels de la démarche scientifique et technologique. Ils auront une bonne base sur laquelle il sera plus facile de construire.

Il m'arrive de rêver au temps où du personnel technique sera présent pour vous assister dans cette tâche ou à l'arrivée de spécialistes en science dans les écoles primaires du Québec! Je rêve éveillée me direz-vous! Peut-être! Mais tous les grands de ce monde nous disent que l'on doit croire en nos rêves! Alors, je nous le souhaite.

Dans un autre ordre d'idée, je ne peux passer sous silence l'implication constante de tous nos bénévoles. Aujourd'hui, je tiens à remercier plus particulièrement deux d'entre eux. Ils ont donné de leur temps sans compter, ont apporté de nouvelles idées ainsi qu'une nouvelle énergie à la revue Spectre. Leur arrivée tombait pile avec le changement d'image que le conseil d'administration avait amorcé pour l'Association. Ils ont relevé le défi de faire transparaître ces changements dans la rédaction, la recherche d'auteurs et la nouvelle image de la revue. Merci infiniment à vous deux, Geneviève et Jean-Philippe, pour votre implication et votre grande disponibilité comme corédacteurs en chef de Spectre. Et cela même lorsque vous étiez à l'extérieur du pays et malgré le décalage horaire. Merci infiniment!

Bonne lecture!

Bon congrès!




Nathalie Monette, présidente de l'AESTQ
École Poly-Jeunesse
Commission scolaire de Laval



UQÀM

**INNOVER EST
UNE SCIENCE.**

**Nous tenons à remercier chaleureusement
Geneviève Allaire-Duquette et Jean-Philippe Ayotte Beaudet**

qui ont assumé conjointement la responsabilité de la rédaction en chef de la revue depuis les trois dernières années. Ils ont choisi de ne pas renouveler leur mandat cette année, mais demeureront impliqués au niveau du comité de rédaction. Votre rigueur, votre dynamisme, vos idées et votre énergie ont permis à l'Association de continuer d'offrir à ses membres une revue de qualité et de prendre, avec Spectre, le virage d'une nouvelle image.

Merci à vous deux pour votre implication et la meilleure des chances dans tous vos projets.

Le CA et la permanence de l'AESTQ

Mot des coordonnateurs



GENEVIÈVE
ALLAIRE-DUQUETTE



JEAN-PHILIPPE
AYOTTE-BEAUDET



VALÉRIE
JEAN

Il y a plus d'un an, l'idée de publier un numéro thématique sur l'enseignement de la science et de la technologie au primaire a traversé nos esprits. Pourquoi consacrer un numéro destiné spécifiquement aux niveaux préscolaire et primaire? Les réponses sont nombreuses et diversifiées. Nous voulions à la fois proposer des pistes aux enseignants pour encourager le développement de leur sentiment de compétence et leur présenter des initiatives qui se vivent aux quatre coins du Québec. Pour cette raison, l'équipe de Spectre a laissé la place à plusieurs aspects qui touchent l'enseignement de la science et de la technologie aux niveaux préscolaire et primaire. Avec tous les textes reçus et la passion des auteurs qui signent les articles de ce numéro, nous espérons avoir fait un bon choix!

Marcel Thouin, pionnier de la didactique des sciences au primaire, a généreusement accepté de rédiger l'introduction de ce numéro et présente une vue d'ensemble des enjeux de passés et présents relatifs à l'enseignement de ces disciplines chez les enfants. Vous retrouverez ensuite une grande variété de sujets. Certains articles vous amèneront à sortir de la classe tandis que d'autres vous inviteront à laisser la vie entrer à l'école. Nous avons choisi d'offrir une fiche d'activité pour chacun des cycles du primaire afin de rendre plus concrètes quelques possibilités d'activités, et cela, malgré le fait qu'à l'habitude Spectre ne publie pas ce genre de contenu.

L'équipe de coordination du numéro thématique espère que la panoplie de textes de ce numéro vous permettra de réfléchir, de questionner, de découvrir, et donnera peut-être même le gout et l'initiative chez certains d'entre vous à expérimenter autrement.

Bonne lecture!

Geneviève Allaire-Duquette

Jean-Philippe Ayotte-Beaudet

Valérie Jean

Coordonnateurs du numéro thématique

APPEL DE TEXTES

Filles, femmes, science et technologie :

VERS UN ENSEIGNEMENT ÉQUITABLE DES SCIENCES ET DE LA TECHNOLOGIE

L'Association de la francophonie à propos des femmes en science, technologie, ingénierie et mathématiques (AFFESTIM) regroupe des personnes francophones ayant à cœur la promotion de la participation, de la rétention et de l'avancement des femmes dans les champs liés aux sciences, aux technologies, à l'ingénierie et aux mathématiques. L'AFFESTIM vous invite à soumettre un article dans le cadre d'un numéro spécial s'intitulant « Filles, femmes, science et technologie : vers un enseignement équitable des sciences et de la technologie » qui paraîtra dans la revue *Spectre* à l'automne 2016.

Ce numéro spécial tire sa pertinence d'au moins trois constatations :

- Les femmes sont toujours sous-représentées dans certaines professions scientifiques et technologiques. À titre d'exemple, en 2014-2015, 13,7 % des membres de l'Ordre des ingénieurs du Québec étaient des femmes¹, alors que le site de l'Ordre des chimistes du Québec mentionne que 31,9 % de ses membres sont de sexe féminin².
- Les médias comme les écrits scientifiques et technologiques tendent à véhiculer des visions stéréotypées des rôles masculins et féminins.
- Des enseignants et des enseignantes, des chercheurs et des chercheuses en science et technologie et en didactique s'affairent à promouvoir un enseignement des sciences et des technologies plus équitable envers les femmes et les filles.

Voici quelques-uns des thèmes qui pourraient être abordés dans un tel numéro spécial (il est à noter que cette liste ne vise pas l'exhaustivité) :

- Les manières dont les filles et les femmes sont représentées dans les manuels scolaires relatifs aux sciences et à la technologie;
- Les conceptions d'élèves, d'enseignantes et d'enseignants à l'égard des scientifiques, des ingénieures et ingénieurs;
- Des approches pédagogiques favorisant un enseignement plus équitable des sciences et de la technologie;
- Des façons d'intéresser les filles et les femmes aux sciences et aux technologies, que ce soit dans l'optique de mener une carrière dans ces domaines ou dans celle de les outiller

pour leur éventuelle participation aux débats et aux processus de prises de décision dans les controverses technologiques et scientifiques qui les intéressent;

- Des textes présentant des liens entre la problématique de femmes en STIM et l'inclusion d'autres groupes sous-représentés dans ces domaines (minorités sexuelles, culturelles, etc.).

Ce numéro spécial est coordonné par des membres de l'AFFESTIM, mais l'appel d'articles est bien entendu ouvert à toutes et à tous. Des textes de **2 000 mots ou moins** sont attendus au plus tard le **1^{er} mai 2016** en vue d'une publication à l'automne 2016. Les textes reçus seront soumis à une évaluation afin de retenir les six ou sept articles qui répondent le mieux aux thèmes de ce numéro et aux exigences éditoriales de la revue.

Les textes recommandés pour publication par le comité de lecture qui ne seront pas retenus pour ce numéro thématique pourront être publiés dans un numéro régulier subséquent de la revue.

Au plaisir de vous lire,

Le comité de coordination

Audrey Groleau³, professeure de didactique des sciences et de la technologie, Université du Québec à Trois-Rivières, et membre du conseil d'administration de l'AFFESTIM /

Anne-Marie Laroche, professeure de génie civil, Université de Moncton, et présidente du conseil d'administration de l'AFFESTIM /

Donatille Mujawamariya, professeure de didactique des sciences, Université d'Ottawa, et membre du conseil d'administration de l'AFFESTIM

Pour soumettre
votre article ou
pour des questions :
info@aestq.org

La politique éditoriale et le
canevas d'écriture sont disponibles au
<http://aestq.org/revue-spectre>

¹ Cette information se retrouve à la page 40 du rapport annuel 2014-2015 de l'Ordre des ingénieurs du Québec, qui est disponible en ligne ici : http://www.oiq.qc.ca/Documents/DCAP/Rapports_annuels/2014-2015/Rapport-Annuel-2014-2015.pdf.

² Cette statistique peut être consultée ici : <http://www.ocq.qc.ca/Cms/CmsPageTemplates/PageCmsSimpleSplit.aspx?objectID=66264251-0501-4641-9c33-1076762c5097>.

³ Veuillez noter que les membres de l'AFFESTIM coordonnant le numéro spécial de la revue Spectre sont ici énumérées en ordre alphabétique; ces personnes contribueront également à la coordination de ce numéro spécial.

SAMUEL,
c'est du **MATÉRIEL** pour
les **ENSEIGNANTS** en **SCIENCES** :
des essais sur les enjeux
environnementaux de l'heure, des
ouvrages traitant de la faune et de la
flore, des textes de vulgarisation, des
dictionnaires thématiques, des photos,
des encyclopédies, etc.

— **VENEZ** —
EXPLORER
DE NOUVEAUX
TERRITOIRES
— **AVEC** —
SAMUEL!

**LIVRES / REVUES / IMAGES /
TEXTES DE CHANSONS / CAHIERS
D'EXERCICES ET PLUS ENCORE!**

www.copibecnumerique.ca



SAMUEL

SAVOIRS MULTIDISCIPLINAIRES EN LIGNE

une innovation signée

COPIBEC

Téléphone : 514 288-1664 / 1 800 717-2022
licences@copibec.qc.ca / www.copibeceducation.ca

La formation à l'enseignement des sciences et des technologies au préscolaire et au primaire :

DES PROGRÈS RÉELS, MAIS INSUFFISANTS

En guise d'avant-propos à ce numéro spécial portant sur l'enseignement des sciences et des technologies au préscolaire et au primaire, il m'a semblé pertinent, à titre de professeur qui œuvre dans ce domaine depuis de nombreuses années, de dresser un bref état de la question de la formation à l'enseignement de cette discipline ainsi que sur l'évolution qu'elle a connue au cours des dernières décennies. Cet état de la question s'appuie sur mon expérience personnelle d'enseignant au primaire, de conseiller pédagogique puis de professeur de didactique des sciences et des technologies au primaire.

Marcel Thouin, Université de Montréal

Comme cela a toujours été le cas, la très grande majorité des étudiants du programme en éducation au préscolaire et en enseignement au primaire (ainsi que du programme d'enseignement en adaptation scolaire au primaire) ont une formation collégiale dans des concentrations autres, par exemple, les arts et lettres. Seuls 5 % à 15 %, selon les années, ont un diplôme d'études collégiales en sciences de la nature. La formation scientifique et technologique de la majorité des étudiants se limite donc aux notions de science et de technologie qui sont obligatoires au secondaire. Depuis l'année scolaire 2013-2014, les plus jeunes étudiants du programme préscolaire/primaire ont étudié la science et la technologie au primaire et au secondaire dans le cadre du Programme de formation de l'école québécoise (PFÉQ) qui est centré sur une approche par compétences.

La formation initiale qui leur est dispensée à l'université pour enseigner les sciences et les technologies varie quelque peu d'un établissement à l'autre, mais elle comporte au minimum un cours obligatoire de trois crédits en didactique des sciences et des technologies et souvent un autre cours, obligatoire ou facultatif, de culture scientifique et technologique (ou un deuxième cours de didactique des sciences et des technologies). Cette formation est plus complète que celle qui existait dans les années 1980 et au début des années 1990. En effet, à cette époque, le programme préscolaire/primaire comportait un seul cours de didactique des sciences et des technologies de trois crédits qui, dans la plupart des universités, n'était pas obligatoire. Un simple calcul permet donc de conclure qu'il y a encore, dans le milieu scolaire, un bon nombre d'enseignants du préscolaire et du primaire



Marcel Thouin,
Université de Montréal

qui n'ont suivi aucun cours de didactique des sciences et des technologies pendant leur formation initiale.

Le cours de didactique des sciences et des technologies est graduellement devenu obligatoire à partir du milieu des années 1990. Le cours de culture scientifique et technologique (ou un deuxième cours de didactique des sciences et des technologies) est devenu obligatoire, dans plusieurs universités, au cours des années 2000. Par ailleurs, la façon dont le principal cours de didactique des sciences et des technologies est donné a, elle aussi, beaucoup évolué. Dans les années 1980 et 1990, ce cours était généralement enseigné dans des salles de classe ordinaires, où il n'était possible de présenter que des notions théoriques et des démonstrations très simples. Depuis le début des années 2000, la plupart des universités disposent d'un laboratoire ou d'un atelier muni d'eau courante, de matériel scientifique semblable à celui qui se trouve dans une bonne école primaire et parfois de quelques ordinateurs. Les cours de didactique des sciences et des technologies sont donc maintenant beaucoup plus concrets, stimulants et formateurs pour les étudiants.

Malgré ces améliorations, on peut tout de même se poser les questions suivantes :

- Les diplômés des programmes préscolaire/primaire et adaptation scolaire ont-ils acquis une culture scientifique et technologique qui puisse être considérée comme suffisante?
- Ces diplômés sont-ils qualifiés pour enseigner les sciences et les technologies au primaire?

Pour ce qui est de la **culture scientifique**, qui est une facette importante de la culture générale, la réponse dépend de la définition qu'on donne à cette culture. Le même problème se pose lorsqu'on essaie de se prononcer sur l'efficacité de la vulgarisation ou de la médiation scientifique.

Selon certains auteurs, tels que Baudouin (2009), la médiation scientifique est impossible et n'est qu'un mirage, parce que seuls les scientifiques peuvent vraiment comprendre les tenants et aboutissants des recherches et découvertes dans leur domaine. D'après ces auteurs, une compréhension réelle des sciences demande d'ailleurs une grande maîtrise des langages symbolique, mathématique et graphique dans lesquels elles sont exprimées. Selon d'autres auteurs, tels que Lapointe (2008), une médiation scientifique réussie, sans transformer les personnes auxquelles elle s'adresse en scientifiques, leur permet malgré tout de se familiariser avec le vocabulaire, les concepts, les enjeux, les défis, les applications et les répercussions d'un domaine de recherche. De plus, une médiation scientifique réussie est une « œuvre ouverte » (Thouin, 2001) qui évoque aussi la beauté de la nature, les aspects intrigants de la recherche scientifique et l'ingéniosité de certaines inventions et développe ainsi la curiosité et l'intérêt du public.

Ces objectifs de familiarisation avec les sciences et les technologies et d'éveil de la curiosité semblent atteints par la formation initiale actuelle comme en témoigne la meilleure connaissance

de nombreux concepts scientifiques par les étudiants. Par contre, l'objectif d'une compréhension approfondie des diverses disciplines scientifiques, qui, à mon avis, ne serait d'ailleurs pas réaliste, n'est certainement pas atteint.

Concernant **l'enseignement des sciences et des technologies**, même si les commissions scolaires se déclarent maintenant plus satisfaites que par le passé des compétences des finissants, il semble que les commissions scolaires et les directions d'écoles ne soient pas tellement exigeantes. En effet, bien que la majorité des enseignants enseignent les sciences et les technologies (surtout aux 2^e et 3^e cycles, puisqu'une note doit apparaître dans les bulletins des élèves), seule une minorité le fait en respectant l'approche par problèmes du PFÉQ. La plupart des enseignants préfèrent des méthodes telles que la recherche d'information à la bibliothèque ou sur Internet, l'exposé oral par des équipes d'élèves ou des activités avec manipulation de type « recettes », c'est-à-dire des activités dont le résultat est, pour l'essentiel, connu d'avance.

La culture scientifique et technologique et la façon d'enseigner les sciences et les technologies des finissants de 2015 sont donc certainement meilleures que celles des finissants d'il y a 20 ou 30 ans, mais elles sont loin d'être satisfaisantes, même pour une culture et une façon d'enseigner définies d'une manière peu contraignante et qui se limitent à des notions très simples et à des approches traditionnelles.

Comme mentionné dans le récent rapport du Conseil supérieur de l'éducation (2013), auquel j'ai participé, une épreuve obligatoire de science et technologie, à la fin du 3^e cycle du primaire, pourrait donner à cette matière scolaire toute la place qu'elle mérite dans le programme de formation du primaire et augmenter l'importance et l'attention accordées à la formation initiale des futurs enseignants dans cette discipline. Par ailleurs, dans le programme préscolaire/primaire des universités, une augmentation du nombre de crédits en culture scientifique et en didactique des sciences et des technologies, jusqu'à neuf ou douze crédits, ne serait certainement pas un luxe.

De plus, concernant la formation continue, et comme mentionné dans ce même rapport, la création d'un centre national de soutien à l'enseignement de la science et de la technologie, avec des antennes régionales, serait également indispensable pour que les enseignants se sentent vraiment épaulés dans leurs efforts pour offrir une formation scientifique et technologique de qualité à leurs élèves.

En conclusion, même si la formation à l'enseignement des sciences et des technologies au préscolaire et au primaire est maintenant meilleure que par le passé, bien des progrès restent encore à faire. La lecture de ce numéro spécial de la revue *Spectre* et de plusieurs articles des autres numéros, ainsi que la participation aux congrès annuels de l'AESTQ sont des façons simples, pour tout enseignant, de rehausser sa formation. Bonne lecture!

Références

- CONSEIL SUPÉRIEUR DE L'ÉDUCATION (2013), *L'enseignement de la science et de la technologie au primaire et au premier cycle du secondaire*, Québec : Le Conseil.
- BAUDOIN, Jurdant (2009), *Les problèmes théoriques de la vulgarisation scientifique*, Paris : Archives contemporaines.
- LAPOINTE, Pascal (2008), *Guide de vulgarisation*, Québec : MultiMondes.
- THOUIN, Marcel (2001), *Notions de culture scientifique et technologique*, Québec : MultiMondes.

Les sciences au préscolaire

À Victor S. et à tous mes élèves de cinq ans qui me gardent dans un perpétuel état d'éveil.

Caroline Ricard, Commission scolaire du Chemin-du-Roy

« C'est la vie qui nous apprend... »

– Sénèque

J'aime la science parce qu'elle me permet d'assouvir ma curiosité et mon besoin de compréhension. Lorsque j'ai orienté ma carrière vers l'éducation préscolaire, j'ai cru que ma formation scientifique me serait inutile. Cela s'est révélé faux puisque, à cinq ans, on refait sans cesse le monde à coup d'étonnement, d'émerveillement, de « comment » et de « pourquoi ». Les occasions d'éveiller scientifiquement sont nombreuses et ne demandent qu'à être saisies. Pour y arriver, je mise sur la curiosité! D'hier à aujourd'hui, elle a permis à l'être humain de comprendre son monde et de s'y adapter. Elle représente, à mon avis, l'attitude la plus utile pour arriver à soutenir nos petits, désireux de s'enraciner dans leur monde.

Je ressens une fierté à l'égard de ma formation scientifique, parce que mes enseignants de science ont introduit chez moi quelques attitudes qui me sont très profitables dans mon rôle d'éveilleuse : l'ouverture, le doute, la méthodologie et la certitude que, en cherchant, on risque de trouver. Dans cet article, je vous propose des pistes de réflexion et des stratégies que j'ai développées au fil des années pour arriver à éveiller aux sciences.

Mieux comprendre notre monde

La science a pour moi la fonction de contribuer à répondre à notre besoin de nous approprier le monde dans lequel nous évoluons. Si le jeune enfant adopte dès ses premières années une posture de chercheur, observant et découvrant avec ses sens, cette recherche nécessite à mon avis un soutien qui incombe aux enseignants, aux parents et aux citoyens! L'éducation relative à l'environnement (ÉRE) m'apparaît être une approche intéressante afin d'éveiller les petits à la science. L'éducation scientifique et l'ÉRE partagent un objectif semblable : mieux comprendre notre monde ensemble. À ce chapitre, plusieurs ressources sont disponibles¹. À celles-ci s'ajoutent les 3RV que promeut Recyc-Québec (réduire, réutiliser, recycler, valoriser [composter]) et les valeurs reliées au respect de la vie qui s'avèrent incontournables.

Alors que nous étions de retour de la pièce de théâtre *Un vent de changement avec Rafale*², Victor me demande : « Madame Caroline, est-ce que c'est vrai les changements climatiques? ». En constant dilemme entre « mystère-magie » et recherche de

faits, je prends soin de ne jamais trahir l'intelligence de mes élèves. « Oui Victor, c'est vrai. Mais parce que nous sommes plusieurs à le savoir, nous serons plusieurs à pouvoir faire notre part pour améliorer la situation ». Cette réponse l'a satisfait et nous nous sommes engagés à chercher comment faire notre part. Le Défi Climat d'Équiterre nous en a donné l'occasion. *Le climat, ma planète et moi*, de La main à la pâte aide également à traiter de ces sujets délicats.

La terre pour mieux s'enraciner

Qui souhaite éveiller à la science au préscolaire pourra soit s'intéresser à la vie pour mieux la comprendre, porter une attention aux sens afin de permettre ce lien possible entre l'enfant et la vie ou se préoccuper d'environnement afin d'assurer une meilleure compréhension de l'interdépendance entre les formes de vie. J'observe que pour y parvenir, l'extérieur de l'école, comme le petit bois derrière l'école ou les milieux naturels avoisinants, représente LE terreau idéal. Quand je place mes élèves en contact avec ces environnements, les questionnements et les liens surgissent inévitablement et je les sens approfondir leur compréhension du monde. C'est alors que naît chez eux un intérêt partagé pour comprendre les phénomènes du vaste domaine des sciences de la Terre et de l'Univers qui comptent un nombre impressionnant de spécialités! De quoi animer passionnément une carrière comme la mienne et insuffler, peut-être, des carrières de scientifique ou d'écologiste, mais chose certaine, faire grandir NOTRE amour de la vie.

Ces réflexions m'inspirent cinq stratégies que je souhaite vous partager.

1. Exploiter les situations qui se présentent, celles qui s'offrent naturellement.

Tout est propice à l'éveil scientifique et n'exige aucun matériel élaboré. Compter, comparer, classer et identifier des graines ou des roches s'avèrent significatifs au retour d'une balade.



1 Causerie, entre élèves, au sujet d'observations qu'ils font à l'extérieur



Engagés dans une RA-RPC, mes élèves présentent ici à d'autres enfants ce qu'ils ont appris. 2

S'amuser à relier les types de fruits et feuilles ramassés aux arbres intéresse les élèves lorsqu'on prend le temps de les observer. Prendre conscience du cycle de l'eau et de l'effet de la température sur celui-ci est évocateur quand il est permis d'entrer de la neige dans la classe. À l'instar de ces exemples, mes élèves, sensibilisés au monde végétal, ont questionné les traces d'arbres coupés sur le terrain de l'école. Ils se sont alors engagés dans une recherche-action pour la résolution de problème communautaire (RA-RPC). Cette démarche les a menés à rencontrer une agente de la forêt de l'Association forestière de la Vallée du St-Maurice qui leur a appris qu'il peut y avoir des raisons de couper des arbres, bien qu'il faille les respecter pour leur apport indispensable à notre vie et à celle de nombreux animaux (voir figure 2).

2. Aborder l'actualité pour créer des conflits cognitifs.

En 2012, alors que nous parlions du fait que les objets déplacés par les grosses vagues dues au tsunami du Japon commenceraient à être vus sur les plages du Canada, nous questionnions sur cette possibilité étant donné que le Japon figure à droite sur notre carte et le Canada, à gauche. Cette occasion m'a permis d'aborder la sphéricité de la planète et le fait qu'une carte n'est qu'une représentation aplatie de la Terre (notez que ce sont deux élèves qui nous expliquèrent cela, lors d'un moment d'Euréka). Les occasions que nous offre l'actualité permettent d'aborder des concepts en plus de tenir nos élèves informés sur des faits réels. Une mise en garde importante toutefois : il serait préférable de ne jamais parler de catastrophes aux enfants de moins de dix ans; elles pourraient représenter des sources importantes de stress (Unicef, 2015).

3. Demeurer à l'affût des questionnements pour mettre en œuvre des ateliers.

Créez vos ateliers en lien avec les préoccupations de vos élèves. Pour nous permettre d'observer la rondeur de la Terre, dans ma classe, l'atelier conjointement préparé avec les enfants fut une



Lors d'une excursion au Parc de la Vallée de la Batiscan, direction la Bisonnière de St-Prospère, des élèves se font orignaux et bisons, avec des branches trouvées au sol. 3

boîte complètement peinte en noire au fond de laquelle était fixée une lune bien ronde. Un petit ballon en guise de Terre et une lampe de poche pour le soleil nous permettaient de jouer dans le noir, avec les ombres. D'autres questions d'élèves ont permis l'introduction d'ateliers ayant du sens pour eux : visite au jardin communautaire, triage de déchets, germination, etc.

4. Célébrer les anniversaires selon l'origine païenne.

Pendant l'année, plusieurs occasions s'offrent pour nous réattribuer le sens initial des célébrations et ainsi, se rapprocher des observations des premiers humains. Notamment, Noël qui célébrait le retour de la lumière, au solstice d'hiver.

5. Réclamer l'aide de partenaires de toutes sortes.

Réclamer l'aide de partenaires de toutes sortes, dont ceux des milieux d'éducation non formelle et communautaire. En effet, faire équipe avec des musées, des organismes à but non lucratif (comme à la figure 3, page précédente), des entrepreneurs du milieu, des parents, des collègues du secteur professionnel, des élèves ayant développé des connaissances sur un sujet étudié ou se laisser inspirer par les thématiques des organisations internationales, telles les Nations Unies ou l'UNESCO, s'avère inspirant.

Espérant que ces cinq stratégies vous aideront à envisager l'éveil à la science, dès le préscolaire!



CAROLINE
RICARD

Suggestions de lecture

Berryman, T. (2003). L'écoontogenèse : les relations à l'environnement dans le développement humain; d'autres rapports au monde pour d'autres développements. *Éducation relative à l'environnement*, Vol. 4 (pp. 207 à 228).

Gouvernement du Québec. (2013). Conseil supérieur de l'éducation (Québec). *L'enseignement de la science et de la technologie au primaire et au premier cycle du secondaire*. Québec.

Hargreaves, A. et Shirley, D. (2012). *La face cachée de la réforme*. Rapport commandé par la Fédération canadienne des enseignantes et enseignants. Ottawa.

Ledrapier, C. (2010). *Découvrir le monde des sciences à l'école maternelle : quels rapports avec les sciences? Sciences des scientifiques et sciences scolaires*, RDST n° 2 pp.79 à 102.

Sauvé, L. (2007). « L'éducation relative à l'environnement. Une invitation à transformer, améliorer ou enrichir notre rapport à l'environnement. » Dans Gagnon, C. (Ed) et E., Arth (en collab. avec). *Guide québécois pour des Agendas 21^e siècle locaux, applications territoriales de développement durable viable*. [En ligne] http://www.a211.qc.ca/9586_fr.html (page consultée le 15 août 2013).

Référence

Unicef (2005), Tiré de <http://www.unicef.ca/fr/article/conseils-pour-parler-a-un-enfant-lors-dune-situation-d%E2%80%99urgence>.

¹ Exemples : Les Établissements Verts Brundtland (ÉVB), le Réseau IN-Terre-Actif, la Fondation Monique Fitz-Back, la Fondation David Suzuki, le Centr'ÈRE, Croquarium, La main à la pâte ou le Programme d'Éducation Environnement-Citoyenneté (PEEC) soutenant la Recherche-Action pour la Résolution de Problème Communautaire (RA-RPC).

² Pièce présentée gratuitement par L'EAUdyssée de la Terre, grâce au ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP) ayant pour but de sensibiliser les jeunes (du préscolaire et du primaire) aux enjeux des changements climatiques. <http://www.diamantbleu.com/rafale.html>



DÉCOUVREZ LA CAISSE DE L'ÉDUCATION :

**CELLE QUI VOUS
RESSEMBLE PLUS
QUE TOUT.**

- + **CONÇUE POUR
LE PERSONNEL
DE L'ÉDUCATION**
- + **DES AVANTAGES
EXCLUSIFS**
- + **DES SOLUTIONS
ADAPTÉES**

COMMUNIQUEZ AVEC NOTRE ÉQUIPE
DÈS MAINTENANT POUR BÉNÉFICIER
DES AVANTAGES EXCLUSIFS OFFERTS
À LA CAISSE DE L'ÉDUCATION.

1 877 442-EDUC (3382)

DESJARDINS.COM/CAISSEEDUCATION

**OUVREZ UN COMPTE EN LIGNE
MAINTENANT, C'EST AVANTAGEUX !**



Votre passion,
notre devoir!



Desjardins
Caisse de l'Éducation

Réflexions sur l'enseignement de la science et de la technologie au primaire de deux nouvelles diplômées

En tant que nouvelles enseignantes, nous proposons une réflexion sur notre compétence à enseigner les sciences au primaire. Nous en sommes venues à une conclusion : nous savons **comment** enseigner, mais savons moins **quoi** enseigner. Selon nous, ce problème est d'abord en lien avec la formation universitaire, mais aussi avec le Programme de formation de l'école québécoise (PFÉQ). Or, pour être en mesure de mettre en place une pédagogie de l'apprentissage par la démarche scientifique et technologique dans nos classes, nous avons besoin de savoir quoi enseigner et d'avoir plusieurs connaissances sur le sujet. Heureusement, de nombreuses ressources sont à notre disposition pour combler ce manque.

Rachel Germain-Paquette et Kathleen Whissell-Turner, Université du Québec à Montréal

Hourra!!! Nous venons de terminer notre baccalauréat en éducation préscolaire et en enseignement primaire. L'an prochain, nous aurons enfin notre classe à nous! Vraiment? Cela veut dire que nous devons enseigner les mathématiques, le français, l'univers social, l'éthique et culture religieuse, les arts ainsi que la science et technologie (S&T). Sommes-nous vraiment prêtes pour ça? Après quatre années à l'université, nous en sommes à l'heure du bilan. Et, en tant que futures enseignantes, nous souhaitons ici vous partager nos réflexions quant à l'enseignement de la S&T au primaire.

Une formation universitaire lacunaire

Au cours de la formation initiale des maitres, plusieurs universités québécoises ne prévoient qu'un cours de didactique de la S&T de trois crédits sur les 120 qui constituent le baccalauréat. Dans le cadre de ce cours, nous avons appris à développer des activités qui mettent les élèves en action, qui questionnent la nature et qui amènent les élèves à résoudre des problèmes. Toutefois, ce ne sont là que des compétences et non des connaissances, c'est-à-dire que nous maîtrisons le savoir agir avec les élèves, mais nous n'avons pas acquis de connaissances factuelles dans le domaine scientifique.

Heureusement, nous avons ensuite choisi un profil d'approfondissement scientifique en dernière année du baccalauréat. Cela nous a permis de suivre deux cours d'éducation scientifique et environnementale supplémentaires par rapport aux étudiants qui ont choisi un profil différent. Grâce à ces deux cours, nous avons expérimenté une façon d'enseigner certains savoirs en utilisant le milieu autour de l'école. Cette méthode nous a permis de découvrir qu'il est possible de faire des sciences autrement qu'en ayant le nez dans les manuels scolaires, par exemple, en observant les arbres sur le terrain de l'école pour comprendre le phénomène des saisons. Toutefois, nous savions qu'il serait difficile d'appliquer cette méthode d'enseignement à tous les savoirs essentiels. Par exemple, les connaissances sur l'énergie nucléaire qui sont prévues par le PFÉQ s'acquièrent difficilement de cette façon.

Le faible niveau de maîtrise des connaissances

Dans le PFÉQ, nous avons l'impression que les compétences ont pris le dessus sur les connaissances, et ce, même dans la formation des maitres et la formation initiale en science et technologie. Nous n'avons pas eu de cours sur les savoirs à enseigner ce qui, selon nous, devrait être un préalable. Ainsi, au terme de notre formation, nous faisons face à un problème, c'est-à-dire que nous avons appris comment enseigner, mais nous ne savons pas quoi enseigner. Avec nos collègues, nous partageons un manque de connaissances générales et cela nous désole. Ce déficit de connaissances a des répercussions sur notre confiance à enseigner les sciences. Souvent, au début de notre pratique enseignante, nous nous en tenons à ce qui est écrit dans les manuels ou encore nous devons dévouer de très nombreuses heures à nous approprier les contenus avant de les enseigner. Un défi difficile à surmonter compte tenu de la charge de travail déjà immense que représente une tâche d'enseignement au primaire. À notre avis, la formation initiale des maitres devrait inclure l'apprentissage de concepts fondamentaux à la science et à la technologie. Selon nous, toute université devrait donc exiger que ses étudiants suivent un cours de contenu scientifique et technologique avant de suivre le cours de didactique. Nous croyons qu'ainsi les étudiants se sentiraient plus compétents à enseigner la S&T

De plus, souvent, nous croyons avoir des connaissances sur un sujet scientifique alors qu'en fait, ce sont de fausses conceptions. Les bourgeons poussent-ils à l'automne ou au printemps? Si vous avez répondu à l'automne, vous avez la bonne réponse! Par cet exemple, nous voulons soulever que les enseignants entretiennent de nombreuses fausses croyances qui font en sorte que l'on doive valider nos connaissances avant de les enseigner aux élèves. Ainsi, si nous avons plus de connaissances, nous nous laisserions moins prendre au piège des fausses conceptions. Nous aurions un regard plus critique quant aux notions véhiculées et cela nous ferait sauver beaucoup de temps lors de la planification.

Les zones grises du programme de formation

Le PFÉQ est un outil précieux, tout comme la *Progression des apprentissages*, parce qu'il dresse une liste assez complète des savoirs essentiels. Toutefois, chaque savoir essentiel n'est pas suffisamment détaillé pour que nous sachions à quel point développer les contenus. Par exemple, le PFÉQ indique que nous devons présenter les différentes formes d'énergie, dont l'énergie nucléaire, mais sans plus. Quels contenus les élèves doivent-ils acquérir sur ce sujet? Jusqu'où devons-nous aller dans la matière? Le PFÉQ ne fournit pas de pistes de réponses à ces questions. Ce manque de précision fait en sorte que les enseignants ne travaillent les notions qu'en surface ou se réfugient dans les manuels scolaires, ce qui n'est pas nécessairement souhaitable puisqu'en science il est également préférable de passer par la résolution de problèmes, la découverte, la conception, etc. Nous croyons qu'il serait pertinent que le PFÉQ soit plus explicite ou, qu'à l'université, on nous renseigne davantage sur la précision avec laquelle nous devons traiter chacun des savoirs de la progression des apprentissages.

L'apprentissage par la découverte, certes!

L'apprentissage par la découverte et l'apprentissage par la résolution de problèmes sont préconisés en science. Ce modèle propose à l'enfant d'apprendre par l'exploration et l'expérimentation. Celui-ci émet des hypothèses et rencontre des problèmes qui suscitent le questionnement. Il use de son imagination et de sa créativité en déployant différents moyens et stratégies pour arriver à ses fins. Nous souhaitons mettre à profit cette méthode d'apprentissage dans notre future classe puisqu'elle laisse beaucoup de liberté à l'élève et qu'elle lui permet d'apprendre dans un contexte authentique et signifiant. Toutefois, c'est très insécurisant puisque cette méthode suggère que l'enseignant n'ait pas toujours le contrôle sur tout ce qui peut se produire pendant le cours de science. Par exemple, des élèves peuvent poser des questions auxquelles l'enseignant n'a pas de réponses ou encore des élèves peuvent faire des découvertes inattendues avec lesquelles l'enseignant doit jongler. Cet apparent désordre peut amener un obstacle supplémentaire pour les nouveaux enseignants qui peinent à s'approprier leur nouveau métier. Éventuellement, nous souhaitons que ce chaos déstabilisant devienne un chaos contrôlé et qu'il soit plaisant aussi pour l'enseignant de faire des S&T avec ses élèves.

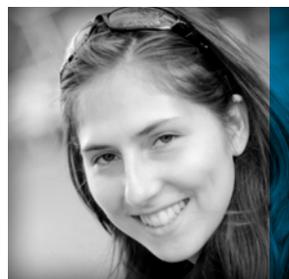
Des ressources à la rescousse

Bien que la maîtrise des connaissances générales en S&T soit souvent un problème pour les enseignants, ceux-ci ne sont pas laissés à eux-mêmes. Plusieurs ressources sont disponibles et permettent d'aider la planification d'activités en S&T. Par exemple, des sites Internet, comme celui d'*Espace pour la vie* (espacepourlavie.ca), contiennent des informations pertinentes et vulgarisées pour les enseignants. On y trouve des lexiques

scientifiques adaptés aux enfants, des trousseaux pédagogiques pour les enseignants et de la documentation sur plusieurs sujets comme les insectes et autres arthropodes. De plus, des organismes culturels, comme la *TOHU*, ont un volet éducatif en S&T bien développé. Les guides-animateurs peuvent fournir des fiches pédagogiques aux enseignants, souvent disponibles sur leur site Web, afin que ces derniers préparent leurs élèves à une visite au musée ou dans un organisme culturel. Il est en ce sens rassurant de constater que plusieurs ressources se trouvent à notre disposition.

Conclusion

Dans cet article, nous avons partagé nos réflexions quant à l'enseignement des sciences en tant que nouvelles diplômées du baccalauréat en enseignement au primaire. Nous constatons que notre formation universitaire n'était pas adéquate et suffisante en ce qui concerne l'enseignement de la S&T et, par le fait même, que nous manquons de connaissances dans ces domaines. De plus, le *Programme de formation de l'école québécoise* ne nous paraît pas assez détaillé pour nous guider dans l'enseignement de la S&T. Dans ces conditions, il devient donc insécurisant pour les nouveaux enseignants de faire de l'apprentissage par la découverte et par la résolution de problèmes dans leur classe. Néanmoins, il existe des ressources intéressantes pour soutenir les enseignants. Aussi, nous avons l'impression que beaucoup d'enseignants prennent la liberté de remplacer les périodes de science par des matières considérées comme plus importantes, et nous comprenons les raisons qui sont à l'origine de ce choix pédagogique. En effet, le manque de connaissances, la gestion de la classe, le manque de matériel et de temps ainsi que la complexité de la matière peuvent pousser les enseignants à délaissé quelques périodes de science au profit d'autres matières. Nous faisons le souhait de ne pas perpétuer cette tendance. Enfin, bien que nous ayons certaines craintes à enseigner la S&T au primaire, nous considérons cette matière comme motivante tant pour nous que pour les élèves. Nous sommes enthousiastes à l'idée de relever les défis que soulève une matière aussi dynamique et captivante.



RACHEL
GERMAIN-
PAQUETTE



KATHLEEN
WHISSELL-
TURNER



Amenez vos élèves à débattre de questions éthiques. Une nouvelle trousse pédagogique gratuite!

Bioéthique : bébés-médicaments vous permet d'aborder deux enjeux de société :

- La sélection d'embryons humains: pour ou contre?
- Le prélèvement de parties du corps humain chez des enfants ou jeunes de moins de 18 ans: qui décide?

Visitez educaloi.qc.ca/trousses pour découvrir toutes nos activités.

[facebook.com/EucaloiJeunesse](https://www.facebook.com/EucaloiJeunesse) twitter.com/Eucaloi

 **educaloi**
SAVOIR C'EST POUVOIR

ELECTRO-5

4135 boulevard Industriel,
Sherbrooke (Québec) J1L 2S7
Tél: (819) 823-5355 ou 1 (800) 469-5355
Fax: (819) 823-1006 ou 1 (800) 823-1006
Courriel: info@electro5.com
Internet: www.electro5.com

Distributeur de produits en électronique, automatisation, contrôle et instrumentation



Formation professionnelle



Projets étudiants



Initiation aux technologies

Instruments de mesures - Outillage et équipements - Pièces et composants électroniques - Piles et batteries - etc.

Avant d'encourager ou de stimuler l'économie d'ailleurs, pensons à la nôtre.
Électro-5 est une entreprise québécoise.

Enseigner les sciences dehors au primaire

L'exploration, l'observation, l'instrumentation et l'expérimentation font partie intégrante de la démarche scientifique. Les scientifiques réalisent la plupart de ces activités en laboratoire ou sur le terrain. Mon expérience me donne l'impression qu'au primaire, l'éducation scientifique se déroule presque exclusivement dans la classe. Or, le milieu extérieur à proximité de l'école comporte un potentiel éducatif qui lui est complémentaire, car il permet de contextualiser différemment plusieurs savoirs et activités. Par ailleurs, certaines recherches concluent que des activités bien menées dehors favoriseraient tout autant les apprentissages que celles qui se déroulent en classe (Bogner, 1998; Nadelson et Jordan, 2012).

Ce texte repose sur la prémisse selon laquelle faire à l'occasion des sciences dehors pourrait contribuer à intéresser les élèves à cette discipline tout en ayant le potentiel de générer des apprentissages de qualité au moins égale à ceux réalisés à l'intérieur. Il propose des éléments de réponse aux questions qui suivent. Pourquoi mener des activités scientifiques dehors? Comment relever les défis de l'éducation scientifique à l'extérieur de l'école? Et, comment trouver des idées d'activités à proximité de son école?

Jean-Philippe Ayotte-Beaudet, Université du Québec à Montréal

Pourquoi mener des activités scientifiques dehors?

La première question que l'on peut se poser en considérant sortir à l'extérieur avec les élèves pour enseigner les sciences est la suivante : quels en seraient les avantages?

Selon certaines recherches en didactique des sciences, la contextualisation des apprentissages, entendue comme le contact de l'élève avec les concepts scientifiques enseignés, pourrait avoir un effet favorable sur la rétention des apprentissages et sur l'intérêt des élèves (Christidou, 2011; Potvin et Hasni, 2014; Renninger et Hidi, 2011). Par exemple, la *Progression des apprentissages* du 3^e cycle de l'univers vivant stipule que l'élève apprend à *décrire une pyramide alimentaire d'un milieu donné*. Pour aborder ce concept, un enseignant qui sort dans un boisé près de l'école peut demander aux élèves d'identifier les principales espèces végétales et animales qui y vivent et de décrire la pyramide alimentaire de cet environnement (pareillement à ces élèves de l'École primaire Albatros à la figure 1).

Puis, dans un rapport publié en 2013, le Conseil supérieur de l'éducation (2013, p. 34) indiquait que « les élèves ont beaucoup

de plaisir à prendre part à des situations concrètes d'observation de phénomènes naturels [...]. Le fait de “vivre” l'expérience et de partager des observations et des questionnements permet, selon les élèves, de faire des apprentissages beaucoup plus signifiants. » En lien avec ces constats, mes expériences d'enseignement m'incitent à être d'avis que sortir à l'extérieur de l'école avec les élèves pour faire des sciences permette de privilégier les activités pratiques, par exemple des activités d'exploration, d'observation, d'instrumentation ou d'expérimentation. Celles-ci placent généralement les élèves en action.

Deux avantages à exploiter dans les activités pédagogiques à proximité de l'école sont donc l'occasion de contextualiser des apprentissages ainsi que la possibilité de mettre les élèves en action afin qu'ils ressentent du plaisir et vivent des apprentissages signifiants.

Comment relever les défis des activités scientifiques à l'extérieur de l'école?

Sortir avec les élèves comporte des défis comme l'imprévisibilité des conditions météorologiques et un milieu d'enseignement moins contrôlé que la classe. Pour s'adapter à l'incertitude associée aux conditions météorologiques, les enseignants du primaire disposent d'une certaine flexibilité due à leur horaire de généraliste. Il est possible de prévoir des options ou des substitutions de périodes pour éviter des conditions météo non favorables à une activité. En plus, chacune des saisons comporte des particularités dont un enseignant peut tirer parti. L'automne représente l'occasion de *décrire des changements qui surviennent dans son environnement au fil des saisons*; l'hiver, de *reconnaître l'eau sous l'état solide (glace, neige), liquide et gazeux (vapeur)*; le printemps, d'*expliquer des adaptations d'animaux et de végétaux permettant d'augmenter leurs chances de survie*. Quant à la gestion de classe, elle peut être facilitée en sortant pour une courte période de temps et en donnant beaucoup



1 Des élèves de l'École primaire alternative Albatros observent les espèces du boisé de l'école pendant l'hiver.



2 Des enseignants en formation initiale à l'UQAM découvrent des relations possibles entre les végétaux et les oiseaux.

de travail aux élèves. Ceci risque d'avoir pour effet principal de les encourager à se concentrer sur les objectifs de la sortie.

Il semble néanmoins que les enseignants n'aient pas le réflexe de sortir à l'extérieur de l'école (Rickinson et coll., 2004). Cela pourrait être expliqué notamment par un manque de formation des enseignants du primaire en science, comme le relève le Conseil supérieur de l'éducation (2013). Pourtant, on peut traiter des propriétés des sols en s'intéressant à ceux du terrain de l'école, des sources d'énergie des végétaux en étudiant les plantes du parc voisin ou du cycle de l'eau à partir du plan d'eau tout juste à côté. Ma pratique comme chargé de cours en didactique des sciences me porte à croire que des enseignants qui apprennent à découvrir ce qui les entoure auront envie de le faire avec leurs élèves (à l'instar de ces étudiants à la figure 2). La prochaine section vise ainsi à éclairer celles et ceux qui voudraient passer à l'action.

Comment trouver des idées d'activités à proximité de mon école?

Voici une proposition de démarche pour trouver des activités scientifiques qui tiennent compte du Programme de formation de l'école québécoise (PFÉQ) tout en étant contextualisées dans l'environnement de l'école :

- Identifier les concepts relatifs au cycle enseigné qui pourraient être appris à l'extérieur, tant dans l'univers matériel, Terre et Espace que l'univers vivant. Dans l'univers matériel par exemple, on peut consulter les sous-sections relatives aux propriétés caractéristiques de la matière, aux changements d'état, aux formes d'énergie et à l'attraction gravitationnelle sur un objet. Plus précisément, au 1^{er} cycle, on pourrait demander aux élèves de trouver un certain nombre d'objets et de les classer selon des catégories qu'ils définissent eux-mêmes.

Références

- Bogner, F. X. (1998). The influence of short-term outdoor ecology education on long-term variables of environmental perspective. *The journal of environmental education*, 29(4), 17-29.
- Christidou, V. (2011). Interest, attitudes and images related to science: Combining students' voices with the voices of school Science, teachers, and popular science. *International journal of environmental & science education*, 6(2), 141-159.
- Conseil supérieur de l'éducation (2013). *L'enseignement de la science et de la technologie au primaire et au premier cycle du secondaire*. Québec : Gouvernement du Québec.
- Nadelson, L. S. et Jordan, R. J. (2012). Student attitudes toward and recall of outside day: An environmental science field trip. *The journal of educational research*, 105(3), 220-231.
- Potvin, P. et Hasni, A. (2014). Interest, motivation and attitude towards science and technology at K-12 levels: a systematic review of 12 years of educational research. *Studies in science education*, 50(1), 85-129.
- Renninger, K. A. et Hidi, S. (2011). Revisiting the conceptualization, measurement, and generation of interest. *Educational psychologist*, 46(3), 168-184.
- Rickinson, Mark, Dillon, Justin, Teamey, Kelly, Morris, Marian, Choi, Mee Young, Sanders, Dawn et Benefield, Pauline. (2004). *A Review of Research on Outdoor Learning*. Shrewsbury : Field Studies Council.



3 De futurs enseignants collectent des arthropodes à l'aide d'un aspirateur buccal.

- Explorer son milieu de vie au départ de la liste préétablie de concepts. Considérer la cour d'école, les parcs à proximité, les cours d'eau, la voie publique et les boisés. Qu'une école soit située au cœur de la ville ou d'un milieu naturel, on trouvera toujours le Soleil, diverses formes d'énergie, des sols, des changements saisonniers, des oiseaux, des végétaux et des arthropodes (comme ces futurs enseignants les découvrent à la figure 3).
- Concevoir des activités ancrées dans une planification. Pour maximiser la rétention des apprentissages, il est suggéré de planifier au moins une activité de préparation et une autre lors du retour en classe. Les élèves risquent alors de mieux comprendre l'objectif de la sortie et de s'y investir davantage. Ces activités peuvent même devenir des occasions de mener des situations pédagogiques interdisciplinaires.

Conclusion

Cet article avait pour objectif de présenter quelques pistes de réponses à des questions soulevées par l'enseignement des sciences à l'extérieur de l'école. Il ne s'agit pas de soutenir qu'il faut sortir le plus souvent possible, mais plutôt de considérer ce milieu comme une des possibilités pour enseigner certains concepts ou pour développer des compétences en science chez les élèves. En leur proposant des activités qui les mettent en action dans leur milieu de vie, cela aura peut-être pour effet de stimuler leur intérêt pour les sciences et, espérons-le, de favoriser des apprentissages dont ils se souviendront le plus longtemps possible!



JEAN-PHILIPPE
AYOTTE-
BEAUDET

Fiche d'activité

PREMIER CYCLE DU PRIMAIRE

Enseignant :

Serge Gagnier

École et ville :

Académie Ste-Thérèse

Description de l'école :

Au campus primaire de l'Académie Ste-Thérèse, les sciences prennent une place importante. Les élèves explorent les sciences et les technologies dans un laboratoire spécialement aménagé pour eux. De plus, chaque classe bénéficie d'une plage horaire qui lui est exclusivement destinée et un technicien veille à la préparation du matériel. L'environnement pédagogique est ainsi favorable aux découvertes.

Durée :

Trois périodes de 60 minutes

Que font les insectes et autres bestioles à l'automne?

Énoncé de la situation ou du problème

À l'automne, les insectes et autres bestioles (araignée, millepatte, vers de terre, etc.) ralentissent leur développement, tissent des cocons, déposent des œufs, migrent ou meurent. Lors d'une activité d'observation sur le terrain, les élèves sont amenés à repérer des bestioles dissimulées dans la nature à différents stades de leur développement.

Savoirs essentiels

Univers vivant : décrire des caractéristiques physiques qui témoignent de l'adaptation d'un animal à son milieu.

Matériel requis

Pour le groupe :

- un filet à papillons
- quelques petites pelles ou cuillères
- quelques pots en plastique avec couvercles percés
- quelques paires de pinces

Par élève/équipe

- une loupe
- des gants (au besoin)
- un appareil photo (facultatif)

Pour l'enseignant :

- un appareil photo

Déroulement

Première période

L'enseignant lit avec les élèves la fable *La cigale et la fourmi* de Jean de La Fontaine. Pour télécharger le cahier de l'élève, rendez-vous à l'adresse : http://www.classedesciences.com/ptite_vite_insectes_automne.html

En groupe, les élèves discutent de la situation de chacun des insectes. L'enseignant met en évidence l'existence de différents stades de développement (œuf, larve, chrysalide et adulte) chez les insectes. L'enseignant invite

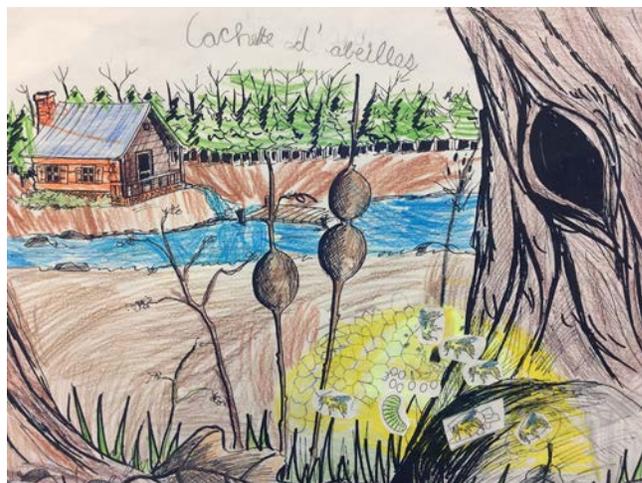
les élèves à penser à une petite bestiole (insecte, araignée, millepatte, ver, etc.) en particulier et leur demande : à quel stade de développement crois-tu qu'elle passe l'hiver? Les élèves formulent leur hypothèse. L'enseignant discute avec les élèves des moyens de répondre à cette question. Ils imaginent une collecte de données sur le terrain avec prise de photos et de notes et récolte de quelques insectes. Les élèves font une liste du matériel nécessaire pour la prochaine période. Ils pourront apporter du matériel de la maison.

Deuxième période

L'enseignant et les élèves visitent la cour, un boisé ou un champ à proximité de l'école pour mener une collecte de données. L'enseignant invite les élèves à être attentif aux moindres cachettes (sous les pierres, l'écorce) et regroupe les élèves à l'occasion pour partager leurs découvertes.

Troisième période

De retour en classe, les élèves valident les données prélevées sur le terrain en consultant différents documentaires qui dévoilent ce que font nos bestioles durant l'automne. En équipe, les élèves partagent leurs trouvailles. L'enseignant leur remet les photos imprimées des bestioles. Dans la section Démarche de leur cahier, les élèves collent leurs photos, indiquent l'endroit où ils ont trouvé les insectes et leur stade de développement, par exemple : escargot, sous pierre, stade adulte. Après avoir comparé leurs résultats avec ceux des documentaires, notamment des ouvrages de la collection *Connais-tu?* des Éditions Michel Quintin, les élèves présentent leurs découvertes sur une grande murale. Pour télécharger l'activité : http://www.classedesciences.com/ptite_vite_insectes_automne.html



Repères supplémentaires pour cette activité

Gagnier, Serge (2004). *Qui hiberne, qui hiverne : une aventure animale au Québec*.
Rosemère : Joey Cornu Éditeur.

D'autres activités scientifiques pour aborder ce thème :

Comment les animaux qui hivernent au Québec survivent au froid?
L'élève y teste l'influence de la fourrure, des plumes, de la graisse sur la conservation de la chaleur.

Construire un bain d'oiseau l'hiver : www.classedesciences.com

Fiche d'activité

DEUXIÈME CYCLE DU PRIMAIRE

Enseignant :

Caroline Boileau

École :

Notre-Dame-du-Rosaire

Durée :

Une période de 60 minutes

Archimède... Eurêka! Un bac à soulever sans trop forcer

Énoncé de la situation ou du problème

Cette activité vise à initier les élèves aux notions de forces et de mouvements par l'expérimentation et la lecture de textes sur quatre penseurs : Aristote, Archimède, Galilée et Newton. L'expérience suivante permettra aux élèves d'affirmer ou d'infirmer le célèbre énoncé d'Archimède « Donnez-moi un point d'appui et je soulèverai le monde! » Cette expérience est la deuxième d'une série de quatre.

Savoirs essentiels

Univers matériel : machines simples

Décrire l'utilité de certaines machines simples (variation de l'effort à fournir)

Matériel requis

Pour le groupe :

- un bac de récupération
- dix dictionnaires
- une planche de bois assez longue pour servir de levier.
- une cale de roue (point d'appui)
- deux affiches : une des statues de l'île de Pâques et une de Stonehenge.

Par élève/équipe

Chaque membre de l'équipe tentera de soulever le bac de récupération rempli de dictionnaires.

Le levier et le point d'appui seront ensuite mis à la disposition de chaque équipe pendant deux minutes afin de trouver une solution plus facile au soulèvement de la charge.

Déroulement

Les élèves tentent de soulever le bac de récupération contenant six dictionnaires. Certains seront capables sans machine simple. Par la suite, nous ajoutons quatre dictionnaires pour un total de dix et nous recommençons l'expérience, la charge devient plus difficile à soulever. C'est à ce moment que je mets le levier et le point d'appui à leur disposition.



Les moments forts

Les élèves ont bien aimé mettre à l'épreuve leur force physique.

Lorsque les élèves ont été capables de lever le bac de récupération rempli de dictionnaires, l'élève la plus petite de ma classe s'est assise dans le bac afin d'augmenter la charge, nous avons ri comme des fous!

Les élèves ont rapidement fait le lien avec les balançoires à bascule qui nous permettent de soulever des gens beaucoup plus lourds que nous, je me suis donc permis de m'asseoir à mon tour dans le bac de récupération.



Repères supplémentaires pour cette activité

Les leviers, de Caroline Rush et Mike Gordon, collection Je découvre les sciences, Éd. École active (1996). ISBN 2-7130-1844-7. DREF 621.8 R952L.

BÉDÉ Sciences — *Les forces et le mouvement* ISBN13 : 9782765021278

<http://fr.wikimini.org/wiki/Archimède>

Fiche d'activité

DEUXIÈME ET TROISIÈME CYCLE DU PRIMAIRE

Enseignante :

Chantal Poulin

École et ville :

École Albatros, Anjou

Description de l'école :

L'École Albatros est une école alternative qui favorise la pédagogie par projet. Nous croyons que chaque enfant possède son style et son rythme d'apprentissage et, dans un souci de permettre à chaque enfant de s'épanouir, nous tentons de respecter l'identité et les intérêts de chaque enfant. Les classes sont multiâges et la coopération entre les pairs et la coéducation avec les parents sont au cœur de notre quotidien.

Durée :

De huit à dix périodes de 60 minutes

Modéliser le corps humain

Énoncé de la situation ou du problème

Cette activité peut être vécue en début d'année et vise à faire vivre toutes les étapes de la démarche scientifique ainsi que les étapes du projet thématique. Après avoir enseigné brièvement les grands systèmes du corps humain (musculaire, squelettique, nerveux, respiratoire et sanguin), des équipes de quatre ou cinq élèves ont été invitées à approfondir leurs connaissances sur une partie d'un des systèmes et à présenter leurs résultats sous forme d'un modèle lors d'une exposition.

Savoirs essentiels

Décrire les fonctions de certaines parties de son anatomie

Expliquer la fonction sensorielle de certaines parties de l'anatomie

Matériel requis

Beaucoup de documentation est à prévoir pour permettre aux élèves de rechercher leurs informations. Le matériel pour chacune des équipes varie selon le but du projet choisi. Les équipes ont pu choisir de travailler avec du papier mâché, de l'argile, des cartons ou tout autre matériau à faible coût. Avec l'argile, une équipe a façonné un cerveau en trois parties (hémisphères et cervelet) et une autre a créé une colonne vertébrale en sculptant les différentes vertèbres et en les accrochant les unes à la suite des autres sur une corde.

Déroulement

Les élèves choisissent d'abord un des systèmes du corps humain pour lequel ils doivent formuler des questions et effectuer une recherche à l'aide de documents fournis par l'enseignant. Le résultat de leurs recherches doit être représenté sous forme de schéma du système donné. Chaque membre de l'équipe choisit ensuite une partie du système, par exemple les globules blancs pour le système sanguin, pour laquelle il approfondira ses hypothèses et ses recherches. Une équipe pourra donc se demander si les globules blancs sont réellement blancs et pourquoi ou encore les différents rôles de ceux-ci. Les membres de l'équipe doivent concevoir un modèle pour diffuser leurs connaissances. Les équipes d'un même système se regroupent et présentent côte à côte dans des kiosques lors d'une demi-journée d'exposition ou toute l'école et les parents sont invités. Les buts de projet pour la préparation des modèles n'ont de limites que l'imagination des élèves, allant de la construction de l'organe en papier mâché, en passant par l'affiche, la planche anatomique multicouche et le mobile. À tour de rôle, les équipes se libèrent pour visiter les kiosques de leurs collègues.

Les moments forts

L'apprentissage de la coopération à l'intérieur des équipes a permis de démarrer l'année dans un climat de camaraderie.

Les élèves ont présenté leurs résultats devant toute l'école et quelques parents. Ils ont retiré une grande fierté de leur propre kiosque et se sont émerveillés des travaux de leurs pairs. Les connaissances partagées étaient grandement supérieures aux attentes et l'exposition a été d'une grande richesse.



Erratum Allo Prof

Dans la revue Spectre, Volume 44 numéro 3, parue en mai dernier, une erreur s'est glissée dans l'article *Allô prof, histoire d'une ressource en mutation pour l'enseignement de la science et de la technologie*. À la figure 2, la puissance et l'énergie ont été confondues dans la formule. La réponse au problème aurait dû être 0,15 \$, comme vous pouvez le voir dans la figure jointe.

EXEMPLE

Vous faites fonctionner un four de 2500W pendant 36 minutes. Si le coût d'un kilowattheure est de 0,10\$, quel sera le coût pour l'utilisation du four?

$$2500W = 2,5kW$$

$$\frac{36min}{x} = \frac{60min}{1h}$$

$$x = 0,6h$$

$$E = P \times T = 2,5 \times 0,6$$

$$E = 1,5kWh$$

$$\text{Coût} : \frac{0,10\$}{x} = \frac{1kWh}{1,5kWh}$$

$$\text{Coût} = 0,15\$$$



CHRONIQUE : LE CAHIER DE LABORATOIRE

Une belle expérience de bénévolat!

Gaston St-Jacques

À l'automne 2014, un ancien collègue de travail devenu directeur d'une école primaire recherchait quelqu'un pour animer bénévolement des activités scientifiques de 45 minutes à l'heure du dîner pour deux groupes de quinze élèves de 4^e, 5^e et 6^e année. Retraité depuis 7 ans, j'ai répondu oui sans connaître les conditions de travail proposées. Dans cette école, j'ai trouvé une grande table au centre du local des ordinateurs, mais pas d'équipement, de matériel de laboratoire, d'espace de rangement, d'évier, ni d'eau courante... Quelle surprise!

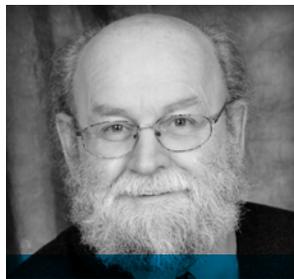
En utilisant le forum Techno-Sciences, le forum des techniciennes et techniciens en travaux pratiques (TTP) (techno-sciences.forumactif.com), j'ai fait appel à mes collègues à travers le Québec qui possèdent une expertise extraordinaire dans le domaine de la présentation et de la démonstration scientifique. La grande variété des expériences qu'on m'a proposées m'a surpris par le peu de matériel nécessaire pour leur réalisation. D'ailleurs, ce bagage est disponible gratuitement si vous êtes TTP.

Afin de respecter mon engagement, je suis retourné à l'école secondaire où j'avais travaillé pendant 33 ans pour choisir du matériel de laboratoire disponible, le transporter à l'école primaire, l'installer à l'endroit désigné et l'utiliser pour présenter l'expérience planifiée. C'est une démarche qui demande beaucoup de préparation, puisqu'il faut tout transporter et prévoir du matériel supplémentaire pour répondre à des situations suggérées par des élèves curieux qui proposeraient des variantes au protocole établi. Après avoir répété l'expérience avec le deuxième groupe, je devais rapporter le matériel et en choisir d'autres pour les prochaines activités.

Cette expérience met en évidence un manque de ressources pour les sciences au primaire. Cependant, je constate qu'actuellement, le ministère de l'Éducation, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche a plutôt tendance à couper dans les ressources, à l'exemple de la fermeture précipitée du Centre de développement pédagogique (CDP) à la fin de l'année scolaire 2014-2015. Bien que j'aie pu consulter la TTP de ma commission scolaire pour préparer mes expériences, il y a hélas très peu de postes de TTP au primaire. Seulement quelques commissions scolaires au Québec ont ouvert un poste ou une partie de tâche de TTP pour le primaire. À ce niveau, les enseignants gagneraient à mon avis de bénéficier de cette expertise.

Néanmoins, pendant huit semaines, j'ai eu le privilège de rencontrer des enfants intéressés par des phénomènes produisant des sons, du feu, de la fumée, des odeurs et des changements de couleur, des enfants surpris par des phénomènes d'électrostatique, de pression atmosphérique et d'électricité, des enfants qui posaient beaucoup de questions et proposaient aussi beaucoup de réponses... Des enfants un peu turbulents pour un retraité, mais très attachants!

En somme une expérience extraordinaire!!



GASTON
ST-JACQUES

Un journaliste en herbe sommeille en vous? Vous avez des idées, mais pas le temps, le goût ou le talent pour les écrire? Faites-nous le savoir en écrivant à info@aestq.org.

L'enseignement des sciences et de la technologie au 3^e cycle du primaire par l'approche interdisciplinaire : une recherche-action-formation

Malgré les recommandations des chercheurs et les prescriptions ministérielles (MELS, 2001), l'enseignement des S&T demeure trop souvent négligé et, s'il est livré, il ne semble toujours pas inscrit dans une approche interdisciplinaire, approche fortement encouragée pour dépasser les cloisonnements entre les disciplines et favoriser une intégration des liens entre divers apprentissages (*ibidem*, p. 5).

Claude-Émilie Marec, Université du Québec à Montréal en collaboration avec
Abdelkrim Hasni, Université de Sherbrooke et Patrice Potvin, Université du Québec à Montréal

Proposition et questions de recherche

Pour tenter de résoudre la problématique exposée, nous avons entrepris une recherche-action-formation dont le fonctionnement repose sur une collaboration étroite entre chercheur et participants. En nous appuyant sur les études démontrant la pertinence d'une formation à long terme pour qu'un changement de posture éducative s'opère, nous avons accompagné des enseignants volontaires pendant 4 mois, de janvier à avril 2014. Cet accompagnement visait à valoriser l'enseignement des S&T auprès d'eux et à les engager dans une approche interdisciplinaire dans laquelle les S&T joueraient un rôle pivot autour duquel s'articuleraient les autres disciplines.

Nos questions de recherche étaient les suivantes :

- L'enseignement des S&T enchâssé dans une approche interdisciplinaire favorise-t-il un engagement soutenu des enseignants à assurer le cours de S&T (Q1)?
- Un accompagnement de quatre mois permet-il de maintenir pleinement et durablement l'action des enseignants engagés dans leur nouvelle pratique éducative (Q2)?

Une troisième question concernait l'intérêt des élèves :

- L'approche interdisciplinaire génère-t-elle un plus grand intérêt des élèves envers les S&T que l'approche monodisciplinaire (Q3)?

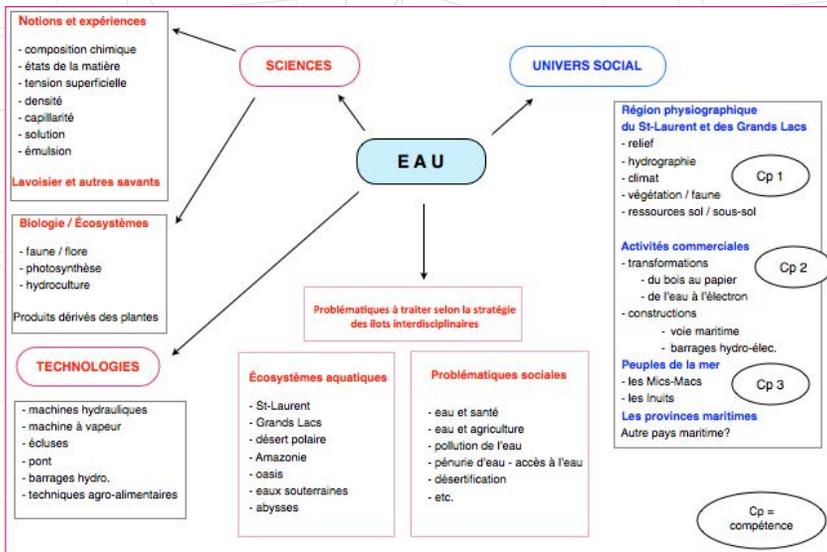
Méthode de recherche

Les sept enseignants participants à notre recherche (quatre de 5^e année et trois de 6^e année) travaillaient dans la même école. La procédure proposée impliquait deux rencontres préparatoires de trois heures pour prendre connaissance de l'approche interdisciplinaire retenue et des rencontres hebdomadaires pendant les quatre mois d'accompagnement. Les participants s'engageaient en toute bonne foi dans une démarche participative, s'impliquant dans les processus de préparation d'activités scientifiques interdisciplinaires et dans leur réalisation en classe. Journal de bord et enregistrement des rencontres ont servi d'instruments de collecte des données qualitatives. Un questionnaire sur l'intérêt des élèves pour les S&T a également été soumis avant et après le projet à 127 élèves dans les classes des enseignants participants.

Les S&T au cœur de l'enseignement

Notre projet visait à placer les S&T au cœur du programme d'études des sept enseignants. L'approche interdisciplinaire retenue nécessitait un réaménagement des savoirs et objets d'étude des différentes disciplines scolaires pour établir des « liens d'interdépendance, de convergence et de complémentarité » entre elles, comme le suggèrent Lenoir et Sauvé (1998, p. 112).

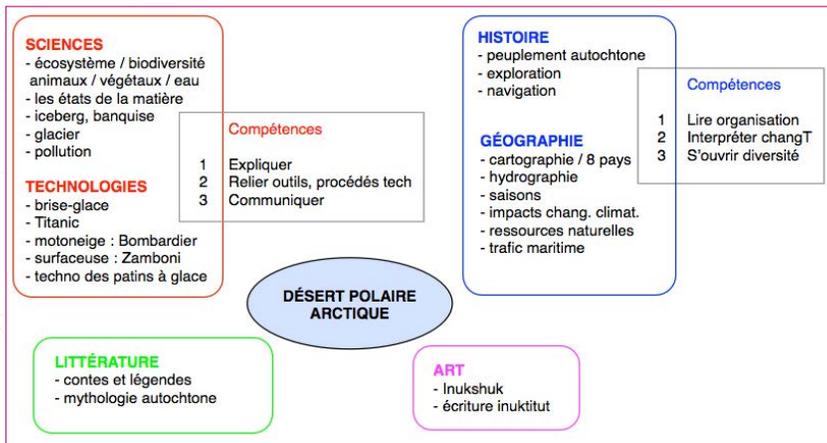
La première étape de notre projet fut donc d'envisager ce réaménagement des savoirs sous la forme d'une carte conceptuelle dotée en son centre d'un objet d'étude scientifique ou technologique. Les enseignants de 5^e année ont choisi la thématique de l'air et les enseignants de 6^e année la thématique de l'eau. Ils ont ensuite établi des relations avec les objets d'étude des autres disciplines. La figure 1 (page suivante) schématise la carte conceptuelle de la thématique de l'eau, comme elle a été pensée par les enseignants de 6^e année pour cette période d'accompagnement.



1



2



3

Notre deuxième étape consistait à projeter ensemble des activités interdisciplinaires, selon la stratégie de l'îlot interdisciplinaire de Fourez (2002), qui permet de traiter tout objet d'étude comme une problématique suscitant un questionnement.

Pôle de réflexion au caractère multidimensionnel, l'îlot interdisciplinaire se construit en trois phases identifiées selon des termes photographiques pour :

- **faire émerger le cliché** : tenir compte des représentations spontanées (correctes ou erronées) qu'ont les élèves de l'objet étudié,
- **établir le panorama** : retenir ou abandonner certains objets d'étude, les regrouper selon leur nature, suggérer des pistes d'exploration, etc. À cette étape, il est important de baliser le choix des objets d'étude pour que les élèves ne s'éloignent pas de la problématique,
- **descendre sur le terrain** : une fois le plan de l'îlot esquissé, il faut nourrir sa réflexion : consulter diverses sources d'information, rédiger, se corriger, discuter, choisir ses stratégies, etc.

Ainsi, pour aborder l'étude de l'écosystème arctique avec ses élèves, un enseignant de 6^e année a piloté un îlot interdisciplinaire en lançant la question : de quoi s'agit-il? La figure 2 illustre la phase d'exploration, dite phase du *cliché*, qui a permis aux élèves de réfléchir aux « extensions » possibles de l'objet d'étude central vers des domaines de nature sociale, géographique, historique...

Puis, cet enseignant et ses élèves ont procédé à un élagage des objets d'étude (phase du panorama) pour parvenir à une sélection réfléchie de ceux-ci et ont organisé avec cohérence les apports des différents savoirs pour éclairer la problématique. La figure 3 montre le résultat de ce travail.

Si tous les enseignants n'ont pas conduit leurs élèves jusqu'à la présentation de leurs projets lors d'une Expo-sciences, ils ont toutefois expérimenté la construction d'un îlot avec leurs élèves, pour le plaisir de l'exercice de pensée et pour juger de leur capacité à explorer une problématique donnée.

- 1 Carte conceptuelle autour de la thématique de l'eau.
- 2 Îlot interdisciplinaire autour de l'écosystème arctique, phase du « cliché ».
- 3 Îlot interdisciplinaire autour de l'écosystème arctique, phase du « panorama ».

Résultats et interprétation

Au fil des rencontres avec les enseignants, il est apparu très vite que l'interdisciplinarité ne pouvait s'expérimenter sans une connaissance claire et maîtrisée des notions scientifiques à enseigner. Les deux premiers mois furent donc consacrés à l'enseignement des S&T : concepts, démarche scientifique, stratégies d'enseignement, expérimentation et réalisation d'activités scientifiques en classe. Ce n'est qu'après avoir éprouvé un sentiment de confiance et de maîtrise des contenus notionnels que les enseignants ont pu aborder l'approche interdisciplinaire.

Si les enseignants ne manifestaient aucune résistance face à cette approche et réfléchissaient aux modalités de sa réalisation, ils mesureraient surtout l'ampleur du travail personnel que nécessitait un changement de posture pédagogique et de pratique.

Au terme des quatre mois et à la lumière des propos tenus par les enseignants, nous pouvions conclure au regard des questions Q1 et Q2 que l'enseignement des S&T avait gagné sur deux plans :

- sur l'engagement des enseignants à donner le cours de S&T de façon plus soutenue, à lui accorder plus de temps et à réaliser des activités scientifiques construites à partir de questionnements, de problèmes à résoudre ou de manipulations;
- sur la perception des enseignants quant à la capacité des jeunes face au travail scientifique, à l'intégration des contenus et du langage scientifiques.

Les enseignants ajoutaient que leurs élèves saisissaient désormais les exigences d'un apprentissage des S&T et ses effets sur leur pensée, qu'ils reconnaissaient qu'une opinion n'est pas un concept, qu'un objet d'étude comme l'eau ou l'air se décline en de nombreuses facettes à découvrir et qu'une démarche scientifique contribue à la connaissance de cet objet.

Tout au long du projet, les enseignants avaient senti un plus grand enthousiasme de leurs élèves à se livrer à un questionnement de nature scientifique et constaté une appropriation progressive des concepts et du vocabulaire associé. Nous fiant aux commentaires positifs et encourageants des élèves qui, selon leurs dires, *se sentaient comme des scientifiques*, nous nous attendions à voir une hausse de leur intérêt pour les S&T, bien que celui-ci enregistrait déjà un score élevé en début de projet.

Or, l'analyse comparative des résultats des questionnaires soumis avant et après le projet n'a pas indiqué de différence

significative de l'intérêt, mais a montré que c'était bien le sentiment de compétence qui s'était significativement amélioré.

Les interrogations qu'ont soulevées ces résultats ont orienté notre interprétation : les élèves ont vécu des activités innovantes et des situations d'apprentissage en S&T basées sur la participation active de chacun, qui ont fait progresser ce sentiment de compétence personnelle. De plus, l'engagement plus assidu des enseignants à assurer leurs cours de S&T, la mise en œuvre de leur nouvelle pratique et leur propre sentiment d'efficacité ont aussi participé du sentiment de compétence éprouvé par leurs élèves.

Conclusion

Cet accompagnement de quatre mois a révélé les éléments positifs d'un enseignement des S&T qui :

- explore une pluralité de notions associées à une notion centrale;
- recourt à une démarche scientifique;
- sollicite une grande réflexion de la part des élèves;
- favorise un sentiment de compétence personnelle des élèves;
- s'inscrit dans une approche interdisciplinaire.

Adopter ces quelques stratégies a été bénéfique pour les enseignants. Leur engagement s'est réaffirmé devant une réflexion plus poussée et un travail plus accompli de leurs élèves, travail qu'ils ont pu constater au fil des situations d'apprentissage échelonnées au cours des quatre mois. Si ces derniers étaient généralement intéressés par les sciences, ils soupçonnaient à la fin de la recherche l'exercice long et réfléchi qu'elles exigent. L'enseignement des S&T aura donc profité aux enseignants comme aux élèves.



CLAUDE-ÉMILIE
MAREC

Références

Fourez, G. (dir. publ.). 2002. *Approches didactiques de l'interdisciplinarité*. de Boeck.

Lenoir, Y. et L. Sauvé, 1998. Note de synthèse. De l'interdisciplinarité scolaire à l'interdisciplinarité dans la formation à l'enseignement : un état de la question. *Revue française de pédagogie*, vol. 125, p.109-146.

MELS, Québec, ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport. 2001, *Programme de formation de l'école québécoise*.

« Est-ce qu'on est vraiment obligés d'aller à la récréation? »

L'ENSEIGNEMENT DE LA SCIENCE À L'ÉCOLE PRIMAIRE FERNAND-SEGUIN



Julie St-Pierre

Voici une entrevue réalisée par le comité de rédaction de *Spectre* avec une enseignante titulaire et une enseignante-ressource en science, toutes deux enseignent à l'École Fernand-Seguin, un établissement à vocation scientifique. Julie St-Pierre est enseignante au primaire depuis vingt ans et ancienne élève du projet de cette école. Depuis 1998, elle y enseigne. Elle a également travaillé quatre ans pour le Centre de développement pédagogique en science et technologie. Nathalie Chartrand, enseignante ressource en science, a d'abord été ingénieure et MBA chez Bell de 1986 à 2002. Durant son retour aux études en éducation préscolaire et enseignement primaire (2002 à 2006), elle fait un stage dans la classe de madame St-Pierre. Elle y est enseignante-ressource en science depuis 2006.

Julie St-Pierre et Nathalie Chartrand, École Fernand-Seguin



Premièrement, pourriez-vous nous mettre en contexte? Comment votre école primaire à vocation scientifique a-t-elle été mise sur pied? Quel est exactement son projet éducatif?

Julie : Au départ, le projet était constitué de deux classes de douance à l'École Christ-Roi de la Commission des écoles catholiques de Montréal. À cette époque, des élèves qui réussissaient bien, provenant des écoles environnantes, ont été invités à participer au projet. Par la suite, en 1985, l'École Christ-Roi Annexe ouvrait, il y avait alors une classe par niveau, de la 1^{re} à la 6^e année du primaire. L'école porte fièrement le nom de Fernand-Seguin depuis janvier 1989. Elle compte maintenant deux classes par niveau, de la 1^{re} à la 6^e année en plus d'une classe de maternelle.

Fernand-Seguin est une école publique qui accueille, par sélection, des élèves doués et talentueux provenant de l'ensemble du territoire de la Commission scolaire de Montréal. À cette vocation, s'ajoute une vocation scientifique qui offre un programme adapté à leurs besoins spécifiques.

Nathalie : Au quotidien, la vocation scientifique est le fil conducteur autour duquel se vivent les projets multidisciplinaires culminant par l'expo technoscientifique annuelle.



Nathalie Chartrand

Ainsi, l'école offre, à l'intérieur des programmes réguliers, des activités d'enrichissement. Le projet éducatif de l'école s'articule autour des trois axes suivants :

- Développer chez l'élève doué son plein potentiel d'apprentissage;
- Développer chez l'élève la curiosité et l'esprit scientifique;
- Développer chez l'élève une juste estime de soi et l'amener à mieux prendre conscience des autres.

Maintenant, pourriez-vous vous décrire brièvement? Qu'est-ce qui vous a mené à l'enseignement des sciences au primaire?

Nathalie : J'ai toujours voulu enseigner. Toutefois, il y a trente ans, il n'y avait pas beaucoup de postes offerts. J'ai donc choisi un autre domaine qui m'intéressait : la science. La vie a de ces détours qui m'ont amenée, après quinze ans à titre d'ingénieure, à me réorienter vers l'enseignement des sciences au primaire. En effet, j'ai toujours eu ces deux grands intérêts professionnels : la science et l'enseignement. Bref, je suis passée d'une scientifique qui « communiquait » à une « communicatrice » de science.

Lorsque je faisais de la suppléance au poste de titulaire au primaire, j'ai vite remarqué le grand intérêt des élèves pour ce sujet. À tel point que j'offrais dès la matinée d'animer un atelier scientifique à la fin de la journée si le temps le permettait... Croyez-moi, les tâches prévues à l'horaire se déroulaient rondement!

Qu'est-ce qui vous a mené à l'enseignement des sciences à Fernand-Seguin?

Julie : Je suis une ancienne élève du projet, à ses tous débuts. Après un premier remplacement à la commission scolaire, lors de la séance d'affectation, un poste était libre à Fernand-Seguin. La directrice de l'époque était bien heureuse de recruter une enseignante qui avait vécu le projet. J'enseigne en 3^e année.

Nathalie : Il n'a fallu qu'un stage à Fernand-Seguin pour que je sois convaincue des nombreux avantages pédagogiques à occuper un poste d'enseignante-ressource dans cette école primaire. Par exemple, la motivation des élèves et leur participation dans leurs projets sont telles que jamais je n'aurais cru auparavant que l'on puisse entendre au son de la cloche : « Est-ce qu'on est vraiment obligés d'aller à la récréation? » Depuis, j'entends cette phrase plusieurs fois par année!

À quoi ressemble une journée de travail pour une enseignante spécialisée en science au primaire?

Nathalie : C'est très varié! Il faut être à l'aise avec l'approche pédagogique de l'enseignement de la science et la gestion du matériel. Je pense à la planification des pistes (thèmes abordés en classe selon la progression des apprentissages), à la planification de nouvelles pistes ou la mise à jour en collaboration avec les titulaires comme les nouveaux produits et ressources pédagogiques en science, à l'animation de pistes,

parfois en collaboration avec les enseignants, à la gestion du laboratoire, ce qui inclut l'inventaire du matériel scientifique et technologique, les réparations, les achats et le budget.

Est-ce que vous pensez que le modèle de l'enseignante spécialiste en science au primaire devrait être adopté à l'échelle de la province?

Nathalie : Absolument! Je crois que les jeunes baignent dans un environnement qui implique plus la science et la technologie qu'il y a vingt ans. Ils s'intéressent généralement aux ordinateurs, aux tablettes et aux cellulaires, ce qui les amène à s'investir activement dans leurs apprentissages. Ils se posent des questions, émettent des hypothèses, manipulent le matériel, expérimentent, résolvent des situations problèmes et tirent des conclusions qui les amèneront à les réinvestir ultérieurement.

Julie : À l'école, nous avons une enseignante-ressource en science. Ce modèle se distingue du modèle avec une enseignante spécialiste par le fait que nous sommes deux avec les élèves au laboratoire de science. Comme titulaire, je peux donc travailler les sciences en interdisciplinarité. Si le modèle de l'enseignante spécialiste en science était adopté à l'échelle de la province, les titulaires ne pourraient plus travailler plusieurs matières autour d'un même thème. Pour cette raison, je préfère notre modèle.

Quel est l'apprentissage scientifique que vous jugez le plus important au primaire? Comment vous assurez-vous que les élèves le maîtrisent?

Julie : Je considère qu'un des apprentissages importants est l'utilisation des démarches scientifiques et technologiques. Chez nous, il n'y a pas d'évaluation formelle quant à l'utilisation des démarches. Par contre, dès la 1^{re} année, les élèves sont invités à vivre ces démarches. En vivant chacune des démarches, les élèves feront l'apprentissage de divers concepts.

Comment les élèves de Fernand-Seguin vivent-ils la transition à l'école secondaire? Est-ce qu'ils ont une avance sur leurs collègues? En savent-ils trop par rapport aux élèves provenant d'autres écoles primaires?

Julie : Nous ne possédons aucune donnée officielle à ce sujet. Par contre, il est évident qu'ils ont une certaine avance sur les autres élèves, si ce n'est que parce qu'ils font des sciences régulièrement, notre grille-matière compte deux heures de science par semaine, dès la 3^e année. Mes élèves de 3^e année sont initiés à l'utilisation d'une balance à fléaux. Ceux de 4^e vivent un projet sur les mammifères marins et sont initiés à la vulgarisation scientifique. Les élèves de 5^e, eux, dissèquent une boulette de régurgitation de chouette et ceux de 6^e, un poisson. Je dois aussi mentionner que les plus jeunes élèves, de la maternelle et du 1^{er} cycle, présentent eux aussi un projet dans le cadre de notre expo-science.

Quelle est votre relation avec la science? Êtes-vous une grande consommatrice d'actualité scientifique? Où puisez-vous votre inspiration?

Julie : Ironiquement, au secondaire, je n'aimais pas vraiment les sciences, malgré le fait que je réussissais plutôt bien. Je ne consomme pas beaucoup d'actualité scientifique. Je fais bien quelques lectures, mais sans plus. Mon inspiration vient de différentes sources : notre enseignante-ressource, divers sites (CDP, Éclairs de science), l'actualité, l'intérêt des élèves, la littérature jeunesse.

Quels sont les thèmes scientifiques qui passionnent les élèves ces derniers temps? Est-ce que vous remarquez des tendances, des changements dans les intérêts manifestés?

Nathalie : De tout temps depuis que j'enseigne, les élèves ont été intéressés par les sciences de la nature (les animaux, les plantes, etc.). Ils aiment aussi réaliser des expériences et concevoir des prototypes. Ils sont généralement intéressés par presque tous les sujets proposés.

Si je devais identifier une tendance, je dirais qu'ils sont particulièrement attirés par la technologie, comme l'électronique et la robotique. La démocratisation des robots du type Mindstorm NXT ou EV3 de Lego y joue pour beaucoup. À titre d'exemple, Fusion jeunesse, un organisme sans but lucratif, crée des partenariats entre des universités et des écoles afin de contrer le décrochage scolaire auprès des élèves en implantant des projets qui les motivent, les stimulent, les interpellent et les engagent. Grâce au soutien financier d'entreprises québécoises, ils fournissent gratuitement le matériel requis (robots et ordinateurs portables) ainsi qu'un service de mentorat technologique afin que des enfants de tous les milieux, favorisés ou non, puissent participer à une compétition internationale annuelle organisée par Lego.

Enfin, la question que tout le monde attend... Quel est le meilleur conseil que vous pourriez donner à un enseignant qui souhaite améliorer son enseignement des sciences?

Nathalie : Ne pas avoir peur! Nul besoin de diplôme en science!

Vous n'avez pas à avoir les réponses à toutes les questions. Les élèves seront plus qu'heureux de chercher par eux-mêmes et de vous partager leurs découvertes. De plus, vous n'êtes pas seuls. Il existe des pistes de science, conformes au Programme de formation de l'école québécoise, déjà développées et proposées par des organismes tels que le Conseil de développement pédagogique pour la formation générale en science et technologie.

Julie : Je vais dans le même sens que ma collègue. Lancez-vous! Osez! Les élèves seront très heureux de faire des sciences. Affichez vos couleurs, dites-leur que vous apprendrez tous ensemble.



Une classe dédiée à l'étude des sciences et des technologies au primaire¹

Proposer une classe dédiée à l'étude des sciences et des technologies (S&T) au primaire, c'est aller à l'encontre du courant actuel en éducation marqué par le surpeuplement des écoles et les compressions budgétaires. Je propose malgré tout de rêver. La première partie de l'article décrit des caractéristiques d'une salle de classe dédiée à la S&T à partir des expériences des écoles Notre-Dame-de-Grâce et Fernand-Séguin de Montréal, au Québec. La seconde partie rappelle quelques conseils visant la sécurité des élèves lorsqu'on encourage ceux-ci à explorer leur environnement et à réaliser des manipulations et des expériences.

Ninon Louise LePage

Nous, êtres humains, sommes des êtres sensibles. Nos sens sont nos fenêtres sur le monde. Notre intellect qui peut apprendre quantité de mots est doué de mémoire. La S&T qui nous instruit sur l'univers matériel ce qui inclut les vivants peuvent être appris par des mots, une langue qui donnent trop souvent l'illusion d'une compréhension du sujet.

Cependant, c'est l'exploration sensorielle, les manipulations et les expériences concrètes, une accumulation d'observations, de surprises, de questionnements, ainsi que l'usage de la méthode scientifique et de certains des savoirs-faire particuliers à cette approche concrète que l'élève acquerra graduellement une conception plus réaliste et exacte de son environnement physique, biologique et technologique.

Une classe dédiée à l'étude des S&T favorise ces apprentissages, car on y offrira plus facilement aux élèves des démonstrations concrètes ainsi que la possibilité d'y faire des manipulations et des expérimentations. Un tel environnement initiera les élèves aux pratiques inhérentes au travail en laboratoire et aidera au développement de leur esprit scientifique. Mais dans ce contexte, il faut aussi prévoir les consignes et les attitudes à préconiser pour assurer la sécurité de ses utilisateurs.

Avantages d'un local dédié à l'étude des S&T au primaire

- Un local spécialisé pour l'étude des S&T offre aux enseignants et à leurs élèves l'espace suffisant pour réaliser les activités de découvertes préconisées par l'enseignement fondé sur l'investigation, activités difficiles à réaliser dans les classes du primaire souvent surchargées.
- Le local permet d'entreposer une large gamme d'appareils que les enseignants d'une même école se partageront.
- Se rendre dans une classe spécialisée pour l'étude des S&T motive les élèves. Par son aménagement et son décor, la classe de S&T éveille et stimule leur intérêt pour le sujet d'étude, selon l'expérience d'Anne Marie Asselin enseignante à l'École

Notre-Dame-de-Grâce et Nathalie Chartrand personne-ressource en S&T à l'École Fernand-Séguin.

Quelques caractéristiques d'un local dédié à l'étude des S&T au primaire

- Le local aura au minimum la dimension d'une classe moyenne, de 50 m² à 72 m².²
- Environ la moitié de l'espace au plancher (de 16 m² à 25 m²) sera vacant afin de pouvoir y réaliser certaines activités, par exemple les activités avec des objets roulants. Le couloir ou le gymnase peuvent également être mis à profit.
- Les murs sans fenêtres sont pourvus d'armoires pour le rangement ainsi que de comptoirs pour y déposer le matériel d'activités en cours de réalisation.
- Des fenêtres laissent entrer la lumière naturelle. Des tables longent les fenêtres. Des boîtes à fleurs et des paniers suspendus permettent d'y cultiver une variété de plantes. On doit par contre pouvoir faire l'obscurité totale pour les activités d'optique.
- Les tables sont préférables aux bureaux. Les élèves se feront face. Cette position favorise le travail en équipe.
- Le local jouit d'eau courante ainsi que d'un lavabo.
- Les prises électriques sont sécuritaires et faciles d'accès.
- Le tableau blanc interactif peut être un outil de travail utile, mais non essentiel dans le local.
- Une grande variété de matériel est disponible dans le local, mais aussi dans une réserve. Voici quelques trucs pour se procurer du matériel à bon compte :
 - inventer le matériel déjà disponible à l'école;
 - acheter du matériel dans les magasins « au rabais ou vendant des objets usagés », les épiceries, les pharmacies, dans des ventes-débaras, etc.;

DANGER Degré > Genre >				
	Danger	Avertissement	Attention	
	Poison			
Inflammable				
Explosif				
Corrosif				

1 Symboles de toxicité (Source : CSST Répertoire toxicologique <http://www.csst.qc.ca/prevention/reptox/toxicologie/notions-toxicologie/pages/12-reconnaitre-symboles.aspx>).

- faire appel aux parents, car nos élèves disposent de plusieurs jouets sophistiqués, jeux de physique ou de chimie, appareils munis de petits moteurs, etc.;
- s’informer auprès des enseignants des écoles secondaires pour acquérir certains objets dont ils n’ont plus besoin;
- accumuler les trousseaux éducatifs élaborés par les enseignants d’une année à l’autre.
- Liste des produits et matériaux utiles à la réalisation d’activités de sciences au primaire :
 - vinaigre blanc (acide acétique);
 - papier d’aluminium (feuille de métal);
 - comprimés de vitamines C (acide ascorbique);
 - ammoniac (une base — hydroxyde d’ammonium);
 - craie (carbonate de calcium);
 - plâtre de Paris (sulfate de calcium);
 - alcool à friction (alcool isopropylique);
 - talc (silicate de magnésium);
 - soda à pâte (bicarbonate de soude);
 - sel de table (chlorure de sodium);
 - sucre blanc (sucrose);
 - sel d’Epsom (sulfate de magnésium);
 - glycérine (glycérol);
 - fécule de maïs;
 - farine;
 - poudre à pâte (levure chimique);
 - huile végétale;
 - savon à vaisselle;
 - gélatine;
 - laine d’acier;
 - colorant alimentaire.

Ces produits sont disponibles à l’épicerie ou à la pharmacie.

Deux produits qu’on trouve dans les jeux de chimie, la chaux (une base — oxyde de calcium — poison corrosif) et le sulfate de cuivre (irritant des muqueuses) permettent de réaliser quelques expériences supplémentaires intéressantes.

- On y trouve des ouvrages de référence : guides pédagogiques et répertoires d’activités pour les enseignants, encyclopédies et dictionnaires pour les élèves. Les élèves doivent savoir faire des recherches indépendamment du numérique. Ils compléteront leurs recherches sur Internet dans leurs classes respectives.

Conseils relatifs à l’utilisation du local

- Le local est verrouillé lorsqu’il n’est pas utilisé par un enseignant.
- Une personne désignée est responsable du local et se charge de l’horaire.
- Cette personne enregistre les sorties de matériel par les enseignants ou par les élèves et s’assure de leur retour.

Mesures de sécurité

Selon le Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport,

« Lorsqu'ils utilisent des instruments, des outils ou des machines, les élèves doivent être conscients des normes de sécurité et faire preuve de prudence lors des manipulations en laboratoire et en atelier. Dans le doute, ils doivent faire appel à leur enseignant ou au technicien en travaux pratiques afin de s'assurer que leurs interventions sont sécuritaires ou qu'ils utilisent adéquatement le matériel mis à leur disposition. Il est également important qu'ils soient en mesure de recourir aux techniques appropriées lorsqu'ils exécutent leur plan d'action. »³

Telles sont les exigences générales du ministère. Voici une courte liste des procédures de sécurité à préconiser pour atteindre ces objectifs.

- Si on encourage les élèves à explorer leur environnement, à faire des mélanges et réaliser diverses manipulations, il faut leur apprendre la signification des symboles de toxicité des substances. Pour cela, une affiche (voir figure 1) est exposée dans le local de science et on questionne régulièrement les élèves sur la signification de ces symboles. On demande aux élèves d'en dessiner une copie à inclure dans leur cahier de notes au début de chaque année.⁴
- Informer les parents des procédures de laboratoire et les élèves ont la responsabilité d'apprendre, de respecter et d'appliquer les mesures de sécurité.
- Respecter la capacité d'accueil du local.
- Utiliser de préférence des récipients incassables.
- Éviter de boire ou manger dans le local de science.
- Ranger les produits chimiques dans une armoire verrouillée et en maintenir un inventaire.
- Porter des lunettes de protection lorsqu'on manipule des produits corrosifs ou des outils de découpe. Utiliser uniquement la quantité de matériel nécessaire. Nettoyer le matériel après l'avoir utilisé et se laver les mains après l'utilisation de produits chimiques.
- Éviter le contact de quelque produit chimique que ce soit avec les yeux ou la bouche.
- Nettoyer quotidiennement les cages des animaux. Les élèves manipulent les animaux uniquement lorsque c'est nécessaire.
- Se procurer les graines pour les plantations dans une épicerie ou un magasin d'aliments naturels. Les graines pour les jardins sont recouvertes de fongicides ou autres produits toxiques qui peuvent irriter la peau. Ne jamais mettre une plante dans sa bouche. Ne jamais manger sans s'être lavé les mains après avoir manipulé des plantes. Utiliser du terreau d'empotage stérilisé.
- Être prudent lors de la cueillette de plantes sauvages ou de plantes aquatiques. Ne jamais cueillir des plantes inconnues.
- Éviter d'apporter en classe des oiseaux ou mammifères sauvages, des tortues serpentine, des insectes pouvant être des agents pathogènes ou des animaux blessés ou trouvés morts sur la route.
- S'asseoir uniquement sur les chaises. Attacher les cheveux longs et éviter les manches amples.
- Laver le matériel à l'eau et au savon.
- Apprendre à sentir (ou inhaler) les substances de manière sécuritaire.

L'étude des sciences fondée sur l'investigation ainsi que la manipulation et la fabrication d'objets technologiques permettent aux élèves du primaire et du premier cycle du secondaire d'affiner leur compréhension des concepts scientifiques et technologiques. Il importe d'éduquer l'apprenti scientifique au comportement adéquat en classe de science. Cette formation initiale dans un contexte relativement sécuritaire donnera à l'élève de bonnes habitudes qu'il saura appliquer au moment de ses études de S&T au secondaire et au cégep.



¹ Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport — Ce local est exceptionnellement prévu dans les écoles dont la superficie moyenne des classes est de 60 m² et moins et dans lesquelles il n'y a pas d'évier. Il est utilisé aux fins d'enseignement du programme *Science et technologie* par les groupes de la troisième à la sixième année.

Cette classe est allouée en fonction du nombre de groupes ordinaires aux 2^e et 3^e cycles.

— 15 groupes et moins — 16 à 30 groupes — 31 groupes et plus
= 1 local-classe = 2 locaux-classes = 3 locaux-classes

DGF-DES Avril 2013

http://www1.mels.gouv.qc.ca/lecture/pdf/Capacite_accueil_primaire_reference.pdf, page 3.

² http://www1.mels.gouv.qc.ca/lecture/pdf/Capacite_accueil_primaire_reference.pdf, page 3.

³ <http://www1.mels.gouv.qc.ca/sections/programmeFormation/secondaire2/medias/6c-sciencetechno.pdf> page 11.

⁴ <http://www.csst.qc.ca/prevention/reptox/toxicologie/notions-toxicologie/Pages/12-reconnaitre-symboles.aspx>.

Réaliser le défi apprenti génie et participer aux expo-sciences avec sa classe : le point de vue de deux enseignants

Le théologien et écrivain François de Salignac de La Mothe-Fénelon disait « La curiosité des enfants est un penchant de la nature qui va comme au-devant de l'éducation; ne manquez pas d'en profiter¹. » Il faut être témoin de la frénésie, de la fébrilité et de la détermination des jeunes élèves participant à des défis technologiques ou des expositions scientifiques, pour bien mesurer l'étendue de ce penchant. Le présent article vise à donner la parole à ceux qui sont responsables de l'éducation, et à qui Fénelon exhorte de profiter de cette curiosité notoire qui caractérise l'esprit de l'enfance.

Étienne Fortin est enseignant de 6^e année à l'École Notre-Dame-du-Sourire à Jonquière au Saguenay-Lac-Saint-Jean et Karine Gagné est enseignante de 4^e année à l'École L'Équipage à Val-des-Monts en Outaouais. Ces deux enseignants, avec qui nous avons eu la chance d'échanger, nous ont livré leurs impressions sur la pertinence et les difficultés à relever qui peuvent survenir lors de la participation de leurs élèves au Défi apprenti génie et aux Expo-sciences, deux programmes offerts partout au Québec par le Réseau CDLS-CLS qui est composé de huit conseils du loisir scientifique.

Mugisha Rutishisha, Réseau CDLS-CLS

Un intérêt pédagogique d'abord et avant tout...

En aout 2013, dans un avis sur l'enseignement de la science et de la technologie au primaire et au premier cycle du secondaire, le Conseil supérieur de l'éducation reconnaissait l'importance de la collaboration et l'encourageait entre les acteurs du milieu scolaire et les « ressources extérieures au milieu scolaire, qui

visent à faciliter et à stimuler l'enseignement des sciences et l'apprentissage des sciences »². Le conseil Conseil recommandait aussi l'arrimage des activités proposées par les organismes de culture scientifique aux objectifs du Programme de formation de l'école québécoise. C'est justement les liens entre le programme du ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport et ceux du Réseau CDLS-CLS qui ont conduit Étienne Fortin et Karine Gagné à participer aux activités du Réseau avec leurs classes depuis plusieurs années.

Défi apprenti génie

La Défi apprenti génie s'adresse aux élèves des 2^e et 3^e cycles du primaire. Ce programme propose des situations d'apprentissage et d'évaluation clés en main pour les enseignants qui veulent réaliser un projet en technologie avec leurs élèves.



Expo-sciences

Il s'agit d'une compétition scientifique permettant aux enseignants de faire découvrir la démarche scientifique à leurs élèves. Avec les Expo-sciences, les jeunes peuvent explorer divers sujets scientifiques sous l'angle de l'expérimentation, de la conception ou de la vulgarisation.

Pour Étienne Fortin, qui participe avec ses élèves depuis neuf ans aux Expo-sciences et depuis six ans au Défi apprenti génie, l'important, c'est que les élèves acquièrent la démarche scientifique : « Le programme Expo-sciences est une belle manière d'approfondir la démarche scientifique. Mes élèves se rendent compte que faire une expérimentation, une recherche, ça ne se fait pas n'importe comment. Il ne s'agit pas seulement de chercher dans un livre ou de chercher sur Internet, puis de faire un carton. C'est plus compliqué que ça, car il faut valider les sources d'information. Un programme comme les Expo-sciences permet à quelqu'un comme moi, qui ne travaille pas toujours avec des cahiers d'activités tout faits, de répondre aux exigences de mon programme scolaire. »

Karine Gagné, qui en est à sa quatrième participation au Défi apprenti génie avec sa classe, partage cet avis : « Le Défi apprenti génie s'inscrit dans le programme. En 4^e année, on étudie les machines simples, donc ça cadre très bien. Selon le défi prévu, ça peut faire appel à d'autres notions liées de façon moins évidente au programme, mais on finit toujours par être capable de ramener le défi à des compétences visées au 2^e cycle. »

Du temps et des ressources : quelle place pour l'aide extérieure?

Que ce soit le Défi apprenti génie ou les Expo-sciences, il va sans dire que ces deux programmes nécessitent du temps de planification, de préparation et d'exécution pour les enseignants et pour les élèves. Pour soutenir les élèves et les enseignants, certains parents proposent leur appui, soulevant ainsi la question de la juste place à leur laisser dans les projets des élèves.

Pour Karine Gagné, le mieux, c'est d'impliquer directement les parents, de façon à assurer un soutien égal à tous : « Le plus gros est fait en classe. Ensuite, il est possible de faire quelques petits ajustements à la maison, mais seulement une fois que l'enfant a terminé son plan. En général, c'est surtout fait sur le temps de classe. Je demande aussi à des parents de venir en classe pour aider. Particulièrement pour un projet comme les pinces³, ça demande beaucoup de manipulations. Quand il y a beaucoup de matériaux à couper, ça peut être un peu plus complexe. Ce sont les parents qui vont aider les enfants avec les outils trop difficiles à manipuler pour les jeunes. »

Pour les Expo-sciences, Étienne Fortin mise surtout sur le dévouement des parents pour encadrer leurs enfants et leur fournir les ressources nécessaires pour préparer un projet que les élèves seront en mesure de présenter à toute leur classe : « Si un parent en fait trop, la présentation orale sera plus difficile pour l'élève, car pour présenter son projet à la classe, le jeune doit le connaître! ». Néanmoins, il est conscient que ses élèves peuvent trouver un peu d'aide auprès de certaines ressources et selon lui, ça fait partie du processus : « Je dis à mes élèves qu'ils peuvent chercher l'information sur Internet, dans des livres, dans des périodiques, mais trouver des personnes-ressources, c'est la clé du succès! Toutefois, une personne-ressource, ce n'est pas nécessairement quelqu'un qui va faire le travail à la



place de l'élève. Ce que je veux, c'est que ce soit toujours l'élève qui soit l'initiateur. Par contre, certaines choses peuvent être compliquées, et c'est normal de faire appel à un peu d'aide. »

Pour le Défi apprenti génie, il considère, comme Karine, que la meilleure option, c'est d'inviter les parents à s'impliquer directement : « Pour le Défi apprenti génie, certains arrivent avec des supers pinces solides, aidés par un adulte. Pour pallier cela, j'ai prévenu mes élèves que nous aurons un après-midi de montage à l'école, où on invite des parents à venir nous aider. Ainsi, tous les élèves sont égaux. Malheureusement, certains continuent d'arriver avec les pinces déjà terminées⁴... »

Ainsi, les enseignants ont plusieurs occasions pour impliquer les parents qui le désirent. Lors des après-midis de montage, les parents peuvent mettre à la disposition des élèves leurs outils et leur matériel. Leur aide est également appréciée pour certaines tâches qui demandent plus de supervision. Les conseils et les astuces des adultes profitent alors à toute la classe. Aussi, certaines écoles organisent des finales locales où les élèves mettent à l'épreuve leur prototype. Les parents sont alors invités à assister à la compétition et à encourager les participants.

Malgré l'aide des parents, les enseignants qui veulent participer aux programmes devront prévoir du temps de classe et un peu de temps hors présence élèves :

« Concernant le Défi apprenti génie, j'ai besoin d'un après-midi en classe pour la construction, ainsi qu'environ cinq heures de préparation pour remplir le cahier fourni par le Réseau CDLS-CLS et pour identifier les différents matériaux. Ce n'est pas très long et c'est agréable comme activité, car il y a beaucoup de manipulations. Ce qui demande le plus temps, c'est trouver tout le matériel. L'Expo-sciences, c'est différent. On commence à travailler sur les Expo-sciences à la mi-octobre et on présente à la fin janvier. Début janvier, on commence à mettre plus de temps sur le projet, plusieurs heures » souligne Étienne Fortin. Il ajoute : « Pour l'Expo-sciences, peu d'heures hors présence élèves sont requises, car d'année en année, on réutilise les mêmes outils : documents de préparation, feuilles de sujets pour orienter



les élèves, etc. Toutefois, il faut parfois investir du temps pour aider les élèves à trouver des personnes-ressources. C'est surtout en classe que je suis bien occupé, les élèves ont besoin d'aide pour établir leur question de recherche. Avoir une question de recherche qui tient la route, ce n'est pas évident. Éviter les questions trop compliquées, ou éviter les questions qui seront impossibles à développer. Il doit y avoir matière à creuser. »

Pour Karine, on parle d'environ une heure trente minutes hors présence élèves pour préparer le Défi apprenti génie : « Toutefois avec les années, on a besoin de moins en moins de temps. On est de plus en plus familier. Pour une enseignante qui s'approprie le projet pour la première fois, il faut consacrer plusieurs heures. Malgré tout, c'est plaisant, car ça nous sort de la routine. »

Des outils pour appuyer les enseignantes et les enseignants

Karine et Étienne utilisent tous les deux les outils fournis par le Réseau CDLS-CLS pour réaliser le Défi apprenti génie. Karine précise : « Les enfants ont chacun leur cahier, et on suit la démarche scientifique pédagogique qui est prescrite dans les cahiers préparés par les organisateurs. » Évidemment, Karine souligne que les enseignants doivent être prêts à aller chercher des informations ailleurs selon les connaissances de leurs groupes d'élèves : « En ajoutant quelques lectures et vidéos, c'est toujours assez complet. »

Des programmes motivants

Quand on demande à Karine Gagné pourquoi elle intègre le Défi apprenti génie à son programme, elle nous répond : « C'est un projet dynamique et clé en main. Il y a également l'aspect compétitif, c'est quelque chose de motivant pour les élèves. De plus, ce ne sont pas toujours les mêmes qui se démarquent. Parfois, nous avons des surprises. On ne s'attend pas à ce que certains nous fabriquent un prototype aussi performant! »

Pour Étienne Fortin, les deux programmes sont complémentaires : « Les deux programmes font appel à des aptitudes différentes. Certains performant mieux aux Expo-sciences, alors que le Défi apprenti génie permet de mettre d'autres jeunes de l'avant. »

Somme toute, le programme du Défi apprenti génie et celui des Expo-sciences sont des exemples d'une collaboration entre le milieu scolaire et les ressources externes du milieu qui peuvent bénéficier du soutien du Réseau CDLS-CLS.

Selon les enseignants interrogés, la participation à ces programmes est une belle façon de favoriser l'apprentissage de la démarche scientifique en science et en technologie.

Pour plus d'information concernant le Défi apprenti génie et les Expo-sciences, veuillez consulter le site Web du Réseau CDLS-CLS : reseau-cdls-cls.ca.

« Merci à Karine Gagné, enseignante de 4^e année à l'école l'Équipage à Val-des-Monts en Outaouais, ainsi qu'à Étienne Fortin, enseignant de 6^e année à l'École Notre-Dame-du-Sourire à Jonquière au Saguenay – Lac-Saint-Jean pour avoir accepté de partager leur expérience du programme des Expo-sciences et du Défi apprenti génie. »

¹ *De l'éducation des filles*, 1687, De Fenelon.

² L'enseignement de la science et de la technologie au primaire et au premier cycle du secondaire, *Avis à la ministre de l'Éducation, du Loisir et du Sport*. Avis adopté à la 609^e réunion du Conseil supérieur de l'éducation, le 23 mai 2013.

³ Le Défi apprenti génie pour l'édition 2014 – 2015, *Pince-moi ça!*, visait la conception d'une pince permettant de ramasser et de déplacer des objets de taille et de masse différentes.

⁴ Conscient de cette réalité, le Réseau CDLS-CLS a mis en place des mesures pour éviter ce genre de situation dans le cadre des finales régionales du Défi apprenti génie.

L'INDUSTRIE DE LA FABRICATION DES ALIMENTS

Alimente
ta Vie savoure
ton
Emploi

1^{er} employeur du secteur
manufacturier au Québec

65 000
emplois

2 000
entreprises

DÉFIS



Des ingrédients pour découvrir les
excellentes perspectives d'emploi
du secteur.

Alimentetavie.com

Atelier interactif
où la classe se transforme
en usine de fabrication
de barres tendres.



Alimentaire, mon cher!



Activité sans frais, contactez : info@csmota.qc.ca

Ta bouffe, du début à la faim!

Tabouffe.com



Comité sectoriel
de main-d'œuvre
en transformation
alimentaire

Rendu possible grâce
à la contribution
financière de la

Commission
des partenaires
du marché du travail

Québec



Dix bonnes raisons d'être membre de l'AESTQ :

Vous êtes enseignant en science et technologie, technicien en travaux pratiques, conseiller pédagogique ou intéressé par l'enseignement scientifique et technologique, voici au moins dix bonnes raisons d'être membre de l'AESTQ :

- 1** **Faire partie d'une organisation crédible, ouverte, solide, influente et reconnue.** L'AESTQ est le plus grand rassemblement d'intervenants en enseignement de la science et de la technologie au Québec. Elle a été fondée en 1964 et se renouvelle sans cesse depuis dans le but de mieux remplir sa mission.
- 2** **Avoir le privilège de siéger sur le conseil d'administration et les comités de travail de l'Association.**
- 3** **Profiter du réseautage** que rendent possible les différentes activités organisées par l'Association.
- 4** **Avoir accès à la seule revue francophone** entièrement consacrée à la didactique et à la pédagogie des sciences et de la technologie, la revue Spectre.
- 5** **Appuyer une association qui encourage la diffusion d'information pédagogique** de qualité par son site Internet et son infolettre notamment.
- 6** **Profiter des retombées des prises de position** de l'Association face aux réalités du milieu scolaire québécois.
- 7** **Appuyer une association qui encourage la relève** en enseignement des sciences et de la technologie par son concours La Relève.
- 8** **Participer à des activités de formation ou d'information de grande qualité** à des tarifs réduits, notamment le congrès annuel, la journée de formation des techniciens en travaux pratiques et le colloque sur l'enseignement des sciences et de la technologie au collégial.
- 9** **Appuyer une association qui promeut l'excellence en enseignement de la science et de la technologie** par sa collaboration avec le Fonds du Prix annuel de l'AESTQ et la mise sur pied du prix Gaston-St-Jacques.
- 10** **Et, finalement, être branché à la plus grande et complète source d'information** pour l'enseignement de la science et de la technologie au Québec.

www.aestq.org/adhesion