

Spectre

Volume 43 / numéro 2 / février 2014

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



PORTRAIT DE CAROLE MORELLI

Lauréate du Prix
Raymond-Gervais 2013

LE MENTORAT :
source d'inspiration
et de motivation

LES HABITATIONS
ÉCOLOGIQUES :
SAÉ gagnante du
Concours La Relève

Utiliser le
PARANORMAL
dans les cours de science

L'industrie de la transformation alimentaire.. l'un des plus importants secteurs manufacturiers en termes d'emplois au Québec.

65 000 emplois...
2 000 entreprises

NOUVEAU
CONCEPT

www.tabouffe.com
Sortie prévue
automne 2013

Ta bouffe, du début à la fin!

Au cœur de science en jeu, grâce à une technologie de type « Google Street view », ce site interactif permet de rencontrer des personnages-travailleurs œuvrant dans le secteur bioalimentaire et de découvrir leurs métiers. Cet outil s'arrime au programme scolaire québécois pour les élèves de 2^e cycle du secondaire.

Alimentaire, mon cher!

Atelier interactif où la classe se transforme en usine de fabrication de barres tendres avec des équipes de recherche et développement, de production et de marketing. Soixante-quinze minutes de découvertes sur les professions du secteur de la transformation alimentaire. Activité sans frais.

Informez-vous à admin@csmota.qc.ca.

Alimentetavie.com

Site Web destiné spécifiquement aux jeunes et aux enseignants du secondaire. Découvrez les ingrédients essentiels des produits alimentaires fabriqués au Québec... les travailleurs de l'industrie. Des vidéos, des témoignages de professionnels évoluant dans l'industrie, des jeux-questionnaires, des fiches complètes d'informations sur les professions et plus encore.

À ajouter à vos favoris

www.alimentetavie.com

le site de référence de l'industrie de la transformation alimentaire.



Alimente
ta Vie savoure
ton
Emploi



Comité sectoriel
de main-d'œuvre
en transformation
alimentaire

Réalisé grâce à la contribution
financière de la

Commission
des partenaires
du marché du travail

Québec

Sommaire

Spectre / volume 43 / numéro 2 /
février 2014

Mot de la présidente	5
Info-AESTQ	
Rapport annuel 2012-2013	6
Conseil d'administration 2013-2014	10
Journée de formation des techniciens et techniciennes en travaux pratiques	13
Retour sur le congrès annuel 2013	14
Portrait de Carole Morelli Lauréat du Prix Raymond-Gervais 2013, catégorie primaire/secondaire	16
Les habitats écologiques, SAÉ gagnante du Concours La Relève 2013, catégorie préscolaire/primaire	18
Appel de textes	
L'intérêt des jeunes à l'égard des sciences et de la technologie : comprendre le rôle de l'école et outiller les enseignants	21
Le changement de statut de Pluton : une controverse riche de possibilités pour explorer la nature des sciences en classe	22
Qu'est-ce que l'îlot de rationalité interdis- ciplinaire et pourquoi s'y intéresser?	26
Le Prix Raymond-Gervais : 35 ans à reconnaître l'excellence en enseignement de la science et de la technologie au Québec!	28

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

Éditrice par intérim
Caroline Guay
caroline.guay@aestq.org

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

Comité de rédaction
Geneviève Allaire-Duquette,
Jean-Philippe Ayotte-Beaudet,
Daniel Lytwynuk, François Thibault et
Huguette Thibeault

Comité de lecture
Isabelle Arseneau, **Lorie-Marlène Brault-Foisy,**
Caroline Côté, Audrey Groleau, Nadia Renzo et
Janick Van der Beken

Auteurs
**Membres du Conseil d'administration du Fonds du
Prix annuel, Geneviève Allaire-Duquette, Jean-
Philippe Ayotte-Beaudet, Marie-Michèle Bergeron,**
Amélie Côté, Nicolas Doiron-Leyraud, Julie Giroux,
Nathalie Monette, Matthieu Petit et Dany Plouffe

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.
Toute 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 auteurs et auteures. Les
pages publicitaires sont sous l'entière responsabilité
des annonceurs.

Dépôt légal : 1^{er} trimestre 2014, ISSN 0700-852X

Mot de la présidente

Bonjour à vous tous,

Pour cette première parution de l'année 2014, c'est avec un immense plaisir qu'au nom des membres du Conseil d'administration et en mon nom personnel, je vous souhaite une bonne et heureuse année. J'espère qu'elle sera remplie de nombreux projets qui vous permettront de faire rayonner la science et la technologie dans vos milieux.

Dans une année, nous rencontrons de nombreux évènements et votre association n'y échappe pas. C'est dans la présente édition de Spectre que vous trouverez un retour sur les évènements marquants la dernière année: le rapport annuel du Conseil d'administration, la présentation des membres de ce Conseil, la présentation de la lauréate du Prix Raymond-Gervais, catégorie primaire/secondaire, madame Carole Morelli et la présentation de la SAÉ gagnante du Concours La Relève, catégorie préscolaire/primaire, par madame Marie-Michèle Bergeron membre de l'équipe gagnante, ainsi qu'un bref retour sur le congrès 2013.

La présentation des membres du Conseil d'administration vous permettra de constater que plusieurs nouvelles personnes, de fonctions et d'ordre d'enseignements variés, se sont jointes à notre équipe durant la dernière année. Ces ajouts nous enrichiront et nous apporteront assurément une expertise et une vision bonifiées.

Je ne pourrais passer sous silence l'apport des membres bénévoles tout au long de la dernière année. Que ce soit pour l'organisation de la journée de formation, dans le cadre de notre dernier congrès, dans divers comités ou pour la consultation préalable à la rédaction d'un mémoire pour le Conseil supérieur de l'éducation, ils ont été présents. Alors, à chacun de vous : MERCI!

Depuis les deux dernières années, un vent de fraîcheur et de mise à niveau a été amorcé au sein de l'Association (changement d'image, acronyme, etc.). À l'automne 2013, nous avons même suivi la tendance des réseaux sociaux et nous sommes dotés d'une page Facebook. Nous avons maintenant besoin de vous pour nous aider à l'alimenter. Parlez-nous de vos projets, des évènements qui se tiennent dans vos milieux, de vos bons coups et de ceux de vos élèves.

Finalement, nous ne le répèterons jamais assez : l'AESTQ est VOTRE Association! Nous avons besoin de vous pour qu'elle demeure à votre image. Que vous ayez envie de vous impliquer de façon ponctuelle ou plus régulière, peu ou beaucoup de disponibilités, envie de vous insérer dans un projet déjà en place ou une idée à nous proposer en lien avec notre mission, n'hésitez pas nous contacter.

Cordialement,




Nathalie Monette, présidente de l'AESTQ

RAPPORT ANNUEL 2012-2013

Une autre année bien chargée

Une autre année bien chargée vient de se terminer pour votre Association. Sur la vague des changements vécus l'année dernière, l'AESTQ continue de se définir et poursuit sa mission : contribuer à l'amélioration de la qualité de l'enseignement de la science et de la technologie afin que la culture scientifique prenne une place importante au Québec.

Lors de l'Assemblée générale annuelle du 3 novembre 2012, ce sont mesdames Nathalie Monette et Marie-Ève Côté et messieurs Frantz Morelle et Gabriel Guillet qui ont été reconduits dans leur poste au sein du Conseil d'administration de l'Association. Cette même journée, le Conseil nommait, par résolution, ses dirigeants et dirigeante : monsieur Pablo Desfossés, président, madame Nathalie Monette, vice-présidente et monsieur Frantz Morelle, trésorier; le poste de secrétaire demeurant malheureusement vacant. En cours d'année, ce sont madame Valérie Jean et monsieur Daniel Lemieux que nous avons accueillis au sein du Conseil d'administration. Malheureusement, ces deux nouveaux venus arrivaient en renforts suite au départ de messieurs Gabriel Guillet et Jean-Guy Labonté. Nous tenons d'ailleurs à les remercier sincèrement pour leurs années d'implication au sein de l'Association.

Le travail effectué tout au long de l'année l'a été en fonction des stratégies définies de l'Association :

- Rassembler et mobiliser l'ensemble des intervenants en enseignement de la science et de la technologie au Québec.
- Contribuer au développement des connaissances et des compétences de nos membres en fournissant des occasions d'échange, de réseautage, d'information et de formation.
- Promouvoir et représenter les intérêts de nos membres auprès des institutions gouvernementales et de toutes autres organisations pertinentes, et ce dans les champs compatibles avec notre mission.
- Poursuivre la restructuration de la gouvernance de l'AESTQ afin d'accroître l'implication de nos membres et l'efficacité de nos actions.



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

Rassembler et mobiliser l'ensemble des intervenants en enseignement de la science et de la technologie au Québec.

Encore cette année, l'organisation du congrès auquel vous assistez présentement s'est voulu source de rassemblement et de mobilisation de nos membres. Notre travail se continue auprès de l'ensemble des intervenants en enseignement de la science et de la technologie au Québec que nous cherchons à rassembler sous un but commun, malgré les différences et les divergences que leur quotidien professionnel peut leur faire vivre. À cet égard, la réflexion engendrée par l'analyse des résultats de notre sondage à l'égard du programme de 4^e secondaire nous a rapprochés encore plus de cette nécessité de rassembler et de faire en sorte que l'ensemble des intervenants se rejoigne et se comprenne mutuellement.

Contribuer au développement des connaissances et des compétences de nos membres en fournissant des occasions d'échange, de réseautage, d'information et de formation.

Trois aspects particuliers peuvent être campés sous cette stratégie : la revue *Spectre*, la tenue du congrès annuel de l'Association ainsi que celle de la journée de formation des techniciens et techniciennes en travaux pratiques.

Au chapitre des publications pour l'année 2012-2013, il est à noter un numéro thématique sur la neurodidactique des sciences, un numéro faisant honneur au lauréat du Prix Raymond-Gervais, niveau primaire/secondaire, monsieur Stéphane Lavigne, un numéro faisant honneur au lauréat du Prix Raymond-Gervais, niveau collégial, monsieur Martin Aubé ainsi que le programme du congrès.

Le congrès annuel qui a eu lieu en novembre dernier, à Rivière-du-Loup a regroupé plus de 350 participants auxquels s'ajoutent environ 70 animateurs et tout autant de représentants de nos partenaires-exposants. Cet événement s'est particulièrement démarqué par la richesse et la diversité de son contenu. Une modification majeure : le passage du mercredi au vendredi plutôt que le traditionnel jeudi au samedi.

La journée de formation des techniciens et techniciennes en travaux pratiques s'est pour sa part tenue au Cégep de Sherbrooke, le 31 mai dernier. Tout près de 300 participants et quinze exposants se sont retrouvés afin de faire de cette journée un succès à tout point de vue. Nous tenons à remercier l'équipe organisatrice pour leur implication, leur efficacité et leur excellent travail : monsieur Simon Filteau, président du comité, mesdames Marie-Ève Boudreau, Catherine LeBlanc et Paulette Mercier ainsi que monsieur Denis Gingras! Merci à vous cinq ainsi qu'à tous les bénévoles qui se sont greffés à votre équipe lors de la journée!

Nous ne pouvons passer sous silence le Concours La Relève, visant les étudiants en formation, a permis de recevoir une dizaine de situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ). Les lauréats de l'Université du Québec à Chicoutimi, pour le niveau primaire, Marie-Michèle Bergeron, Marie-Claude Harvey, Anthony Larouche et Catherine Poulin et de l'Université du Québec à Trois-Rivières, pour le niveau secondaire, Jolyane Damphousse, ont été honorés dans le cadre d'un coquetel tenu le 7 novembre.

Promouvoir et représenter les intérêts de nos membres auprès des institutions gouvernementales et de toutes autres organisations pertinentes, et ce dans les champs compatibles avec notre mission.

Deux éléments importants cette année à ce point de vue : la présentation de recommandations au MELS suite à un sondage sur le programme de 4^e secondaire ainsi que l'élaboration d'un mémoire pour le Conseil supérieur de l'éducation.

C'est en décembre 2012 que nous avons acheminé les résultats du sondage sur le programme de 4^e secondaire à la ministre Marie Malavoy. En juillet 2013, nous rencontrons des gens de son cabinet à ce propos. Ces derniers démontrent une belle ouverture à l'égard de nos recommandations et nous espérons pouvoir rencontrer la ministre sous peu.

En juin 2013, l'AESTQ était sollicitée par le Conseil supérieur de l'éducation afin de produire un mémoire : *La réforme du curriculum et des programmes, Quinze ans après la réforme*. Ledit mémoire a été déposé le 31 octobre suivant et sera bientôt présenté à nos membres.

Poursuivre la restructuration de la gouvernance de l'AESTQ afin d'accroître l'implication de nos membres et l'efficacité de nos actions.

Bien que peu d'actions précises aient été prises en lien avec cette stratégie, l'ensemble de nos actions en était teinté. Nous continuons de travailler en ce sens.

Conclusion

Les changements majeurs effectués en 2012 nous apparaissent déjà positifs pour l'Association. Bien que beaucoup de chemin demeure devant, il nous apparaît que le chemin nous est pavé! Nous continuons notre travail avec acharnement et passion!



PRÉSIDENTE
NATHALIE
MONETTE

Titulaire d'un diplôme d'études collégiales en laboratoire médical, Nathalie a débuté sa carrière dans le monde médical. À l'automne 1991, lors de l'implantation des nouveaux programmes de sciences physiques en 4^e secondaire, elle fait ses premiers pas dans le monde de l'éducation. Ce premier contact se faisant dans une école utilisant le système d'apprentissage modulaire individualisé (AMI), elle peut développer davantage son sens de l'organisation et du travail d'équipe.

Très impliquée lors de l'arrivée de la réforme, Nathalie est ciblée par sa commission scolaire pour faire partie d'une équipe qui recevra les formations du Centre de développement pédagogique pour la formation générale en science et technologie (CDP) et qui les partagera ensuite à ses pairs. Elle participe activement à l'élaboration de nouveau matériel pédagogique. Une des situations d'apprentissage et d'évaluation qu'elle a conçue a été présentée, en Suisse, lors d'un congrès international *Science on Stage*.

Elle anime plusieurs ateliers lors des journées de formation et congrès de l'AESTQ. Elle participe à l'organisation de la journée de formation des techniciens en travaux pratiques en juin 2008. L'année suivante, elle fait son entrée au Conseil d'administration où après avoir occupé le poste de vice-présidente pendant quelques années, elle a accepté cette année celui de présidente.

CONSEIL D'ADMINISTRATION 2013-2014

C'est avec plaisir que nous vous présentons les bénévoles qui œuvrent au sein du Conseil d'administration de l'AESTQ. Les administrateurs sont élus lors de l'Assemblée générale annuelle.

Le Conseil d'administration assume la responsabilité de la gérance de l'organisme. Il fournit des orientations et surveille la gestion quotidienne des opérations, laquelle est confiée à la direction générale.



VICE-PRÉSIDENT
PABLO
DESFOSSÉS

Biochimiste de formation, Pablo est spécialisé en environnement et enseigne depuis une quinzaine d'années à l'École Jean-Raimbault, à Drummondville. Il est l'instigateur du programme GARAF (Groupe d'Aide pour la Recherche et l'Aménagement de la Faune) visant l'implication des jeunes en apprentissage dans la collectivité dans le but de participer à la résolution de problèmes environnementaux locaux.

Les récompenses reçues par Pablo et son équipe démontrent le sérieux de la démarche et les encouragent à continuer : Prix d'Excellence de la Fédération des Commissions scolaires du Québec (2005), Prix d'Excellence de l'administration publique québécoise (2006), Prix Phénix de l'environnement (2006 et 2012), Prix du réseau canadien d'éducation et de communication relative à l'environnement, Prix Raymond-Gervais 2007, Prix du Premier ministre du Canada 2008 pour l'excellence dans l'enseignement. Grâce à cette reconnaissance, le programme GARAF s'étend maintenant à d'autres commissions scolaires sous l'appellation Opération PAJE (Partenariat Action Jeunesse en Environnement).

Pablo a présidé le comité organisateur du congrès 2009 de l'AESTQ à Drummondville et a choisi de poursuivre son implication au CA à titre de vice-président. Il assume cette année la vice-présidence de l'Association.



TRÉSORIER
FRANZ
MORELLE

Frantz est titulaire d'un baccalauréat sciences et techniques de laboratoire chimie génie des procédés industriels de l'École nationale de la chimie physique biologie (E.N.C.P.B.) à Paris, en France. Quelques mois après la fin de ses études, soit en septembre 1996, il entreprend sa carrière en tant qu'aide technique de laboratoire justement à l'école où il a été formé. En 1997, il est affecté au département de génie industriel, secteur chimie. C'est en 1999 qu'il vient s'établir au Canada.

Depuis 2006, Frantz œuvre à titre de technicien en travaux pratiques à l'école polyvalente Marie-Rivier, à Drummondville. Il s'est impliqué à titre d'animateur lors de la journée de formation des techniciens en travaux pratiques, à Coaticook (juin 2009) et lors du congrès annuel, à Drummondville (octobre 2009). C'est en novembre 2009 qu'il fera ses débuts au Conseil d'administration de l'AESTQ.

Aimant apprendre et partager ses connaissances au mieux de ses capacités, Frantz était déjà impliqué dans différents organismes à but non lucratif. Il met à profit les aptitudes acquises et relève depuis quelques années déjà le défi de la trésorerie de l'AESTQ.



SECRÉTAIRE
MARIE-EVE
CÔTÉ

Marie-Eve est titulaire d'un diplôme en science générale de l'Université d'Ottawa obtenu en 2001. Au départ, elle se destinait à la recherche scientifique. Toutefois, attirée par le côté humain de l'enseignement, elle révisé ses choix de carrière et complète, à temps partiel, un baccalauréat en enseignement à la même université. Marie-Eve travaille maintenant au Collège Jean-Eudes, à Montréal, à titre d'enseignante en science et technologie auprès des élèves de la quatrième année du secondaire.

S'impliquant comme administratrice au Conseil d'administration de l'AESTQ, Marie-Eve a également la responsabilité du Concours La Relève visant à récompenser des étudiants au baccalauréat en enseignement de la science et de la technologie.



PRÉSIDENT SORTANT
GASTON
SAINT-JACQUES

Depuis juillet 2008, Gaston profite d'une retraite bien méritée après trente-deux années à la Polyvalente de Black Lake à titre de technicien en travaux pratiques. Pendant toutes ces années, à son école, il a mis tous ses talents à aider les élèves à réussir, tant leurs cours de sciences que leurs projets d'Expo-Science. La qualité du travail et la rigueur scientifique sont sa marque de commerce et sont, selon lui, essentielles à l'apprentissage des sciences.

C'est en octobre 2000 que Gaston se joint au Conseil d'administration de l'AESTQ. Comme vice-président au soutien technique, il a consacré temps et énergie au recensement des techniciens de laboratoire de partout au Québec et à en former un groupe important et très dynamique au sein de l'AESTQ.

Ensuite, au fil des ans, vice-président, président par intérim et président, Gaston s'implique maintenant à titre de président sortant de l'Association. C'est la conviction de l'importance de la mission de l'AESTQ qui le pousse à continuer.



ADMINISTRATRICE
CAROLINE
CÔTÉ

Détentrice d'un baccalauréat en biotechnologie de l'Université de Sherbrooke, d'un certificat en administration et d'un autre en pédagogie, madame Caroline Côté a également suivi plusieurs cours à la maîtrise en formation à distance. Caroline a enseigné une dizaine d'années à tous les niveaux du secondaire et est maintenant conseillère pédagogique depuis huit ans pour la Commission scolaire des Navigateurs, à Lévis.

Impliquée dans l'organisation du congrès annuel de 2010 qui a eu lieu à Lévis, c'est en novembre dernier que Caroline a choisi de s'impliquer à titre d'administratrice au sein du Conseil d'administration de l'Association.



ADMINISTRATRICE
VALÉRIE
JEAN

Titulaire d'un baccalauréat en enseignement préscolaire et primaire (Université de Montréal), d'un microprogramme en enseignement de la coopération et apprentissage complexe (Université de Sherbrooke) ainsi qu'en littérature jeunesse (Université de Montréal), madame Valérie Jean est une passionnée qui s'intéresse à plusieurs sphères de l'enseignement. Elle enseigne depuis plus de douze ans à la Commission scolaire de Montréal.

Nouvellement membre de l'AESTQ et impliquée au sein du Conseil d'administration, madame Valérie Jean a un intérêt particulier pour l'enseignement de la science et de la technologie au primaire. Le partage de connaissances avec des collègues est un outil précieux à ses yeux. Par conséquent, elle est enthousiaste à l'idée de faire partie de cette équipe.



ADMINISTRATEUR
DANIEL
LEMIEUX

Détenteur d'un baccalauréat en écologie à l'Université du Québec à Montréal (1983), Daniel Lemieux a travaillé quelques années en recherche pour finalement décrocher un poste de technicien de laboratoire (enseignement) au département des Sciences Biologiques au sein de son alma mater. Responsable de la préparation des laboratoires dans plusieurs domaines : biologie moléculaire, microbiologie, génétique, biotechnologie, etc., il se spécialise depuis près de 10 ans en physiologie.

Daniel a participé à titre d'animateur à presque toutes les journées de formation des techniciens de travaux pratiques. En 2011, ses collègues et lui ont organisé la 7^e journée de formation. Il assumait la présidence du comité local.

Depuis 2011, il coordonne, en alternance avec certains collègues, l'activité **BIOLOGISTE D'UN JOUR** à son département. Il y donne également plusieurs ateliers.

Il s'est joint au Conseil d'administration de l'Association, à titre d'administrateur, à l'hiver 2013.

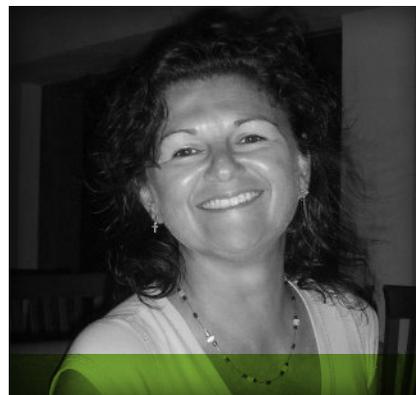


ADMINISTRATEUR
JONATHAN
RICHER

Jonathan est titulaire d'un baccalauréat en biotechnologie de l'Université de Sherbrooke, d'un baccalauréat en enseignement des sciences au secondaire de l'Université du Québec à Montréal ainsi que d'une maîtrise en éducation, de cette même université, qu'il a complétée en 2011 sous la direction de monsieur Patrice Potvin.

Depuis dix ans, il a enseigné sa passion, les sciences, à des élèves de collèges privés montréalais et estriens ainsi qu'à ceux d'écoles publiques de la belle région des Hauts-Cantons. C'est d'ailleurs dans cette région qu'il a pu entamer ses nouvelles fonctions à titre de conseiller pédagogique au secondaire en science et en technologie. Plus récemment, c'est au sein de la Commission scolaire des Affluents qu'il a commencé à exercer la même fonction.

Toujours soucieux de reconnaître l'excellence en enseignement des sciences et de la technologie, il est s'est engagé volontairement à titre d'administrateur du Prix du Fonds annuel de l'AESTQ, un prix remis annuellement à deux passionnés des sciences. Jonathan est maintenant un nouveau membre du Conseil d'administration de l'AESTQ, son association à laquelle il s'identifie depuis les débuts de sa pratique.



ADMINISTRATRICE
SYLVIE
TREMBLAY

Sylvie est titulaire d'un diplôme en chimie analytique (Cégep de Jonquière, 1986) et d'un certificat en science de l'environnement (UQAM, 1991). Elle a entrepris sa carrière dans le domaine alimentaire pour ensuite bifurquer vers le domaine de l'analyse pharmaceutique, alimentaire et environnementale. C'est en 1991, qu'elle fera ses premiers pas dans le monde de l'éducation. Suite à l'obtention de son certificat, la Commission scolaire de Montréal l'embauche à titre de technicienne en travaux pratiques.

Membre de l'AESTQ depuis 2004, Sylvie a participé à l'organisation de trois journées de formation pour les techniciens en travaux pratiques (St-Luc en 2006, St-Jacques en 2007 et Laval en 2008) avant de se joindre au Conseil d'administration. Administratrice depuis mars 2011, elle s'implique dans divers dossiers et apporte son aide à ses collègues du Conseil d'administration, selon les besoins.

10^E JOURNÉE DE FORMATION DES TECHNICIENS ET TECHNICIENNES EN TRAVAUX PRATIQUES

Collège Regina Assumpta 16 mai 2014

Chère communauté du sarrau,

C'est avec grand bonheur que je vous annonce que le Collège Regina Assumpta vous accueillera les 15 et 16 mai prochain pour célébrer la 10^e journée de formation des techniciens et techniciennes en travaux pratiques de l'Association pour l'enseignement de la science et de la technologie au Québec (AESTQ).

Le Collège Regina Assumpta accueille plus de 2200 élèves des cinq niveaux du secondaire. Il a été fondé en 1955 par les Sœurs de la congrégation de Notre-Dame, ayant elle-même vu le jour en 1653 avec à sa tête Sainte Marguerite Bourgeoys. Cette communauté religieuse a été et est, encore aujourd'hui, toujours prête à aider sur tous les fronts. Ces religieuses ont su répondre aux besoins de nombreuses générations de jeunes en ouvrant de nouvelles voies sur le chemin de la connaissance et de l'engagement de la personne.

C'est dans cette ambiance d'entraide et de générosité que se tiendra la 10^e journée de formation des TTP. Sous le thème [Comme les éléments d'un même tableau!](#), cette édition se veut une célébration de l'implication et de la collaboration de tous dans la communauté symbiotique qu'est la nôtre. Comme les éléments du tableau périodique, chacun de nous contribue, par ses expériences et ses points de vue, à former un ensemble d'idées et de projets à l'infini. Tout devient ainsi possible!

Prenons le temps, pour une journée, de nous arrêter pour réaliser à quel point nous sommes une grande et magnifique famille toujours à l'écoute des besoins de chacun et ne reculant jamais pour aider un collègue.

En plus de célébrer en grand la 10^e édition, plusieurs nouveautés seront mises en place cette année. Tout d'abord, nous instaurerons un système de reconnaissance pour souligner les années de service à l'aide d'un tableau d'honneur. Qui sait, votre nom sera peut-être mentionné!

Ensuite, nous aimerions vous proposer des ateliers différents qui prendront la forme de tables rondes, d'ateliers de discussion ou de création commune. Votre point de vue et vos idées seront essentiels! De beaux moments de partage, d'échange et de création sont à prévoir!

Finalement, concernant le traditionnel souper du jeudi soir, une toute nouvelle formule sera en place pour favoriser le réseautage et les échanges. Ceux qui aiment s'amuser et qui ont l'esprit compétitif sont avertis!

C'est avec un très grand privilège que je vous attends chez nous, en très grand nombre, le 16 mai prochain. Venez nous rencontrer et découvrir notre milieu...

Julie Giroux
Technicienne en travaux pratiques
Collège Regina Assumpta

Soyez la source du savoir

Le comité organisateur attend vos propositions d'ateliers en grand nombre. Soyez généreux de vos savoirs, de vos trucs et de vos techniques, partagez-les avec vos collègues : [www.aestq.org/ journee-des-ttp](http://www.aestq.org/journee-des-ttp)

Contactez-nous pour en savoir plus :
info@aestq.org ou 514 948-6422

Félicitations, Camille!

L'équipe de l'Association désire féliciter sa directrice générale, Camille Turcotte, qui a donné naissance, en aout dernier, à son premier enfant.

Félicitations aux parents et bienvenue à bébé Léopold! Beaucoup de bonheur à tous les trois!

L'équipe désire aussi remercier l'adjointe de Camille, Caroline Guay, qui a accepté de prendre le relais de la direction générale durant l'absence de Camille.



Le Collège Regina Assumpta

Le Collège Regina Assumpta est l'un des plus importants collèges d'enseignement secondaire pour filles et garçons au Québec depuis 1955. Le Collège offre un milieu d'enseignement basé sur des valeurs humaines, de respect, de justice, de vie de groupe, d'entraide et de solidarité.

En servant de guides et d'accompagnateurs, ses enseignants favorisent l'épanouissement de l'élève en l'encourageant et en le motivant à développer son potentiel et ses intérêts. C'est pourquoi le Collège offre cinq concentrations. L'une d'elles traite de [la science, de la technologie et de la robotique](#). C'est pour cette raison que le Collège est fier d'annoncer son partenariat avec le Centre de développement de la relève scientifique et technologique (CDRST). Les élèves munis d'un ordinateur portable amènent ainsi la science à un niveau plus dynamique en créant des projets scientifiques à travers la technologie.

Portrait de Carole Morelli

Lauréate du Prix Raymond-Gervais 2013, catégorie primaire/secondaire

Faire apprendre et apprendre soi-même

Madame Carole Morelli s'est vu décerner, lors du coquetel du dernier congrès de l'AESTQ tenu à Rivière-du-Loup les 6, 7 et 8 novembre derniers, le Prix Raymond-Gervais 2013 dans la catégorie primaire/secondaire, prix attribué par le Fonds du Prix annuel de l'Association pour l'enseignement de la science et de la technologie au Québec. C'est avec plaisir que nous vous la présentons afin de la faire connaître et en espérant que sa personne et ses travaux pourront inspirer l'excellence en enseignement des sciences et de la technologie dans toute la profession. Nous proposerons un portrait en deux temps de la candidate. Tout d'abord, nous présenterons une synthèse du dossier de candidature de madame Morelli. Puis, nous la laisserons s'adresser de manière plus personnelle à la communauté de l'Association.

Membres du Conseil d'administration, Fonds du Prix annuel de l'AESTQ

Synthèse du dossier du candidat : un parcours exceptionnel

Notre lauréate 2013 dans la catégorie primaire/secondaire est titulaire d'un baccalauréat en orthopédagogie, d'une maîtrise en psychopédagogie (portant sur les composantes de l'expérience du visiteur adulte dans un musée de sciences naturelles), d'une mineure en art et science, tous obtenus à l'Université de Montréal, et d'un certificat en efficacité cognitive de l'Université du Québec à Montréal (UQTR). Elle a également suivi de nombreux perfectionnements offerts dans des universités anglophones et dans des agences spécialisées, comme l'agence spatiale canadienne.

Elle a d'abord travaillé comme chercheuse à la Commission des écoles catholiques de Montréal (CÉCM), maintenant connue sous le vocable Commission scolaire de Montréal (CSDM), en 1984-85, puis comme orthopédagogue à la Commission scolaire Taillon et comme chargée de cours à l'Université du Québec en Outaouais (UQO). Elle a ensuite commencé sa carrière comme conseillère pédagogique généraliste à la Commission scolaire Baldwin-Cartier en 1986, poste qu'elle a conservé pendant près de dix ans. En 1998, elle devient enseignante au primaire avant de devenir animatrice d'un programme de développement des compétences parentales. Depuis 2000, elle est conseillère pédagogique à la Commission scolaire des Haut-Cantons, d'abord comme généraliste, puis en charge du dossier

Science, technologie et mathématique, au primaire, avec une implication partielle, entre 2006 et 2009, comme spécialiste de l'évaluation au Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport (MELS). Notons au passage qu'elle est déjà détentrice du Prix d'excellence en éducation Chenelière en mathématique, science et technologie.

En plus de tous ces mandats, elle a également laissé sa marque ailleurs dans le monde, comme ambassadrice du Québec auprès de la Conférence des ministres de l'Éducation des États et gouvernements de la Francophonie (CONFEMEN), à Dakar au Sénégal en 2009; puis, en mars 2012, au Cambodge, son travail consistant à évaluer les besoins pour un projet de construction d'une école. En juin de la même année, elle est envoyée par l'Université de Montréal et une équipe de conseillers pédagogiques, pour organiser et animer la formation d'enseignants haïtiens.

Depuis plusieurs années, elle s'implique en recherche avec le CREAS, le Centre de recherche sur l'enseignement et l'apprentissage des sciences de l'Université de Sherbrooke, où elle accompagne des équipes d'enseignants dans le développement et la mise en œuvre de situations d'apprentissage. Ces implications lui ont valu de présenter à plusieurs reprises ses résultats dans des congrès, dont celui de l'AESTQ, mais aussi au congrès de l'Association mondiale des sciences de l'éducation.

Son dossier de candidature contient une longue liste d'implications ponctuelles auprès, entre autres, du Biodôme de Montréal, des Expo-sciences, des syndicats, du Conseil de loisir scientifique, de l'AstroLab, d'un projet « Science en ligne », etc.

Une des lettres de recommandation contenues dans son dossier de candidature est rédigée par une enseignante qui s'est décrite comme initialement « peu encline » à investir ses énergies en S & T et « intimidée » par cette matière, ajoute, en parlant de madame Morelli : « son approche et son attitude sont déterminantes dans la mobilisation des enseignants ».

Carole Morelli s'adresse aux membres

« Lorsque le comité de rédaction m'a soumis la proposition d'écrire aux lecteurs de Spectre, plusieurs questions se sont bousculées dans ma tête : à quoi s'attend le lecteur d'une telle revue ? Comment parler à des spécialistes alors que je ne suis qu'une généraliste ? Qu'est-ce que j'ai à dire d'intéressant ?

Depuis quelques années, mes intentions d'écriture se limitent aux situations d'apprentissage, à la rédaction de demandes de budget, à l'élaboration de scénarios de formation, à la composition pour le plaisir des haïkus pour le plaisir ou aux réponses à de nombreux courriels. Au-delà de ces frontières, je me sens maladroit ou peu sûre de moi. Mais l'occasion était belle de sortir de ma zone de confort.

Parmi les questions proposées par la rédaction de la revue, deux ont retenu mon attention : 1) pourquoi j'aime la science et la technologie et 2) quels éléments ont été les plus marquants dans ma carrière ?

Pourquoi j'aime la science et la technologie ?

La science et la technologie sont venues à moi, sans que je les choisisse directement dans ma carrière. Au fil du temps, je me suis rendu compte que la science rejoint mes valeurs profondes. Quand je constate les ramifications de la science dans ma vie, je me rends compte à quel point elle est présente et influence mes choix. J'aime être informée, être au fait des dernières nouveautés, suivre l'actualité, voyager et apprendre et la science oriente une bonne partie de mes réflexions et de mes actions. Si je « joue » à personnifier la science, si je « m'amuse » à lui prêter des intentions, je dirais que...

- La science n'aime pas les injustices, elle cherche des solutions pour enrayer la faim dans le monde ;
- La science n'aime pas les dictatures, elle apprécie l'ouverture, la liberté d'expression et le libre échange d'informations ;
- La science se méfie de la foi aveugle, des sectes et des charlatans ; elle privilégie les faits ; la logique et la capacité à supporter un raisonnement, c'est sa raison d'être ;
- La science est contre la maladie ; tous les jours, des gens travaillent au service de la santé en se basant sur la recherche et tentent de guérir les êtres humains

en utilisant les connaissances développées au fil des décennies ;

- La science n'aime pas la propriété privée ; les océans, les habitats, l'environnement doivent relever du bien commun pour préserver les espèces et l'humanité ;
- La science aime l'infini et le tout-petit. On le voit dans tout ce qu'elle réussit à atteindre ;
- La science cherche à trouver, mais craint la certitude. Même si elle cherche la vérité, elle n'en veut pas qu'une seule et laisse toujours la porte ouverte au doute ;
- La science joue avec les possibles en reproduisant la réalité ou en écartant les facteurs qui pourraient la détourner de son objectif ;
- La science est consciente de la fragilité, tant des êtres vivants que du patrimoine matériel de notre planète.
- Et quoi encore ?
- La science est contre la consommation irresponsable ;
- La science est contre les pensées prêtes à porter ;
- La science aime l'équilibre ;
- La science part du rêve pour aller vers la réalité et vice-versa ;

Pour moi, la science c'est un peu tout ça et encore plus. La science stimule mon intellect et m'amène à chercher, à vérifier, à garder l'œil ouvert. C'est un domaine qui me fait dire « wow ! », qui m'émerveille et me surprend constamment.

Quels éléments ont été les plus marquants dans ma carrière ?

Une constante dans mon cheminement : des collaborations avec des gens de qui j'ai appris énormément et des équipes très enrichissantes. Au cours de ma carrière, j'ai eu la chance de côtoyer des gens qui ont nourri ma curiosité, qui ont contribué à faire avancer des idées et à développer des activités d'apprentissage stimulantes. En voici quelques exemples qui me permettent au passage de remercier certaines personnes.

1. Cheminement au cours de la maîtrise

J'ai eu la chance de faire partie d'une équipe de recherche durant mes années d'études universitaires de deuxième cycle. Pendant cinq ans, j'ai côtoyé des professeurs engagés, madame Colette Dufresne-Tassé et monsieur André Lefebvre et des étudiants en quête d'approfondir un domaine du savoir. Quelle belle école ; des rendez-vous hebdomadaires pendant lesquels on échangeait, on s'encourageait, on formait notre esprit dans un climat d'entraide, de recherche. Les allers-retours entre le travail personnel et le travail collectif, entre nos lectures et nos partages, entre nos incertitudes et nos encouragements mutuels ont permis de réaliser ce passage avec plus de sérénité. À temps partiel, c'était tout un contrat, mais combien formateur ! Le sujet était particulier : les composantes de l'expérience du visiteur adulte dans un musée de sciences naturelles. J'y ai donc marié mes intérêts pour la pédagogie et pour les sciences.

2. Groupe de travail sur l'apprentissage coopératif

J'ai eu la chance de comprendre les enjeux et les variables de la collaboration en participant à un groupe de travail sur l'apprentissage coopératif pendant deux ans. Accompagnée d'un professeur de l'Université de Montréal, nous avons fait des pas tant au niveau théorique que pratique.

« Ce qui fait la différence entre un tas de briques et le gros œuvre d'une maison en construction, c'est bien ce qui relie les briques les unes aux autres! »

Cette pensée de Gérard de Vecchi témoigne de ce que j'ai appris au cours de ces années : j'ai compris l'importance de mettre en relation nos savoirs et nos points de vue pour développer et construire. J'ai appris à quel point on peut avancer en interagissant les uns avec les autres, en confrontant nos façons de voir. J'y ai développé une réelle compréhension des éléments-clés qui contribuent à se structurer pour atteindre un objectif. Au sein de ce groupe de travail, j'ai compris l'importance du but commun dans une équipe, des habiletés sociales, de l'interdépendance, de la responsabilité individuelle et de l'analyse du travail de groupe. On avait à expérimenter ces éléments auprès des élèves, mais on les vivait également en tant qu'équipe de travail composée d'adultes.

3. L'équipe du CREAS

Je suis associée depuis déjà huit ans à cette équipe, qui a été fort précieuse dans mon cheminement pour m'aider à mieux cerner ce qu'est l'apprentissage de concepts en science et technologie. Au cours de ces années, accompagnée de monsieur Hasni, de madame Morin et d'équipes d'enseignants, j'ai appris à chercher, à me questionner, à faire des hypothèses, à expérimenter, à développer des façons d'aider les élèves à s'approprier des apprentissages. Comment approcher un concept, comment construire à partir des conceptions initiales, comment « tricoter » les apprentissages... sans trouver de réponse unique, nous avons beaucoup appris et nos questionnements nous ont menés vers des situations d'apprentissages riches de sens et de contenu.

Les regards croisés d'universitaires, d'enseignants et de conseillers pédagogiques ont apporté beaucoup à notre façon d'envisager l'enseignement de la science et de la technologie. Au-delà des contenus, de la transmission de connaissances, nous avons exploré les démarches, le rôle de la problématique, de la prise en compte des connaissances initiales, la juste place du vocabulaire scientifique pour les enfants. Au-delà de la pédagogie, j'ai appris beaucoup d'humilité. À partir de simples questions d'enfants, on brasse une multitude d'informations, on construit un réseau de savoirs intimement liés les uns aux autres et pour lesquels on n'imagine pas toutes les ramifications au départ. Chaque situation d'apprentissage ne fait qu'entrouvrir une petite porte qui peut mener très loin, il faut malheureusement savoir s'arrêter...

4. Une équipe de l'UQAM

J'ai eu la chance de vivre une autre belle collaboration au cours des dernières années avec des professeurs de l'UQAM. Un congrès en Pologne m'a permis, par le hasard des rencontres, de côtoyer madame Nadine Bednarz, professeure émérite au département de didactique en mathématique. Cette rencontre a été déterminante pour moi et pour de nombreux enseignants de ma commission scolaire. Pour une recherche collaborative, madame Bednarz s'est rendue dans notre petite commission scolaire sur une base régulière pendant plus de deux ans. Ce projet procédait par aller-retour entre les besoins exprimés par les enseignants, les partages de la chercheuse, les expérimentations en classe. Un mélange d'expertises, un coquetel coloré d'idées, de questions et d'hypothèses. Un deuxième projet avec madame Bednarz et monsieur Proulx, professeur à l'UQAM, a vu le jour pour permettre à un groupe d'enseignants de poursuivre leur formation sur des thèmes choisis en fonction de leurs besoins. Quel cadeau que de permettre à un groupe de cheminer en fonction de leurs intérêts et de leurs questionnements, le tout vécu dans un climat de réelle camaraderie! Une troisième collaboration se poursuit avec monsieur Proulx et encore une fois, je suis aux premières loges pour bénéficier des enseignements d'un grand formateur et en même temps profiter de l'exemple d'un modèle qui partage son savoir-faire de manière très dynamique. Même si ces dernières expériences se réfèrent à l'enseignement des mathématiques, elles ont contribué à forger un sens du questionnement tout aussi pertinent en mathématiques qu'en science et technologie. Et combien d'autres belles expériences de travail d'équipe ont nourri mon travail : comité de travail du Centre de développement pédagogique pour la formation générale en science et technologie (CDP), équipe d'élaboration des échelles de niveaux de compétence au MELS, Table de conseillers pédagogiques Montérégie ou Laval-Laurentides-Lanaudière, collaboration avec l'Insectarium, sans parler des collègues de travail de ma commission scolaire, des enseignants et surtout des enfants de mon milieu.

En conclusion

Pour conclure, j'ai compris rapidement, en tant que généraliste au primaire, les limites de mon bagage conceptuel. La formation continue s'est imposée comme une réponse à un grand besoin, à une soif d'avancer et de déjouer mon manque de confiance. Je me trouve privilégiée d'avoir eu ces gens hors du commun sur ma route, des professeurs généreux, des universitaires près du terrain, des gens ouverts.

« Mon plus grand talent c'est seulement d'être curieux » disait Einstein. J'aime beaucoup cette citation puisqu'elle témoigne d'un grand désir d'apprendre et d'un grand appétit de découvertes, ce qui, je crois, est pour moi un besoin plus qu'un talent.

J'ai l'impression d'avoir toujours eu beaucoup de défis et que l'ennui n'a jamais fait partie de ma vie. »



Madame Carole Morelli reçoit le Prix Raymond-Gervais des mains de monsieur Ahmed Bensaada, lauréat 2010

Le Fonds du Prix annuel remercie ces donateurs

Commanditaire principal du Fonds :



eduMedia/ Éditions Multimondes / Spectrum Nasco / Omniscience Équipements / Kidder / Électro-5/
Groupe d'éducation et d'écosurveillance de l'eau (G3E)

Geneviève Allaire-Duquette / Marianne Bah Tahé / Ahmed Bensaada / Katryne Côté/ Marie-Ève Côté/ Luc Dubé/Fernand Deschamps / Geneviève Foley / Mariette Gélinas / Raymond Gervais / Richard Haince / Stefan Haag / Ève Langelier / Guy Lapointe/ Myriam Larue / Nathaniel Lasry / Marie-Luce Leclerc/ Hugo Marcotte/ Frantz Morelle/ Carole Morelli / Gérald Pharand / Patrice Potvin / Jonathan Richer/ Guy Savard/ Jean-Olivier Thibault / Janick Van der Beken

Merci également à toutes les personnes qui ont participé au tirage lors du coquetel du congrès 2013 ou qui ont offert leur soutien au Fonds d'une manière ou d'une autre durant la dernière année!

Dyslexie : quand le cerveau se débranche

On se doutait bien que la dyslexie — une difficulté à identifier les mots ou les syllabes — était causée par un problème de communication dans notre cerveau. Voilà que la neurologie précise : deux zones qui se connectent mal. Selon une étude dirigée à l'Université de Louvain, en Belgique, et parue le 6 décembre dans Science, c'est un dysfonctionnement des connexions entre les zones de l'audition et de la parole qui serait derrière la dyslexie. D'un côté, les représentations phonétiques du langage semblent intactes — autrement dit, le cerveau « lit » correctement les lettres. Mais c'est au moment d'envoyer l'information vers le centre de la parole que le transfert ne s'effectue pas correctement.

Arctique : une année de premières

Soixante-et-onze navires ont traversé la route de l'Arctique du côté russe cette année : et ce n'est pas le seul record qui a été battu. Le « passage du Nord-Est » comme il est parfois appelé — par opposition au passage du Nord-Ouest, du côté canadien — s'est complètement refermé à la mi-octobre avec le retour, comme prévu, d'une couche de glace stable le long de la péninsule de Yamal, dans l'ouest de la Sibérie. Mais entretemps, on avait eu droit au premier transit de l'histoire par un navire-porte-conteneurs, au premier acte de désobéissance civile — le navire de Greenpeace, Arctic Sunrise, qui est allé à la rencontre d'une plateforme pétrolière —, à des exercices de la marine militaire russe — pour la deuxième année d'affilée — et au... premier accident d'un pétrolier, le Nordvik, le 4 septembre (il n'y a eu ni blessés ni fuites de pétrole, mais il a fallu une semaine aux secours pour arriver sur les lieux). En 2010, seulement quatre navires avaient utilisé cette route. En 2012, une cinquantaine. Les paris sont ouverts sur le record qui marquera 2014 : la route russe de l'Arctique, qui contourne moins d'îles et comporte moins de détroits, offre davantage d'opportunités que la route canadienne (source : National Geographic).

Vaccins : 103 millions de malades en moins

Les vaccins font partie de notre vie depuis si longtemps qu'il est difficile de se rappeler à quoi ressemblait la vie avant. C'est dans cette perspective que surgissent les données du Projet Tycho qui nous apprend que l'on aurait échappé à 103 millions de cas de huit maladies depuis 1924. La tâche était ambitieuse : numériser 125 années de dossiers médicaux aux États-Unis. L'objectif : faciliter le travail des chercheurs qui tentent de mesurer l'évolution des maladies au fil des décennies — et qui devaient jusqu'ici plonger dans des documents historiques et recopier les données une par une. Il a fallu quatre ans, grâce à des fonds publics — le NIH américain — et privés — la Fondation Gates. La nouvelle ressource contient des données sur 47 maladies (polio, hépatite A, rubéole, oreillons, etc.) entre 1888 et maintenant. C'est ce qui a permis à ses premiers utilisateurs de comparer « l'avant » et « l'après » vaccination. La base de données est à présent en ligne et accessible à tous.

Publié par l'Agence Science-Press et l'Association pour l'enseignement de la science et de la technologie au Québec

Science express



Agence
Science·Presse



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

PRÉHUMAINS : C'EST COMPLIQUÉ, MAIS POURQUOI S'EN ÉTONNER ?

Agence Science-Press (www.sciencepresse.qc.ca)/Article original : <http://www.sciencepresse.qc.ca/actualite/2013/12/10/pre-humains-cest-complique-pourquoi-sen-etonn>

Au tournant des années 2000, l'idée de pouvoir séquencer les gènes d'un homme du Néandertal — 40 000 ans — relevait de la science-fiction. Aujourd'hui, alors qu'on vient de publier l'analyse des gènes d'un homme de 400 000 ans, on s'étonne que ça complexifie l'arbre généalogique.

« L'ADN d'un hominidé déconcerte les experts », titre le reportage de Nature. « La découverte ajoute de nouveaux mystères », commence l'article du New York Times. Remet en question les acquis « sur la distribution géographique de nos anciens cousins », résume le National Geographic.

Or, considérant que certains cousins « préhumains » sont en mouvement depuis qu'ils ont quitté l'Afrique il y a au moins un million d'années, il ne faut pas s'étonner que tout au long de ce temps, des populations qui s'étaient perdues de vue se soient croisées et que des gènes « étrangers » se soient mélangés.

Commentant la nouvelle étude, l'anthropologue John Hawks souligne combien l'habitude prise depuis l'école de dessiner des lignes droites — de telle lignée aujourd'hui éteinte d'Homo à telle autre — est périmée. « Les cinq dernières années ont rendu clair que les deux groupes — les paléontologues qui dessinent des lignes droites entre populations divergentes de fossiles et les généticiens qui dessinent des lignes droites — ont tort. »

Même l'épithète de « préhumain » n'aura peut-être plus lieu d'être, si cette plongée dans notre

passé génétique se poursuit. En biologie, on définit une espèce par le fait que deux individus, même d'apparence différente, puissent se reproduire entre eux. Si, comme la génétique l'a révélé ces dernières années, nous portons tous des gènes néandertaliens, alors Homo sapiens et Homo Neandertalis appartiennent à une même espèce. Deux branches, ou deux familles, qui s'étaient vraisemblablement séparées il y a 500 000 ans, et qui se sont rencontrées dans les 60 000 dernières années, quelque part entre l'Europe et la Sibérie.

Et qu'en est-il de l'épithète de « préhumain » pour cet individu de 400 000 ans, qu'on ne sait trop dans quelle famille classer ? Espèce différente ou non ?

Dans l'édition du 4 décembre de la revue Nature, une équipe

internationale décrit l'ADN mitochondrial vieux de 400 000 ans — le précédent record était de 300 000 ans — qu'elle a récupéré dans l'os d'un fémur découvert dans une caverne en Espagne. Cet os, sur la foi de son apparence — et des autres fossiles trouvés dans cette caverne depuis les années 1970 — avait été attribué jusqu'ici à un ancêtre des Néandertaliens. Or, son ADN mitochondrial — transmis uniquement par la branche maternelle — révèle un historique plus complexe : il ressemble beaucoup plus à un Dénisovien, cette branche dont le seul ADN séquencé appartient à un individu ayant vécu 300 000 ans plus tard... et à 6500 km de l'Espagne, en Sibérie.

La famille des Dénisoviens couvrirait-elle un aussi large territoire ? Ou bien les Néandertaliens et les Dénisoviens seraient-ils des descendants d'une « famille occidentale » dont cet individu serait un représentant ?

1997 : Svante Pääbo et ses collègues de l'Institut Max-Planck publient le **premier brouillon d'une séquence d'ADN** d'un homme du Néandertal vieux de 40 000 ans

2006 : Une équipe franco-belge obtient un **fragment d'ADN néandertalien vieux de 100 000 ans**. Cette publication a conservé le record du plus ancien ADN humain jusqu'à la semaine dernière.

2009 : Une équipe formée entre autres de Pääbo et Matthias Meyer annonce avoir complété le **génomme du Néandertalien**. Elle y confirme la présence d'un peu d'ADN néandertalien en nous : les plus récentes « rencontres » entre Homo sapiens et Néandertaliens sont estimées à 50 000 ans.

2010 : Une équipe russo-allemande dévoile un **génomme estimé à 40 000 ans**, dévoilant une lignée inconnue jusqu'ici, à partir de l'os d'un doigt retrouvé dans une caverne de Sibérie appelée Denisova. Le nom Dénisovien en tire son origine.

Et qu'en est-il de cette « famille inconnue » qui n'est pas mentionnée dans la recherche, mais à laquelle certains journalistes ont fait allusion : les généticiens tenteraient apparemment de confirmer l'existence, dans cet ADN, de séquences génétiques appartenant à une famille humaine inconnue jusqu'ici. S'agirait-il de la portion occidentale des pré-Dénisoviens ? De l'*Homo erectus*, le « préhumain » sorti d'Afrique des centaines de milliers d'années avant tous les autres ? Depuis la semaine dernière, tous ces scénarios et bien d'autres ont été soupesés — mais aucun n'aura la moindre vraisemblance tant qu'on n'aura pas séquencé beaucoup d'autres ADN aussi anciens.

Il ne faut pas perdre de vue, rappelle John Hawks, que nous commençons à peine à investiguer le territoire de l'ADN ancien. « Les découvertes de Denisova ont rendu clair

que d'autres populations existaient au-delà de l'horizon de visibilité de nos preuves archéologiques et fossiles... Le fait est que nous ne savons pratiquement rien de la morphologie des hominidés d'Asie de l'Ouest ou d'Asie centrale d'il y a 300 000 ans. »

Sans compter que des séquences d'ADN ont été perdues au fil des âges, à mesure que des lignées s'éteignaient.

« Pour l'instant, nous avons avant tout engendré un gros point d'interrogation », a résumé en conférence de presse le coauteur de l'étude, Matthias Meyer, généticien à l'Institut Max-Planck d'anthropologie de l'évolution, en Allemagne. Meyer faisait aussi partie de l'équipe qui a séquencé en 2010 le génome du Dénisovien retrouvé à 6500 km de là.

LES TYPHONS TUENT PLUS DE FILLES

Agence Science-Press (www.sciencepresse.qc.ca)/Article original : <http://www.sciencepresse.qc.ca/actualite/2013/11/27/typhons-tuent-plus-filles>

Après un typhon, les fillettes sont beaucoup plus nombreuses à mourir que les garçons.

Ce constat provient d'une analyse géographique des dégâts causés aux Philippines par une douzaine de typhons par année, survenus entre 1978 et 2008. On y apprend qu'en moyenne, 15 fois plus de personnes sont tuées pendant l'année qui suit le typhon que pendant le typhon lui-même. Et qu'une grande partie de ces morts supplémentaires sont des bébés filles.

L'analyse était parue en février dernier dans la revue *Social Science Research*, mais a été ressortie de l'ombre par le *New Scientist*. Le typhon Haiyan, le 8 novembre, ayant été particulièrement meurtrier, plus de 5000 morts. Dans ce cas-ci, la statistique-clé — 15 fois plus de décès dans la prochaine année — ne s'appliquera pas nécessairement. Mais le sort des bébés, lui, pourrait bien être le même.

Serait-ce une discrimination qui favorise les bébés de sexe masculin, comme en Chine ou en Inde ? Les Philippines n'ont pourtant pas cela dans leur culture, écrivent les économistes Jesse Keith Anttila-Hughes, de l'Université de San Francisco et Solomon Hsiang, de l'Université de Californie.

À la base, ont-ils calculé, un typhon provoque, dans la région la plus durement frappée, des pertes étalées sur trois ans. Même lorsque la maison n'est pas détruite, l'électricité et l'eau potable peuvent mettre beaucoup de temps à revenir, sans parler des revenus effacés en même temps que les commerces ou les industries locales. Du coup, les familles achètent moins de nourriture. C'en est au point où les deux économistes établissent une corrélation entre la force des vents lorsque le typhon touche terre, et le taux de mortalité chez les enfants de moins d'un an. « Cela a affecté les bébés qui n'étaient même pas encore nés au moment de la tempête », résume Anttila-Hughes.

Mais pourquoi les filles sont-elles plus affectées que les garçons ? Le problème pourrait en être un de perception : les Philippines imagineraient les bébés de sexe féminin plus résistants que les garçons. En temps de crise, les mères pourraient donc moins nourrir les filles ou cesser plus tôt de les allaiter afin d'aller travailler. Quelles qu'en soient les raisons, les effets ressortent des statistiques : aux Philippines, le risque qu'a un enfant de moins d'un an de mourir double dans les deux années qui suivent un typhon... et le risque est multiplié par quatre si elle a des frères.

GAÏA : LA BELLE IDÉE QUI VIEILLIT MAL

Agence Science-Press (www.sciencepresse.qc.ca)/Article original : <http://www.sciencepresse.qc.ca/actualite/2013/12/09/gaia-belle-idee-vieillit-mal>

L'hypothèse Gaïa a marqué les esprits il y a 40 ans et continue de fasciner : cette idée selon laquelle la Terre serait l'équivalent d'un organisme vivant, capable de s'autoréguler. Mais l'hypothèse tient-elle encore le coup ?

Avec le titre cruel Gaïa : la mort d'une merveilleuse idée, le New Scientist chapeautait le mois dernier un dossier sur cette idée lancée par l'auteur James Lovelock en 1972 puis détaillée dans son livre Gaïa : A new look at life on Earth. Il y écrivait que le fait que la Terre soit demeurée habitable depuis 2 milliards d'années, en dépit de toutes les catastrophes, témoignait d'une forme de mécanisme autorégulateur. Un peu comme un être vivant que sa mécanique interne maintient à la bonne température.

Ce n'était ni facile à prouver ni facile à réfuter. L'océanographe Toby Tyrell, qui raconte avoir été fasciné à la lecture du livre dans sa jeunesse, est l'un de ceux qui se sont employés à chercher des arguments sur ce « thermostat » planétaire. Or, les avancées des 40 dernières années, notamment en climatologie et en sciences de l'atmosphère, mettent à mal le concept de thermostat : sur le très long terme — des centaines de millions d'années — la Terre est passée à travers des glaciations dont au moins une l'a rendue pratiquement impropre à la vie. Tandis que la thèse — Gaïa veut que la vie « fabrique » un environnement qui lui soit favorable, pas qu'elle survive de justesse.

Le cas de l'azote est tout aussi gênant pour la vision de Lovelock : des différentes formes de cet élément chimique, la majorité, explique Tyrell, sont néfastes à la vie. Du petit nombre qui est effectivement utilisé par des microbes, résulte ce que les chimistes appellent le cycle de l'azote, dont la conséquence, à l'envers du modèle Gaïa, est de créer moins de conditions favorables.

Autrement dit, poursuit Tyrell, notre planète est « moins stable que ce que Gaïa implique, et par conséquent plus fragile ».

C'est un exemple cruel de ce qu'est la science, résume l'éditorial du New Scientist : « Certains déploreront la mort d'une idée aussi belle que réconfortante, mais il faudra se souvenir de Gaïa comme d'une hypothèse élégante qui a stimulé des recherches fondamentales sur ce qui est à présent (sans élégance) appelé le système terrestre. »

Le cerveau de l'accusé est coupable

C'est pas ma faute, c'est mon cerveau qui l'a fait ! Ce qu'on évoquait pour rire il y a quelques années est devenu une réalité devant des tribunaux. Des accusés tentent en effet de rejeter le blâme... sur leur cerveau. Un professeur américain de droit, membre du comité consultatif de bioéthique du président des États-Unis, est venu présenter quelques cas au dernier congrès des neurosciences. Il en ressort que si les arguments qu'apportent ces accusés reposent sur des données peu solides aux yeux des neurologues, ils n'en embêtent pas moins les juges qui ne savent pas sur quelles bases les accepter ou les rejeter. Que faire par exemple d'un avocat qui allègue que la confession de son client n'est pas valide parce que son cerveau révélerait qu'il n'avait pas la « compétence » pour faire cette confession ? Ces cas de « neurodroit » connaîtraient une croissance ininterrompue depuis 2005, selon Nita Farahany, étant passés de 100 à 250 par an.

Chanter ses éloges sur Wikipédia

Il y a quelques années, des gens étaient payés par des compagnies pour publier des commentaires élogieux sur Amazon ou sur un site de réservations d'hôtels. Aujourd'hui, ils se tournent vers Wikipédia. En octobre, l'encyclopédie annonçait en effet avoir bloqué 250 comptes — tous créés par des gens rémunérés par des compagnies qui veulent s'assurer que leur article soit le plus avantageux possible. Dans une forme de contrattaque, un chercheur américain annonce donc avoir mis au point un outil capable de repérer de tels articles. En se basant sur 600 enquêtes menées par Wikipédia jusqu'en 2009, Ragib Hasan et ses collègues de l'Université de l'Alabama ont conçu un algorithme qui permettrait de repérer un tel auteur fantôme dans 75 % des cas. C'est loin d'être parfait, mais ça permettrait de sauver du temps aux administrateurs bénévoles de l'encyclopédie, qui doivent pour l'instant tenter de prouver chaque fois qu'un utilisateur n'a pas écrit un article avec toute la bonne foi du monde...

Les habitations écologiques

SAÉ gagnante du Concours La Relève 2012-2013, catégorie préscolaire/ primaire

Quatre étudiants au baccalauréat d'éducation préscolaire et d'enseignement primaire de l'Université du Québec à Chicoutimi nous présentent avec fierté la situation d'enseignement et d'apprentissage gagnante du concours La Relève, catégorie préscolaire/ primaire. L'activité vise l'acquisition de savoirs scientifiques et technologiques chez les élèves du 3e cycle du primaire. Pour ce faire, ces derniers seront amenés à confectionner la maquette d'un habitat écologique à partir des conclusions tirées lors de la réalisation d'un carnet scientifique s'étalant sur sept périodes et touchant diverses techniques de construction écologiques telles que la récupération de l'eau de pluie, l'exploitation de l'énergie éolienne et solaire, la conservation de la chaleur, etc.

Marie-Michèle Bergeron, Université du Québec à Chicoutimi

Contexte de réalisation

Dans le cadre de notre cours Didactique des sciences et de la technologie au primaire 1, il nous a été demandé de concevoir une SAÉ sur la thématique de notre choix en lien avec les compétences à faire acquérir aux élèves du primaire dans les domaines scientifique et technologique. Étant intéressée par les enjeux environnementaux, j'ai alors proposé à mes coéquipiers d'explorer l'univers des habitats écologiques. Cette idée m'a grandement été inspirée par l'écovillage situé à quelques kilomètres de chez moi, dans la municipalité de La Baie, au Saguenay. Afin de sensibiliser les élèves aux différentes techniques reliées à la construction de ce type d'habitations, nous avons pris la décision de développer un projet d'une durée approximative de douze périodes. Visant principalement les élèves de la fin du primaire, il est bon de noter que l'ensemble du projet peut aisément s'adapter aux élèves un peu plus âgés. Puisque la protection de l'environnement est au cœur des préoccupations actuelles, particulièrement pour les générations futures, nous souhaitons, par le biais de notre SAÉ, offrir des pistes de solution concrète aux problèmes environnementaux auxquels feront face les citoyens de demain.

Liens avec le programme

Le but premier de notre SAÉ est d'amener les élèves à proposer des explications et des solutions à divers problèmes d'ordre scientifique et technologique tout en mettant à profit des outils, objets et procédés reliés à la science¹. Nous souhaitons, par le fait même, qu'ils développent leur habileté à communiquer ces savoirs grâce aux langages utilisés dans le domaine.

Notre situation d'apprentissage permet aux élèves de s'approprier plusieurs savoirs essentiels en S&T. En effet, les formes et les sources d'énergie, la transmission et la transformation de celle-ci, l'utilisation d'instruments de mesure simples, la conception et la fabrication d'instruments,



1 De gauche à droite, Marie-Michèle Bergeron, Marie-Claude Harvey, Anthony Larouche et Catherine Poulin, Lauréats du Concours La Relève 2012-2013, catégorie préscolaire/primaire.

d'outils et de dispositifs, l'interaction entre les organismes vivants et leur milieu, les technologies de l'environnement, la conception d'environnements et l'exploitation de la terminologie spécifique à l'Univers matériel, la Terre et l'espace ne sont que quelques exemples des apprentissages visés par le projet.

Les méthodes pédagogiques privilégiées, soit la recherche de solutions en équipe, l'infirmité ou la confirmation d'hypothèses ou encore l'expérimentation permettent aux élèves de développer de nombreuses stratégies d'exploration et d'instrumentation prescrites dans la Progression des apprentissages. Parmi la douzaine de stratégies retenues pour notre travail, on peut mentionner Discerner les éléments pertinents à la résolution du problème, Émettre des hypothèses, ou encore, Recourir à différentes sources d'information². La phase d'intégration, quant à elle, invitera

davantage les jeunes à développer des stratégies dites de communication.

Conscients de l'importance de l'interdisciplinarité pour les enseignants du primaire qui ne bénéficient que de quelques heures de science par semaine, nous avons pensé aux diverses compétences qui pourraient également être développées en français, en mathématique et en art plastique au sein de notre projet. Ainsi, *Lire et écrire des textes variés, Partager son expérience de création ou Résoudre une situation problème*³ ne sont que quelques-unes des habiletés qui pourront être évaluées par le biais de la présente SAÉ.

Enfin, les élèves, impliqués dans la réalisation de leur habitat écologique, ne pourront faire autrement que d'exploiter l'information mise à leur disposition, d'exercer leur jugement critique, de mettre en œuvre leur pensée créatrice, de se donner des méthodes de travail efficaces, d'exploiter les technologies de l'information et de la communication (TIC), de coopérer et de communiquer de façon appropriée⁴³ pour ne nommer que ces compétences transversales. Certes, tout cela s'effectue en lien direct avec les domaines généraux de formation *Environnement et consommation* ainsi que *Vivre-ensemble et citoyenneté*.

Déroulement

Phase de préparation

Pour amorcer le projet, notre document clé en main suggère une mise en situation très simple dans laquelle l'enseignant fait remarquer aux élèves, un matin d'hiver, la différence de température ressentie entre les élèves placés près de la fenêtre et ceux assis près du mur adjacent au corridor de l'école. S'en suit une activation des connaissances antérieures des élèves sur le phénomène de l'isolation thermique. L'enseignant pourrait ensuite rendre le projet plus concret en annonçant qu'il ou elle souhaite déménager sous peu et aimerait se construire une habitation qui protègera davantage l'environnement.

Pour faire suite à cette mise en contexte, nous proposons aux enseignants une

première activité à réaliser en grand groupe afin de motiver les élèves et de modéliser l'utilisation du carnet scientifique. Cette dernière consiste à tester différents matériaux afin d'en évaluer le potentiel isolant. Pour ce faire, les élèves, placés en équipe, devront construire un dispositif isolant autour d'un verre de carton. Chacun des matériaux choisis (laine de verre, feuilles d'énermax, papier bulle, styromousse, contreplaqué, ouate, carton ondulé épais et paille sèche) sera utilisé par deux équipes différentes afin d'obtenir des résultats plus justes et de mettre en évidence les facteurs influents (étanchéité du dispositif, quantité de matériau utilisé, etc.) C'est finalement grâce à de l'eau bouillante versée dans chaque verre dont la température sera prise par un thermomètre numérique (grâce à un orifice préalablement fait dans le couvercle isolé) cinq, dix et quinze minutes plus tard que l'on comparera la propriété isolante de chaque matériau.

Notez que cette activité de préparation doit permettre aux élèves d'émettre des hypothèses, de confronter leurs perceptions initiales et de comprendre que les expériences scientifiques qu'ils mènent en classe ont leurs propres limites.

Phase de réalisation

Une fois l'activité de démarrage effectuée, les élèves sont placés en équipes de quatre afin de compléter leur carnet scientifique. Ce dernier est divisé en sept parties, chacune amenant les élèves à traiter d'un sujet précis lors d'une période de 45 à 60 minutes. On y retrouve le matériel requis pour l'expérimentation, le but de l'activité, sa durée moyenne ainsi que les trois sections suivantes : « Je me prépare », permettant aux élèves d'activer leurs connaissances antérieures et de faire des hypothèses, « J'expérimente », dictant de manière plus ou moins dirigée les étapes à suivre pour résoudre le problème et « Je réfléchis », qui effectue un retour sur les conclusions que l'on peut tirer de l'expérience vécue. Des fiches réponses, des textes informatifs et des exercices supplémentaires complètent la plupart des sections. Le matériel

nécessaire à chaque expérience est réuni dans un bac qu'une seule équipe à la fois peut se procurer. Les modes d'appropriation de la matière sont alors très variés d'un thème à l'autre, allant de la recherche documentaire à la fabrication d'instruments technologiques en passant par la lecture d'albums jeunesse, l'observation de phénomènes, l'exploration d'illustrations et l'investigation dirigée ou semi-dirigée.

Le premier bac, intitulé *Le cycle de vie des matériaux*, amène les élèves à comprendre les étapes de confection et de récupération des matériaux de construction ainsi que leurs propriétés et leur impact sur l'environnement, principalement grâce à une activité de recherche dont les réponses se trouvent sur le site http://entreprises.sig-pyrenees.net/cours/cours1/co/m1p2-cours_activite.html.

Le deuxième bac, qui se nomme *Et les dimensions dans tout ça?* vise à faire comprendre aux élèves l'influence de la taille d'une maison sur l'énergie nécessaire à la chauffer. C'est grâce à trois boîtes de grosseur distinctes, une lampe halogène^{5*} et trois thermomètres que ces derniers pourront constater une différence considérable dans la hausse de température entre le petit et le gros habitat placés sous la même source de chaleur. L'emplacement des fenêtres en fonction du soleil sera également abordé à l'intérieur de cette section.

Pour ce qui est du troisième bac, *Récupérons l'eau de pluie*, les élèves sont amenés à explorer des techniques de filtration de l'eau et à se familiariser avec la récupération des eaux pluviales. Pour ce faire, ils devront entre autres comparer l'eau de pluie à l'eau potable et en dénicher les utilisations respectives tout en prenant conscience de cette richesse que nous avons entre les mains. Les élèves seront ensuite amenés à tester l'efficacité de quelques matériaux (filtre en papier, gros sable, charbon et matériau de leur choix) en matière de filtration de l'eau.

Exploisons la force du vent, le quatrième bac, fait connaître aux élèves un moyen écologique de produire de l'énergie, à partir de la force du vent, en fabriquant eux-mêmes une petite éolienne à l'aide d'une boîte à chaussures, d'un petit moteur puissant, de deux fils électriques, d'une lampe de poche, d'un bouchon de liège et d'un sèche-cheveu.

Dans le même ordre d'idées, les élèves sont invités à concevoir un petit chauffe-eau solaire, à l'intérieur du cinquième bac thématique, à l'aide d'un long tuyau transparent que l'on pliera à de nombreuses reprises (retenu ainsi par des élastiques). Ce dernier sera alors placé dans un grand bac de verre recouvert de papier d'aluminium et placé directement sous une lampe halogène. L'eau qui y sera versée y restera quelques minutes avant d'être aspirée par un élève pour atterrir dans un nouveau bocal où l'on constatera sa hausse de température.

Le sixième bac, *Qui attirera le soleil?*, permet aux élèves d'expérimenter l'effet d'attraction de la chaleur des couleurs foncées grâce à une boîte blanche et une boîte noire situées à même distance d'une lampe halogène dans lesquelles les élèves auront disposé des thermomètres. Un lien sera ensuite fait avec les différents matériaux de construction en vente sur le marché.

Enfin, le tout dernier bac aborde les différents systèmes de chauffage grâce à une activité d'association touchant les caractéristiques distinctes des chauffages solaire, électrique et au bois.

Une fois leur carnet scientifique complété, chaque équipe doit s'entendre sur les quatre éléments écologiques qu'ils retiendront pour la conception de leur maquette finale. Ils doivent également y ajouter une technique environnementale qui n'a pas été abordée en classe. De plus, la maquette de leur habitat écologique devra être accompagnée d'un texte justificatif explicitant les raisons qui soutiennent les 5 aspects privilégiés. Cette réalisation artistique sera finalement présentée lors d'une période d'exposciences devant parents et amis. Pour conclure le projet, il peut être intéressant d'inviter les élèves à visiter un écovillage situé non loin de l'école, lorsque possible.

L'évaluation

Comme ce projet renferme de nombreuses connaissances et compétences, l'enseignant est libre de choisir celles qu'il souhaite évaluer. L'évaluation peut alors se faire sous différentes perspectives telles que l'observation des activités vécues en classe, la correction du carnet scientifique, l'appréciation de la maquette, l'évaluation de l'exposciences ou encore l'autoévaluation fournie à la fin du carnet de l'élève. Quatre outils d'observation sont d'ailleurs inclus dans le guide de l'enseignant que nous avons élaboré. Nos attentes générales relativement au projet y sont également mentionnées et nous croyons qu'elles devraient guider les différentes interventions de l'enseignant. Ainsi, nous nous attendons à ce que les élèves développent tout au long du projet : un esprit critique face aux impacts des habitats humains sur l'environnement, des connaissances multiples sur les techniques écologiques pouvant être utilisées dans la construction de résidences privées, des habiletés de coopération et de responsabilisation quant à leurs apprentissages, une méthode de travail

Notes et références

1 Programme de formation de l'école québécoise, p.150-152 (2009)

2 Progression des apprentissages au primaire : science et technologie (2009)

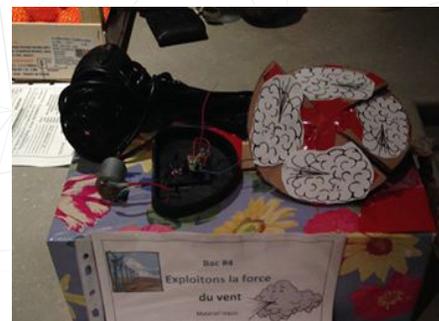
3 Programme de formation de l'école québécoise (2009)

4 Il faudra bien sûr désinfecter le tuyau de plastique entre chaque utilisation.

Notez que la sécurité est de mise lors de l'utilisation d'une lampe halogène avec les élèves du primaire.



2 Matériel pour l'activité d'amorce sur l'isolation thermique



3 Bac no 4 : Exploisons la force du vent

efficace et enfin leur capacité à mener un projet d'envergure à terme tout en réinvestissant les connaissances acquises ultérieurement (la maquette).

Conclusion

Tout bien considéré, les habitats écologiques peuvent être exploités de manières variées dans l'enseignement des sciences et technologies puisqu'ils sont porteurs de nombreux savoirs et stratégies prescrits par le Programme de formation. Les nombreux sous-thèmes se rattachant à l'actualité offrent une multitude de possibilités de manipulation et de problèmes à résoudre adaptés aux élèves de la fin du primaire ou du début du secondaire. Par conséquent, nous espérons que cette brève présentation de notre outil didactique aura su vous inspirer quelques idées d'activités afin d'élargir les champs d'intérêt de vos élèves et les amener loin des sentiers battus. Vous trouvez la version complète de notre SAÉ sur le site Internet de l'AESTQ à l'adresse suivante : http://www.aestq.org/1384-mon_habitat_ecologique.pdf.

Les minéraux dans la vie de tous les jours

ZOOM MINIER
reporters scientifiques

2014

Plus de 3000\$ en prix en plus d'une fin de semaine d'activités tout inclus!

C'est quoi le défi zoom minier?

Réalise un reportage scientifique d'une durée de 2 à 3 minutes sur les mines et les minéraux dans la vie de tous les jours.

Pour tous les élèves du secondaire !

Zoomminier.com

EXPLORE LES MINES.COM

COMITÉ SECTORIEL DE MAIN-D'OEUVRE DE L'INDUSTRIE DES MINES

Institut national des mines Québec

RABAIS-PRIVILÈGE

pour nos membres seulement



25% sur vos abonnements à Québec Science, représentant plus de 55% par rapport au prix en kiosque

Abonnement en ligne

<https://secure.velo.qc.ca/edt/index.cfm?sp=336&pub=0&taille=0&prov=4&langue=fr&Cookie=>

Contactez-nous pour obtenir votre code promotionnel



20% sur vos abonnements à la revue Quatre-Temps

Abonnement sur place ou par téléphone :

4101, rue Sherbrooke Est, bureau A-206

Montreal (QUEBEC) H1X 2B2

Téléphone: 514-872-1493



20% sur vos abonnements aux Débrouillards, aux Débrouillards Extra et aux Explorateurs

Commandes téléphoniques :

514 227 0061 ou 1 866 600 0061

* Ces rabais sont applicables uniquement aux abonnements individuels et ne peuvent être jumelés à aucune autre offre.

L'intégration des disciplines scientifiques et de la technologie au secondaire : compte-rendu d'une table ronde d'acteurs de l'éducation scientifique et technologique

Au secondaire, la plus récente réforme a transformé l'éducation scientifique et technologique en intégrant toutes les disciplines en une seule dans un cours nommé « Science et technologie ». Plusieurs années après l'implantation de la réforme, des acteurs de l'éducation scientifique et technologique ont jugé essentiel de se questionner sur ce changement majeur dans le cadre d'une table ronde tenue à l'occasion du 48^e congrès de l'AESTQ en novembre 2013. L'article débute par une clarification du concept d'intégration et aborde ensuite son impact sur l'enseignement, l'apprentissage et la formation des enseignants. En somme, les auteurs de cet article sont peu convaincus que l'intégration des sciences et de la technologie au secondaire soit une décision qui favorise la qualité de l'enseignement et des apprentissages au secondaire.

Geneviève Allaire-Duquette et Jean-Philippe Ayotte-Beaudet, Doctorants en didactique des sciences, Université du Québec à Montréal

Cosignataires : Ahmed Bensaada, Ph.D., enseignant de sciences, Commission scolaire de Montréal/Denis Bouchard, enseignant, Commission scolaire des Affluents/Ève Langelier, professeure en génie mécanique, Université de Sherbrooke/Nadia Renzo, enseignante, Collège Saint-Louis/Karine Véronneau, enseignante, Commission scolaire des Draveurs/Patrick Viau, enseignant, Commission scolaire de Montréal

Introduction

Lors de la plus récente réforme de l'éducation au secondaire, l'astronomie, la biologie, la chimie, l'écologie, la physique, les sciences de la Terre et la technologie ont été intégrées au sein d'un cours appelé Science et technologie. Le baccalauréat en enseignement des sciences est maintenant multidisciplinaire et les enseignants en exercice se retrouvent à enseigner des disciplines pour lesquelles ils n'ont pas reçu de formation. Cette intégration des disciplines représente donc un changement majeur en enseignement scientifique et technologique. Pourtant, peu de textes ont été écrits à ce sujet. Lors d'une table ronde ayant eu lieu au dernier congrès de l'Association pour l'enseignement de la science et de la technologie au Québec (AESTQ), une vingtaine d'enseignants, de professeurs d'université et d'étudiants en éducation ont voulu répondre notamment aux questions suivantes. Comment les enseignants vivent-ils cette intégration? Quel impact peut-on imaginer sur l'apprentissage et l'intérêt des élèves pour les sciences et la technologie? Quelles revendications veulent porter les enseignants?

D'abord, définir l'intégration

L'intégration suppose le jumelage des sciences et de la technologie. Dans le Programme de formation de l'école québécoise du deuxième cycle du secondaire (PFÉQ) (2007, p.2), la justification de ce changement pédagogique s'appuie sur la complémentarité intrinsèque et l'interdépendance des deux domaines, tant d'un point de vue conceptuel que pratique :

Dans son effort de comprendre le monde qui nous entoure, la science s'appuie fréquemment sur les développements de la technologie et sur ses réalisations concrètes. Réciproquement, lorsque la technologie s'efforce de répondre à un besoin par la réalisation d'objets techniques, de systèmes et de produits ou encore par l'élaboration de procédés, elle tire profit des principes, des lois et des théories scientifiques, tout en leur offrant un champ d'application.

Le programme suppose donc que comme la frontière entre les sciences et la technologie sont parfois très minces, il est préférable de les enseigner de manière simultanée. De son côté, l'intégration des sciences entre elles est justifiée plutôt par la nécessité, pour développer les compétences, de :

[...] faire fréquemment appel au contenu et aux méthodes propres à plusieurs de ces champs [scientifiques] pour résoudre divers problèmes ou pour construire son opinion au regard de grandes problématiques scientifiques ou technologiques. [...] Étroitement liées, ces compétences se rattachent à des dimensions complémentaires de la science et de la technologie : les aspects pratiques et méthodologiques; les aspects théoriques, sociohistoriques et environnementaux; et les aspects relatifs à la communication. (PFÉQ, 2007, p.3)

Le même argumentaire est défendu dans le programme du premier cycle du secondaire (PFÉQ, 2006, p.162), à savoir que :

Ce regroupement est motivé par le grand nombre de concepts communs qui relient ces champs entre eux, par la complémentarité qui en découle et par le besoin fréquent de faire appel aux contenus et aux méthodes de plusieurs champs pour résoudre des problèmes ou expliquer des phénomènes naturels.

Les programmes de la première à la quatrième secondaire comprennent donc un regroupement de disciplines scientifiques (astronomie, biologie, chimie, écologie, physique, sciences de la Terre) et technologiques organisées en univers. Ainsi, les enseignants de science se retrouvent, depuis 2006, à faire développer des compétences en amenant les élèves à piger parmi des concepts scientifiques et technologiques rattachés à quatre univers construits pour des besoins scolaires.

Il est important de spécifier que l'intégration n'est pas synonyme de contextualisation des apprentissages. La contextualisation réfère à l'enseignement d'un concept en lien avec son application dans des situations réelles, mais elle n'exclut pas qu'il existe un point d'ancrage dans une discipline scientifique ou technologique. Par exemple, on peut enseigner le concept de moment de force en physique en parlant de l'impact de la prise de poids abdominal sur la

force résultante exercée sur les vertèbres lombaires. L'intégration, quant à elle, suppose de faire de la situation réelle (ou d'une mise en situation s'apparentant au réel) le point central de l'enseignement qui doit être ensuite compris au moyen de concepts provenant de différentes disciplines (ou univers dans le langage du PFÉQ). L'intégration des disciplines est donc un tout autre défi que celui de les contextualiser.

Pourquoi se préoccuper de l'intégration des sciences et de la technologie

Le Conseil supérieur de l'éducation (CSÉ) (2013, p. 67) rapporte qu'au premier cycle du secondaire, le principal défi pour les enseignants est « le réaménagement des anciens programmes d'écologie, de science physique, de biologie et de technologie à l'intérieur d'un programme intégré de science et technologie qui a modifié les conditions de l'enseignement de la science. » Le rapport stipule qu'il est nécessaire de trouver des moyens pour assurer un soutien pédagogique aux enseignants en exercice en matière d'intégration disciplinaire et questionne la formation initiale offerte aux futurs enseignants de science et technologie qui est maintenant dispersée au sein de plusieurs départements.

En 2012, l'Association pour l'enseignement de la science et de la technologie au Québec (AESTQ) a mené un sondage auprès de ses membres enseignants en quatrième secondaire. À la question « De façon générale, estimez-vous que votre enseignement intègre globalement tous les univers ? », des enseignants ont, par exemple, répondu « Le programme est beaucoup trop dispersé en contenu pour pouvoir approfondir quelque matière que ce soit. On ne fait finalement que survoler le programme en espérant que les élèves en conservent quelque chose » ou encore « Oui, j'intègre globalement tous les univers, mais c'est au détriment de certains univers, par exemple l'univers technologique. »

C'est donc devant les constats préoccupants comme ceux du CSÉ ou du sondage de l'AESTQ en plus d'intuitions et de diverses réflexions que l'idée de rassembler des acteurs de l'éducation scientifique en table ronde sur l'intégration des S & T est née. L'objectif de la rencontre était de partager différentes positions et expériences sur l'intégration des disciplines en S & T, mais surtout d'en arriver à émettre un avis professionnel concerté et indépendant sur cette problématique.

L'impact sur l'enseignement et l'apprentissage

D'abord, les participants se sont prononcés sur l'impact de l'intégration sur l'enseignement et l'apprentissage des sciences et de la technologie. Tous s'entendaient sur le fait que le rôle des enseignants de tous les niveaux du secondaire est de structurer chez les élèves la base des connaissances scientifiques et technologiques. L'intégration des S & T rend ce rôle plus difficile à jouer. Par exemple, un enseignant de quatrième secondaire relatait qu'au quotidien, il est possible qu'un cours porte sur le tarudage d'une vis et que le suivant traite du concept de niche écologique. Enseigner des concepts aussi différents dans un si court laps de temps fait en sorte que les élèves survolent trop souvent les concepts sans les approfondir. D'autant plus que la technologie, comme entendue par le PFÉQ, s'apparente plutôt aux techniques, c'est-à-dire un ensemble de méthodes et de procédés, qu'à la technologie, qui concerne l'étude des techniques et outils (par exemple, les technologies agroalimentaires). De plus, une participante qui enseigne en deuxième secondaire a exprimé que certains de ses élèves verbalisent leur besoin d'approfondir les contenus et trouvent difficile que l'enseignant doive souvent répondre à leurs interrogations « Vous verrez cela l'an prochain. »

Un paradoxe de l'intégration des disciplines a également été soulevé voulant qu'au premier cycle, les élèves ne semblent pas prêts intellectuellement à intégrer les disciplines alors qu'en IVe secondaire, ils le seraient possiblement plus. Cependant, le programme est tellement chargé qu'il ne le permet plus. L'intégration ajoute aussi le risque que les élèves confondent les disciplines scientifiques entre elles, ou pire encore, qu'ils les confondent avec des disciplines non scientifiques (voir l'article de Dany Plouffe dans ce numéro). Par exemple, il n'est pas évident qu'après le cours de quatrième secondaire un élève pourra distinguer l'écologie, la science qui étudie les êtres vivants, leur milieu et leurs interactions, de l'environnementalisme, une idéologie prônant la préservation de l'environnement.

Du point de vue de l'enseignement, plusieurs participants ont déploré que les programmes du deuxième cycle soient beaucoup trop chargés, et donc, que l'intégration des disciplines y soit pratiquement impossible sans l'être au détriment des apprentissages. Des participants de niveau universitaire ont d'ailleurs rappelé que les projets d'intégration scientifique à l'université sont encadrés par des professeurs spécialistes de leurs champs respectifs (par exemple, un projet en bio-ingénierie regroupe la médecine, le génie électrique et le génie mécanique). Ainsi, l'intégration résulte de la collaboration entre différentes spécialités plutôt que de reposer uniquement sur les épaules d'un seul professionnel généraliste comme c'est le cas à l'école secondaire.

L'impact sur la formation à l'enseignement

En deuxième partie de table ronde, les participants se sont positionnés sur l'impact de l'intégration sur la formation des enseignants de S & T. Certains enseignants s'inquiètent de l'éclatement de la formation qui est maintenant dispensée par plusieurs départements. En effet, alors qu'on peut s'attendre à ce qu'une formation disciplinaire donne un schème d'analyse pour appréhender les sciences, on peut se questionner sur ce qu'un étudiant retire d'une formation multidisciplinaire. Comme l'a écrit Bégin (2009), les disciplines scientifiques possèdent une logique et une cohérence qui donne une structure au savoir. Cependant, les futurs enseignants ont dorénavant quelques cours dans toutes les disciplines scientifiques plutôt que d'approfondir le schème d'analyse scientifique d'une seule discipline. Est-ce qu'étudier plusieurs sciences en surface peut préparer un enseignant à enseigner toutes ces disciplines? Est-ce réaliste de demander aux

enseignants d'enseigner toutes les sciences réorganisées en quatre univers dans le PFÉQ, alors que la structure des connaissances est héritée de plusieurs siècles de pratique scientifique? Poser ces questions est probablement en grande partie y répondre...

Conclusion : pistes de revendications

À l'issue de la table ronde, après une discussion qui fut, sans surprise, bien trop courte, les participants se sont mis d'accord sur quelques revendications qui leur apparaissent les plus importantes.

1. La technologie possède un statut particulier. Elle a été parachutée et jumelée « de force » aux sciences. Elle nécessite d'être enseignée par un enseignant spécialiste.
2. L'intégration, si elle est réalisée, doit être dosée à quelques projets par année. En consacrant plus de temps à l'intégration, il n'en reste plus suffisamment pour l'apprentissage des savoirs fondamentaux et les élèves perdent leur intérêt.
3. » intégration devrait passer par une collaboration entre des enseignants possédant des connaissances complémentaires plutôt que de dépendre d'un seul enseignant généraliste. Cette recommandation peut également s'appliquer à la technologie.

En somme, les auteurs de cet article sont peu convaincus que l'intégration des disciplines scientifiques et de la technologie soit une décision réfléchie et rationnelle. Il apparaît plutôt que l'intégration se soit avérée un effet secondaire de l'implantation d'un programme par compétence. L'intégration semble aussi née d'un désir non fondé de rapprocher l'enseignement des sciences et de la technologie de la pratique professionnelle interdisciplinaire qui ne tient pas compte des impacts sur l'apprentissage des élèves. L'intégration est donc une mesure qui requiert que les enseignants jonglent avec des prescriptions pédagogiques irréalistes tout en poursuivant leur travail monumental qui consiste à développer une culture scientifique et technologique solide auprès de leurs élèves.

Notre message est clair. Les enseignants de S & T ne sont pas des instruments du PFÉQ et leur expertise doit prévaloir lors de décisions pédagogiques aussi importantes que l'intégration des disciplines scientifiques et technologiques. Ils ne doivent pas hésiter à user de leur jugement professionnel, même si celui-ci remet en question les assises du PFÉQ.

Références

- Association pour l'enseignement de la science et de la technologie au Québec. (2012). Sondage d'opinion auprès des enseignants en science et technologie de la 4e secondaire au Québec, Recommandations au MELS.
- Bégin, R. (2009). Science et enseignement des sciences — Un plaidoyer. Montréal : Liber.
- Conseil supérieur de l'éducation. (2013). 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.
- Gouvernement du Québec, Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport. (2007). Programme de formation de l'école québécoise — Enseignement secondaire deuxième cycle, science et technologie de l'environnement.
- Gouvernement du Québec, Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport. (2006). Programme de formation de l'école québécoise — Enseignement secondaire, premier cycle.

Utiliser le paranormal dans les cours de science

Discuter de phénomènes paranormaux dans les cours de science vous semble être une idée un peu folle? Pourtant, les cours de science pourraient être un contexte très approprié pour discuter de ce genre de sujet. Le monde du paranormal contient de nombreuses affirmations qui peuvent être analysées par une approche scientifique. Dans ce texte, nous verrons comment le paranormal peut être abordé, en utilisant deux exemples concrets : la télépathie et les fantômes. Certaines erreurs de raisonnement communes seront présentées, afin de mieux comprendre l'une des façons de discuter du sujet avec les élèves et contribuer au développement de leur pensée critique..

Dany Plouffe, Physicien, communicateur scientifique et chercheur au Département de géographie/Université McGill

Discuter de paranormal dans les cours de science peut sembler être une idée plutôt insolite. Les phénomènes dits paranormaux peuvent sembler être extérieurs à la science ou hors de la portée de l'investigation scientifique. Pourtant, cette impression est, à mon avis, non fondée. La popularité et l'intérêt pour ce type de phénomènes pourraient être exploités dans les cours de science afin d'aider les élèves à mieux comprendre l'approche scientifique et leur permettre de développer leur pensée critique. Pour justifier ma position, j'explique d'abord brièvement ce que sont les phénomènes paranormaux. Je donnerai ensuite deux exemples, soit la télépathie et les fantômes, pour expliquer comment il serait possible d'utiliser le paranormal dans les cours de science.

Qu'est-ce que le paranormal ?

On utilise habituellement l'expression « phénomène paranormal » pour décrire divers phénomènes réels ou hypothétiques qui ne semblent pas pouvoir être expliqués par la science. On utilise aussi couramment le qualificatif « inexplicable » pour décrire ces mêmes phénomènes. Cela est un peu paradoxal : comment peut-on savoir qu'un phénomène est paranormal si l'on ne peut pas l'expliquer ou le comprendre? Ce qu'il faut comprendre ici, c'est que tous les phénomènes sont inexplicables avant d'être compris et analysés en détail. Le but de la démarche scientifique est justement d'étudier des phénomènes qui sont inexplicables et d'en découvrir de nouveaux.

En fait, on attribue habituellement le statut de paranormal à un phénomène lorsqu'on croit que la cause est surnaturelle, c'est-à-dire extérieure aux lois de notre monde physique. Ainsi, les phénomènes dits paranormaux sont habituellement des phénomènes normaux (objet qui bougent, information transférée d'une personne à l'autre, phénomène optique, etc.) qui ont une cause prétendument surnaturelle. Toutefois, considérer que la cause d'un phénomène est surnaturelle est souvent une simple question d'impression. Par exemple, on croyait autrefois que les éclairs, les éclipses solaires et les étoiles filantes avaient une cause surnaturelle. Bien que l'investigation scientifique puisse prendre du temps, conclure à une telle cause revient habituellement à abandonner la recherche d'explication. Attribuer une cause surnaturelle aux éclairs n'a jamais contribué à la compréhension du phénomène, au contraire : c'est plutôt en cherchant une cause naturelle qu'on a trouvé une explication raisonnable.

Nous devons donc mettre de côté, d'un point de vue scientifique, nos préconceptions sur la cause potentielle d'un phénomène si l'on veut réellement le comprendre. Un phénomène doit être étudié pour ce qu'il est, pour les observations qu'on en fait. Ne pas comprendre la cause d'un phénomène ne rend pas l'hypothèse du surnaturel automatiquement valide.

Comprendre ces concepts peut aider à comprendre la portée de l'investigation scientifique. La science s'intéresse à étudier les affirmations et les questions relatives au monde dit objectif. Elle est limitée par les outils actuels, bien entendu, mais aucune question de nature objective ne devrait être rejetée arbitrairement. Ainsi, il est possible dans les cours de science de discuter de paranormal et de montrer aux étudiants pourquoi il n'y a aucune raison d'exclure à priori la démarche scientifique pour expliquer les phénomènes qui nous entourent, peu importe les préconceptions que nous entretenons sur la cause. Ceci permet de voir la science comme étant plus ouverte et comme ayant une portée plus large.

L'exemple de la télépathie

Comme je le mentionnais dans l'introduction, aborder le thème du paranormal dans les cours de science pourrait contribuer au développement de la pensée critique des élèves tout en leur faisant mieux comprendre les fondements de la démarche scientifique. Comment? Les erreurs méthodologiques et les erreurs de logique sont nombreuses dans le monde du paranormal¹. Analyser un phénomène dit paranormal permet d'aborder ces erreurs, tout en expliquant ce que serait une approche scientifique valide pour l'analyse de ce phénomène. Pour mieux expliquer comment utiliser le paranormal, je vais utiliser un exemple concret : la télépathie.

Comment peut-on déterminer si deux personnes font réellement de la télépathie? On peut d'abord demander aux élèves si les impressions des deux personnes peuvent servir de preuve. La réponse sera, présume-t-on, non. Mais pourquoi? De toute évidence, les impressions ne peuvent pas servir de preuve. Pourtant, nous avons parfois tendance à nous fier à nos propres impressions pour évaluer une affirmation. Il est donc nécessaire d'expliquer pourquoi elles ne peuvent pas servir de preuve.

Démontrer qu'on ne peut pas se fier à ses impressions pour tenter de comprendre la réalité est simple : il s'agit de montrer un exemple où l'impression et la réalité ne concordent assurément pas. Par exemple, lorsque nous regardons à l'extérieur, nous pouvons avoir l'impression que la Terre est plate et immobile, mais nous savons que cette impression ne correspond pas à la réalité. Pour changer cette impression, on pourrait quitter la surface terrestre et examiner la Terre d'un peu plus loin. Accepter le fait que la Terre est ronde et en orbite autour du Soleil revient ainsi à accepter qu'on ne puisse pas se fier simplement à ses impressions. Ainsi, les impressions ne peuvent pas servir de preuve scientifique.

On peut aussi demander aux élèves si l'on peut faire une liste des moments où les deux prétendus télépathes ont tenté de se téléphoner en même temps afin de confirmer l'existence des supposés pouvoirs. Peut-on considérer que ces anecdotes puissent servir à soutenir l'hypothèse de l'existence de la télépathie? Non, même si l'on considère que les supposés télépathes sont honnêtes. Les problèmes sont multiples lorsqu'on se fie aux anecdotes et il serait important de comprendre pourquoi si l'on veut développer sa pensée critique. D'abord, la mémoire

n'est pas parfaite : même si une personne est honnête, ses souvenirs ne correspondent pas nécessairement à la réalité. Notre mémoire n'enregistre pas tout et elle est souvent teintée par nos croyances. Demandez à deux personnes qui ont vu le même événement de décrire cet événement : il risque fortement d'y avoir de nombreuses disparités!

Ensuite, même si les souvenirs en tête étaient exacts, considérer seulement les moments où les deux supposés télépathes se sont contactés en même temps ne suffit pas. Pour faire une analyse rigoureuse, il faut considérer aussi les moments où les deux télépathes n'ont pas pensé se contacter en même temps, pour une analyse complète. Pour comprendre ceci, imaginons que deux prétendus télépathes essaient de se transmettre les résultats de lancers d'une pièce de monnaie. Affirmer qu'ils ont réussi correctement à transmettre de façon télépathique le résultat de 53 essais ne suffit pas pour faire l'évaluation des pouvoirs télépathiques. En effet, il faut aussi connaître le nombre total d'essais. Si je vous dis que le nombre total de lancers est de 100, la conclusion sur les pouvoirs télépathiques est différente que si je vous dis qu'il y a eu un total de 56 lancers.

Pour construire une expérience de télépathie, il faut une expérience contrôlée, où tous les essais sont enregistrés. On peut placer les deux personnes, un émetteur et un récepteur, dans des pièces séparées et s'assurer qu'il n'y a pas de possibilité de tricher. On peut tirer par exemple des cartes d'un jeu de cartes bien mélangé et demander à l'émetteur d'envoyer l'information au récepteur qui est dans une autre pièce.

Il faut aussi déterminer quel est le seuil de réussite à partir duquel on va considérer l'expérience comme étant concluante. S'il n'y a pas de communication télépathique, on s'attend à ce que le récepteur devine au hasard, ce qui implique qu'il devinerait correctement la bonne carte 1 fois sur 54 en moyenne, soit environ 1,9 % des tentatives. Un taux de réussite de 100 % serait plutôt concluant, contrairement à un taux de réussite de 2 %. Cependant, est-ce qu'un taux de réussite de 3 % serait acceptable comme preuve? Faut-il exiger un nombre plus élevé? Pour déterminer le nombre d'essais pour conclure à l'existence d'un phénomène, il faut ainsi mieux comprendre les statistiques.

Après avoir discuté de tout ça avec les élèves, pourquoi ne pas essayer l'expérience avec deux d'entre eux? L'exercice ici n'est pas tant de prouver l'existence ou l'inexistence de la télépathie, mais plutôt de pouvoir appliquer une approche scientifique à un phénomène qui est accessible et relativement facile à vérifier. Il permet de mettre en évidence le cheminement d'un scientifique qui veut vérifier ce type d'affirmation.

Aborder des affirmations plus complexes : les fantômes

Concevoir une expérience pour vérifier si la télépathie existe est relativement simple. Cependant, vérifier si les fantômes existent est un peu plus complexe. Comment peut-on aborder ce sujet dans un contexte scientifique?

D'abord, il faut bien définir ce qu'on entend par « fantôme ». Aucune analyse scientifique n'est possible si les concepts en lien avec le sujet d'étude sont ambigus. Qu'est-ce qu'un fantôme? Quelles sont les propriétés d'un fantôme? Comment peut-on le détecter?

Une fois les termes bien définis, on peut analyser les arguments visant à soutenir l'affirmation étudiée. Si les élèves croient avoir des arguments ap-

puyant l'hypothèse que les fantômes existent, il est possible de les examiner en classe. Cependant, il faut faire attention d'éviter que la discussion devienne chaotique : on doit analyser un argument à la fois. En effet, chaque argument doit être évalué pour ce qu'il vaut.

Les gens associent souvent les phénomènes étranges qui se produisent dans leur maison aux fantômes. C'est ce que les élèves pourraient aussi tenter de faire, en mentionnant les expériences qu'ils ont vécues ou des anecdotes qu'ils ont entendues. Cependant, comme discuté précédemment, un phénomène inexpliqué n'a pas automatiquement une cause surnaturelle. Pour conclure sur l'existence des fantômes, il est nécessaire de montrer un lien direct entre le phénomène observé et les fantômes et non de faire de la simple spéculation.

Il faut comprendre que notre cerveau peut « voir » des phénomènes qui ne sont pas réels. Par exemple, quand nous voyons un spectacle de magie, nous avons l'impression de « voir » un objet disparaître, une personne se faire couper en deux ou le magicien prédire l'avenir. Notre cerveau ne peut pas tout analyser en détail : il doit prendre des raccourcis pour être efficace, ce qui est exploité par les magiciens. Ainsi, il est tout à fait normal d'observer des phénomènes qui nous semblent étranges et qu'on interprète comme étant surnaturels : il ne s'agit pas d'un signe de folie.

Il peut être intéressant de profiter de cette discussion pour aborder certains principes en lien avec les phénomènes physiques mentionnés par les étudiants (objets qui bougent, ampoule qui allume, etc.).² Toutefois, le piège à éviter est d'essayer d'expliquer toutes les anecdotes présentées. À mon avis, il faut apprendre à dire « je ne sais pas », ce à quoi les élèves sont trop peu souvent exposés, me semble-t-il.

Notre monde est rempli de mystères et c'est pourquoi la science existe. Il n'est pas nécessaire d'éviter ces mystères et d'en accepter des explications non fondées. Si l'on ne peut pas refaire l'expérience ou analyser les données, il est impossible d'en arriver à une conclusion. L'enseignant n'a qu'à montrer que l'hypothèse des fantômes n'est pas supportée par des preuves scientifiques. Après tout, le fardeau de la

preuve revient toujours à celui qui fait les affirmations.

Les élèves n'obtiendront pas de réponse définitive dans cette discussion, mais ceci n'est pas un problème. Le but de cet exercice concerne davantage le raisonnement.

Conclusion

Ce texte offre un aperçu de la façon dont le paranormal pourrait être utilisé dans les cours de science. J'ai d'abord tenté de démontrer que le paranormal peut être analysé à l'aide d'une approche scientifique. J'ai ensuite suggéré deux exemples, soit la télépathie et les fantômes, pour expliquer comment il est possible d'aborder le paranormal dans les cours de science.

Les éléments de raisonnement apportés dans ce texte peuvent s'appliquer à divers sujets scientifiques. Par exemple, les arguments sur la télépathie peuvent aussi être appliqués à l'évaluation de l'efficacité des traitements médicaux. En effet, les anecdotes et impressions ne suffisent pas pour démontrer leur efficacité : il faut faire des expériences contrôlées. Quant à la discussion sur les fantômes, elle permet d'apprendre à l'étudiant d'exiger des preuves avant d'accepter une affirmation.

Par ce texte, je désire encourager les enseignants à aborder une plus large variété de sujets, dont ceux qui touchent les gens dans leur quotidien. Les cours de science ne devraient pas seulement servir à transmettre des connaissances, mais aussi à aider les jeunes à développer leur pensée critique pour qu'ils soient capables d'analyser différentes affirmations auxquelles ils seront exposés dans leur vie.

Notes

¹ Voir par exemple les histoires de Uri Geller, du Project Alpha, de la prédiction de la fin du monde pour 2012 ou des sœurs Fox. Au sujet des médiums, le livre *Magicien among a spirit* par Harry Houdini montre comment celui-ci a enquêté sur les différents médiums de son époque.

² Pour des exemples des phénomènes physiques en lien avec les fantômes, vous pouvez visiter mon blogue à paraenquete.com.

Suggestions de lecture

- Baillargeon, N. (2006). *Petit cours d'autodéfense intellectuelle*. Lux.
- Barrette, C. (2006). *Mystère sans magie : science, doute et vérité : notre seul espoir pour l'avenir*. Éditions MultiMondes.
- Wiseman, R. (2011). *Paranormality: Why We See What Isn't There*. PAN Macmillan.
- Shermer, M. (2012). *The believing brain*. St. Martin's Griffin.

Vous pouvez également consulter le blog de l'auteur à l'adresse suivante : LeSceptique.ca

Le mentorat entre jeunes professionnels et élèves du secondaire : une source d'inspiration et de motivation pour poursuivre des études en science

Bien qu'une hausse de la main d'œuvre soit prévue au cours des prochaines années pour plusieurs métiers reliés aux sciences et à la technologie (Gouvernement du Québec, 2014), des études ont démontré que l'intérêt des jeunes à l'égard des sciences de même que leur motivation à poursuivre une carrière dans ce domaine sont en décroissance. Outre les stratégies pédagogiques mettant l'élève au cœur des activités d'apprentissage, il appert que le contact avec de jeunes professionnels jouant le rôle de modèles inspirants s'avère aussi une option intéressante pour pallier au manque d'intérêt envers les sciences. Cet article fait état de divers programmes de mentorat et de leurs retombées potentielles pour les scientifiques de l'avenir.

Amélie Côté, Institut national de la recherche scientifique
(Centre INRS-Institut Armand-Frappier)

Introduction

L'apprentissage des sciences permet d'apprécier et de trouver des explications au monde naturel qui nous entoure, mais permet aussi de comprendre plusieurs problèmes sociétaux auxquels nous sommes confrontés. Ainsi, posséder des notions scientifiques semble essentiel pour aider les jeunes à prendre des décisions éclairées qui feront d'eux de meilleurs citoyens (Vanderwolf et al, 2005). Néanmoins, en pratique, maintenir l'intérêt des jeunes à l'école pour qu'ils aient envie de s'impliquer activement dans les cours de science n'est pas une mince tâche. Les résultats d'une récente enquête réalisée dans la région de la Capitale-Nationale ont de fait démontré que l'intérêt des jeunes du secondaire envers les sciences était en baisse graduelle durant leurs études secondaires (Gagnon et al. 2010). L'ensemble des recherches réalisées par des membres de la Chaire de recherche sur l'intérêt des jeunes à l'égard des sciences et de la technologie (CRIJEST) et publiées en novembre 2013 dans un numéro thématique de la revue *Spectre* ont aussi confirmé cette situation (Potvin et Hasni, 2013-b).

Bien que cette baisse d'intérêt des jeunes à l'égard des sciences soit préoccupante, il demeure difficile d'en cibler les causes. La matière est-elle encore perçue comme étant trop abstraite? Le temps alloué est-il suffisant pour réaliser les apprentissages souhaités ou tout simplement les intérêts

des jeunes du secondaire sont-ils tournés vers d'autres priorités, comme leur développement social? Le manque de motivation des jeunes à poursuivre leurs études a aussi été souligné par Rolland Viau lors d'une conférence présentée au 3^e Congrès des chercheurs en éducation à Bruxelles en 2004. Il soulignait alors que « les élèves avaient de moins en moins de plaisir à apprendre » et insistait sur le caractère essentiel de la motivation pour qu'ils ressentent ce plaisir. Pour remédier à cette problématique, plusieurs modes d'intervention ont été proposés pour dynamiser l'enseignement en classe et favoriser un regain d'intérêt pour les sciences. En outre, il semble que les activités qui mettent les élèves au cœur de l'apprentissage, qui représentent un certain défi et qui se rapprochent d'un contexte près de la réalité démontrent un certain succès pour générer de l'intérêt (Potvin et Hasni, 2013-a ; Vanderwolf et al. 2005 ; Viau, 2004).

En parallèle, une autre problématique est que la baisse d'intérêt semble aussi être reliée à une baisse significative d'élèves qui envisagent de poursuivre une carrière associée à une discipline scientifique (Gagnon et al. 2010). De plus, parmi ceux et celles qui souhaiteraient exercer un métier relié au domaine des sciences, il semblerait que plusieurs s'intéressent surtout à la science vétérinaire ou à la médecine alors que beaucoup d'autres carrières, notamment dans le milieu de la recherche scientifique, sont en demande de main-d'œuvre (Bolduc, 2013). Peut-être ces choix sont-ils

dus à la méconnaissance du milieu? En effet, ces carrières sont encore l'objet de nombreux stéréotypes. Aux dires de bien des jeunes, les scientifiques sont des personnes qui « travaillent seules » et font des « expériences répétitives ». Peu d'entre eux sont conscients des exigences du métier et de la diversité des compétences requises pour les exercer, soit la créativité, la patience, la détermination et la maîtrise de la communication. Les jeunes du secondaire sont également étrangers au fait que les étudiants universitaires inscrits aux cycles supérieurs jouissent d'une grande autonomie dans la réalisation de leur projet de recherche et que le travail de laboratoire se fait généralement en équipe.

Enfin, en supposant qu'un élève motivé ait plus de chances de vivre des réussites scolaires et qu'en contrepartie, celles-ci puissent nourrir sa motivation et son intérêt pour la matière, il importe donc de déterminer d'autres modes d'intervention qui génèrent de telles conditions, qu'elles soient, ou non, dans le cadre scolaire.

Le mentorat : une démarche efficace pour contrer le désintérêt pour les sciences

Un mode d'intervention éprouvé afin de nourrir l'intérêt des jeunes pour les sciences et la motivation à participer aux cours de cette discipline est le mentorat. Selon la définition proposée par l'Association québécoise du codéveloppement professionnel sur le site de Mentorat Québec, ce mode d'accompagnement « est une relation [...] de soutien, d'échanges et d'apprentissage, dans laquelle une personne d'expérience investit [...] son expertise afin de favoriser le développement d'une autre personne [...] ». Des enseignants, des membres de la famille ou encore des amis peuvent jouer ce rôle. D'autre part, les jeunes professionnels sont aussi des modèles accessibles qui peuvent inspirer les jeunes et les motiver à s'investir davantage dans les cours à l'école. En effet, l'accompagnement individualisé par une personne d'expérience suscite chez les jeunes une attention soutenue et par conséquent un engagement cognitif accru. Les mentors étant des professionnels, ils placent les élèves dans un contexte authentique qui favorise la dynamique motivationnelle (Viau, 2004). Néanmoins, pour que le mentorat ait les résultats escomptés, il faut aussi considérer la durée de l'activité et la qualité du jumelage. De plus, l'activité doit être structurée afin d'optimiser les apprentissages (Schunk et Mullen, 2013).

Le mentorat peut avoir lieu dans le contexte scolaire ou encore en milieu professionnel. Dans ce dernier, les objectifs visent essentiellement à rectifier la perception qu'ont les jeunes du milieu, à les informer de la diversité des carrières scientifiques et à leur permettre d'en cerner plus facilement les exigences avec l'espoir d'amener les élèves à s'y intéresser (Sadler et al. 2010). Les bénéfices mesurés du mentorat incluent une meilleure connaissance de soi, qui aide les participants à préciser leurs objectifs pour l'avenir et une hausse de la motivation à poursuivre des études dans un domaine scientifique (Sadler et al. 2010). Ces auteurs ont aussi relevé qu'un encadrement individualisé facilitait la compréhension de notions complexes et que les « mentorés » en ressortaient avec une meilleure confiance en soi.

Au Québec, le mentorat est considéré comme un outil fort efficace de recrutement et de gestion de la relève. De fait, il s'applique déjà depuis un bon moment dans le milieu du travail ou encore pour accompagner et intégrer de nouveaux étudiants dans leur nouvel environnement. Plusieurs programmes ayant pour objectif de faire connaître le milieu de la recherche scientifique par le contact avec un mentor concernent spécifiquement les jeunes du secondaire. Pour n'en nommer que quelques-uns, le Projet SEUR, chapeauté par l'Université de Montréal, offre entre autres des rencontres personnalisées d'une demi-journée avec un mentor. Le Projet Classes Affaires, initié par la Chambre de commerce du Montréal métropolitain et la Ville de Montréal, offre également des stages d'exploration dans différents milieux de travail lors desquels les jeunes sont jumelés avec un professionnel qu'ils suivent tout au long d'une semaine. À l'Université Laval, le Centre de recherche en infectiologie offre le programme « Chercheur d'un jour » qui met en contact des jeunes du secondaire avec des chercheurs scientifiques. D'autres programmes, comme les Expo-sciences ou le Défi BioGENius Sanofi Canada, jumèlent également de jeunes participants à des étudiants universitaires pour les soutenir dans la réalisation de projets scientifiques.

Au Centre INRS–Institut Armand-Frappier, le programme *Apprentis en biosciences*, créé en partenariat avec le Musée Armand-Frappier, offre des séjours d'une semaine dans des laboratoires de recherche universitaire. Basé sur un encadrement individuel, ce programme permet à des jeunes de troisième, quatrième et cinquième secondaire provenant de presque tous les coins du Québec de réaliser eux-mêmes un projet d'expérimentation conçu et supervisé par un étudiant inscrit aux cycles supérieurs. Au terme de leur séjour, les participants présentent oralement les résultats de leurs travaux aux autres apprentis et à la communauté scientifique de l'établissement. Durant leur semaine, ils ont également l'occasion d'assister à un atelier sur les carrières en biosciences. Enfin, comme plusieurs jeunes de différentes écoles réalisent leur séjour en parallèle, les apprentis de chaque cohorte ont l'occasion d'échanger avec d'autres jeunes partageant

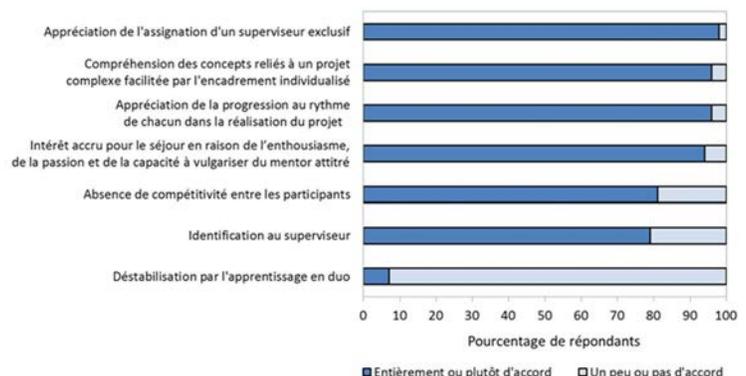


Figure 1. Influence du mode d'encadrement sur l'appréciation des séjours proposés dans le cadre du programme Apprentis en biosciences.



1 Quentin Liot, étudiant au doctorat en biologie dans le laboratoire du Pr Philippe Constant (gauche); Malina Alexandra Magazin, apprentie (2013) de l'École d'éducation internationale de Laval (droite)



2 Jeanne Larichelière-Banken, apprentie (2013) du Collège Regina Assumpta (gauche); Matthieu Daugan, étudiant au doctorat en virologie et immunologie dans le laboratoire du Pr Alain Lamarre (droite)



3 Jianan Yu, apprentie (2013) du Collège Regina Assumpta (gauche); Pierre-Alexandre Rochette, étudiant au doctorat en virologie et immunologie dans le laboratoire de la Pr Angela Pearson (droite)



4 Kevin Gauthier, apprenti (2013) de Dollard-des-Ormeaux High School (Quebec) (gauche); Narin Srei, étudiante au doctorat en biologie dans le laboratoire du Pr Claude Guertin (droite)

le même intérêt pour les questions scientifiques. Cette immersion dans des équipes de recherche a-t-elle permis d'intéresser davantage les jeunes aux sciences et aux carrières associées? Une enquête de suivi réalisée auprès des participants permet de conclure qu'une telle immersion au sein d'équipes de recherche a effectivement permis d'intéresser davantage les jeunes aux sciences et aux carrières scientifiques (Lemieux et Côté, 2012).

Succès d'un programme d'encadrement individuel sur l'attrait pour les sciences

Depuis 2002, 466 jeunes du secondaire en provenance de plus de 155 écoles secondaires des secteurs public et privé ont été admis dans le programme *Apprentis en biosciences* et ont ainsi pu passer toute une semaine sur le Campus Laval de l'INRS. Près de 200 étudiants de deuxième et troisième cycles universitaires ont joué auprès d'eux le rôle de mentors.

Une enquête de suivi a été réalisée auprès des participants des huit premières saisons (Lemieux et Côté, 2012). Cette démarche avait notamment pour but de déterminer si une participation à ce programme avait influencé leur parcours éducatif et assuré le maintien de leur intérêt pour les sciences. L'appréciation du mode d'encadrement « 1 pour 1 » a aussi été évaluée.

Soulignons d'abord que 240 des 333 participants ont répondu au questionnaire. Au total, 98 % des répondants ont affirmé que le séjour leur avait donné une idée réaliste du milieu de la recherche scientifique et les avait aidés à mieux connaître les exigences du métier de chercheur. Le programme remplit donc son premier objectif, soit celui de faire connaître les carrières scientifiques reliées à la recherche en laboratoire.

Par ailleurs, le mode d'encadrement proposé semble assurément être un élément clé du succès de l'activité. La Figure 1 présente les principaux énoncés soumis aux participants de l'enquête concernant cet élément. De façon majoritaire, les participants au programme disent avoir aimé l'interaction exclusive avec un mentor. En outre, il semble que le contexte d'encadrement proposé ait aussi permis aux participants d'acquérir de nouvelles connaissances à leur propre rythme, de faciliter leur compréhension de concepts complexes, et d'augmenter leur intérêt envers leur séjour (Lemieux et Côté, 2012).

L'analyse des résultats de l'enquête a aussi permis d'établir que l'intérêt pour les sciences de 80 % des répondants avait été ravivé par le séjour. Un peu plus de la moitié des répondants ont mentionné que celui-ci les avait motivés à vouloir poursuivre leurs études dans un domaine scientifique. De plus, même si les candidats admis démontraient déjà un intérêt envers les sciences au moment de leur admission, les résultats de l'enquête permettent de conclure qu'une incursion d'une semaine dans un milieu représentatif de la réalité a su maintenir, voire augmenter cet intérêt. Les séjours ont eu un effet positif dans le cadre scolaire puisqu'une majorité de participants considèrent avoir eu plus de facilité à assimiler les notions présentées dans les cours de science et avoir exécuté avec plus d'aisance les manipulations en laboratoire. Il semble donc qu'une meilleure connaissance du milieu et l'interaction avec un modèle inspirant sont des éléments qui peuvent raviver l'intérêt et favoriser la participation ultérieure dans les cours de science (Lemieux et Côté, 2012).

L'ensemble de ces résultats concorde avec les observations de Viau (2004) qui rappellent l'importance du caractère authentique des activités, des défis à relever et de la réussite de ces derniers pour contribuer à rehausser la motivation scolaire. Dans le même ordre d'idées, Potvin et Hasni (2013-b) soulignent que l'accumulation d'un certain nombre de succès peut jouer un rôle déterminant dans l'intérêt que portent les jeunes à l'égard des sciences. À cet effet, les mentors du programme *Apprentis en biosciences*

reçoivent justement la consigne d'inclure dans leurs projets des expérimentations qu'ils maîtrisent bien afin d'en assurer la réussite. Dans ce contexte, les apprentis apprennent donc à se dépasser et tous réussissent à réaliser des projets complexes qui s'inscrivent dans une problématique bien réelle de l'actualité scientifique.

Conclusion

L'attitude des jeunes à l'égard des sciences est une problématique dont nous devons tous nous préoccuper. De fait, les enseignants ne sont pas les seuls à devoir porter la responsabilité de susciter l'intérêt de leurs élèves pour les disciplines scientifiques; les entreprises et les organismes œuvrant dans ces secteurs devraient également y voir pour assurer une relève de qualité.

Parmi les démarches proposées, le contact avec des mentors a produit des effets concrets. En vivant une relation privilégiée avec un scientifique professionnel, les jeunes prennent

conscience de leur propre potentiel et des efforts à consentir s'ils veulent le développer. Le lien entre l'effort et la réussite s'établit naturellement et le plaisir d'apprendre refait surface.

Si nous souhaitons que davantage de jeunes s'intéressent aux sciences et à la technologie, il importe que se multiplient les modes d'intervention qui offrent aux jeunes de belles occasions de se dépasser. À l'école, diverses formes de mentorat pourraient être mises en pratique. Par exemple, les élèves les plus performants pourraient assister dans leurs apprentissages ceux et celles qui ont plus de difficultés. Dans le cadre des programmes de mentorat existant comme le programme *Apprentis en biosciences*, les enseignants jouent un rôle essentiel pour identifier les jeunes les plus susceptibles de tirer profit de telles activités. Nous espérons qu'ils puissent les épauler dans leurs démarches pour y être admis et qu'ils encouragent tout particulièrement la participation de ceux et celles pour qui le fait de participer à ces activités pourrait faire une différence.

Références

- Bolduc, J.P. (2013). « Quand je serai grand, je serai... ». *Spectre* 43(1) : 36-37.
- Gagnon, M. et al. (2010). Favoriser l'engagement scolaire et l'intérêt pour la science et la technologie chez les adolescents de la Capitale-Nationale. Série Enquête interrégionale 2008. Jonquière, ÉCOBES Recherche et transfert, Cégep de Jonquière, 198 pages.
- Gouvernement du Québec (2014). Le top 50 des programmes d'études professionnelles et techniques 2012-2013. Récupéré le 6 janvier 2014 du site « Tout pour réussir » du Gouvernement du Québec : <http://www.toutpoureurussir.com>
- Lemieux, S. et Côté, A. (2012). Enquête de suivi auprès des participants au programme Apprentis en biosciences de 2002 à 2010. Récupéré le 31 octobre 2013 du site de l'Institut national de la recherche scientifique : http://www.iaf.inrs.ca/sites/default/files/actualites-images/centre_iaf/Rapport_Enquete_20dec.pdf
- Mentorat Québec (2013). Qu'est-ce que le mentorat? Récupéré le 31 octobre 2013 du site Mentorat Québec : <http://www.mentoratquebec.org/definition-mentorat>.
- Potvin, P. et Hasni, A. (2013 a). Développer et implanter des interventions pédagogiques favorisant l'intérêt en science et technologie en se basant sur la recherche. *Spectre* 43(1) : 8-12.
- Potvin, P. et Hasni, A. (2013 b). Quelques conclusions pratiques à tirer d'une métaanalyse des écrits portant sur l'intérêt des élèves pour les sciences et la technologie. *Spectre* 43(1) : 27-30.
- Sadler, T.D. et al. (2010). Learning science through research apprenticeships : a critical review of the literature. *Journal of research in science teaching*. 47(3) : 235-256.
- Schunk, D.H. et Mullen, C.A. (2013). Toward a conceptual model of mentoring research : integration with self-regulated learning. *Educational Psychology Review*. 25:361-389.
- Vanderwolf, C.H. et al. (2005). Teaching Science in the 21st Century : an examination of Canadian science curricula from kindergarten to grade 12. Récupéré le 6 janvier 2014, du site de la Society for Quality Education : http://www.societyforqualityeducation.org/reports/SQE_Science_Report.pdf
- Viau, R. (2004). La motivation : condition au plaisir d'apprendre et d'enseigner en contexte scolaire. Conférence animée dans le cadre du 3e congrès des chercheurs en Éducation à Bruxelles en mars 2004. Récupéré le 27 octobre 2013, du Portail de l'enseignement en fédération Wallonie-Bruxelles. 18 pages.

Complément bibliographique

Pour mieux connaître le programme Apprentis en biosciences, vous êtes invités à visionner le reportage réalisé par l'équipe du Code Chastenay à l'adresse : <http://zonevideo.telequebec.tv/media/7844/les-scientifiques-de-l-avenir/le-code-chastenay>

Conditions gagnantes pour développer la culture mathématique et scientifique selon un rapport intégratif-évolutif

Pour développer la culture mathématique et scientifique des élèves par une sortie scolaire, l'enseignant peut faire appel aux chercheurs et scientifiques de sa communauté afin de visiter leur lieu de travail. Que ce soit dans une université ou une entreprise, quelles sont les conditions gagnantes d'une telle sortie culturelle? Issu d'une collaboration entre un professeur en éducation et un professionnel de recherche en sciences de l'Université de Sherbrooke, cet article propose une réflexion sur quelques-unes de ces conditions à la suite d'une visite du laboratoire de supraconductivité de Louis Taillefer.

Matthieu Petit, Ph.D, Faculté d'éducation et Nicolas Doiron-Leyraud, Ph.D., Faculté des sciences/Université de Sherbrooke

Au Québec, le personnel enseignant est encouragé à organiser des visites de musées, des sorties au théâtre, ou toute autre activité donnant accès à des lieux culturels. Le programme La culture à l'école (Gouvernement du Québec, 2013), chapeauté par le ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport et le ministère de la Culture et des Communications, est un bon exemple de mesure incitative gouvernementale.

Mais qu'en est-il de la culture mathématique et scientifique? Étrangement, les mathématiques et les sciences ne font pas partie de ce qu'on entend habituellement par « culture ». Or, comme nous l'a si bien rappelé Zakhartchouk dans son livre *L'enseignant, passeur culturel* (1999), la culture ne se limite pas à la sphère littéraire. Cet ouvrage a eu un impact non négligeable sur le référentiel des compétences professionnelles en enseignement, et tout particulièrement sur la compétence Agir en tant que professionnel héritier, critique et interprète d'objets de savoirs ou de culture dans l'exercice de ses fonctions (Gouvernement du Québec, 2001).

Est-ce que les enseignants de mathématiques et de sciences sont confinés à leurs salles de classe ou à des sorties dans de trop rares établissements qui se consacrent à leurs domaines (comme le Centre des sciences de Montréal ou le MoMath de New York)? Pour ne pas contredire l'adage voulant que les mathématiques et les sciences se manifestent partout autour de nous, il est sage d'établir que les possibilités sont nombreuses, d'autant plus que ces sorties devraient procurer autant (sinon plus) de questionnements que de réponses. « La culture a besoin de la "passion scientifique" et il est mille moyens d'y parvenir. » (Ibid., p.55)

Cinq conditions gagnantes : exemple d'une visite d'un laboratoire sur la supraconductivité

Dans le cadre d'un cours intitulé *Approche culturelle et projets en partenariat* qui réunissait de futurs enseignants au secondaire en mathématiques et en science, un partenariat entre collègues de l'Université de Sherbrooke a permis à ce groupe de visiter un laboratoire du Département de physique où une équipe — dirigée par le professeur et chercheur émérite Louis Taillefer — effectue de la recherche sur la supraconductivité.

Une présentation imagée constituait le cœur de cette sortie culturelle conçue pour ces enseignants en formation. On y apprenait notamment que la découverte de la supraconductivité remonte à 1911, mais qu'il s'agit encore aujourd'hui d'un des sujets les plus étudiés en physique. Au-delà de la fascination pour cette propriété — une fois refroidi, un matériau supraconducteur n'offre aucune résistance électrique —, les applications sont nombreuses et extrêmement prometteuses. L'objectif ultime de la recherche en supraconductivité est de trouver un matériau supraconducteur à température ambiante. Dans son édition de juin 2010, la revue *Scientific American* mentionnait précisément cette possibilité dans sa liste des « 12 événements qui changeront tout » (Moyer, 2010). Imaginez quelle serait l'efficacité de nos lignes d'hydroélectricité...

Partant d'une intention de développer la compétence professionnelle Agir en tant que professionnel héritier, critique et interprète d'objets de savoirs ou de culture dans l'exercice de ses fonctions (Gouvernement du Québec, 2001), cette visite s'est avérée une excellente transposition d'une activité extramuros en mathématique ou en science, selon un rapport à la culture de type intégratif-évolutif. Valorisé dans le cours Approche culturelle et projets en partenariat, ce rapport désigne la culture comme un « processus dialogique, ouvert et dynamique » (Simard, et al., 2007, p.295) où par une situation, le sujet adopte une « position de recherche, de questionnement, de critique par rapport à la culture » (Ibid., p.296).

Plusieurs éléments de la visite du laboratoire de l'équipe de Louis Taillefer ont permis un éclairage de type intégratif-évolutif afin de développer la culture mathématique et scientifique. Nous en dégageons cinq conditions gagnantes :

1. la mise en place d'une culture seconde,
2. une dimension réflexive sur la place des mathématiques et de la science dans notre environnement,
3. l'importance d'une perspective historique en mathématique et en science,
4. les rôles conjoints de la curiosité, de l'imagination et de l'intuition dans la recherche scientifique
5. une nécessaire prudence quant aux dérives du scientisme.

Voici un survol de la visite du laboratoire selon ces cinq conditions gagnantes :

1. La mise en place d'une culture seconde

L'école fait partie de la culture première des élèves, mais elle se doit d'être un vivarium de culture seconde. Les mathématiques et les sciences relèvent de la culture seconde; par ces disciplines, l'élève peut se distancer de sa culture première (celle qui s'est construite ou qui fut intériorisée par osmose) et, ultimement, mieux comprendre ce qui l'entoure. Par contre, l'apprentissage sera significatif seulement s'il émane de la culture première de l'élève. Ainsi, lors de la visite, la présentation sur la supraconductivité s'appuyait sur les connaissances antérieures et familières des étudiants en enseignement (comme la résistance, la température, etc.); des éléments de culture seconde furent communiqués à l'aide du tableau périodique, de graphiques, et parfois aussi de concepts plus abstraits (comme le diamagnétisme, les phonons...).

2. Une dimension réflexive sur la place des mathématiques et de la science dans notre environnement

La présentation comportait son lot de zones grises aux yeux des étudiants, lesquelles ont permis des questionnements (voire des débats) qui n'avaient pas de réponses simples, et qui ont ouvert la porte à une dimension réflexive. Qu'est-ce que l'équipe de Louis Taillefer effectue au quotidien dans ce laboratoire? Comment un supraconducteur peut-il léviter au-dessus d'un aimant? À quoi servent les supraconducteurs? Pourquoi est-ce le froid qui rend certains matériaux supraconducteurs?

3. L'importance d'une perspective historique en mathématique et en science

Si la découverte de la supraconductivité remonte à 1911, il a fallu attendre 75 ans avant de mettre la main sur un matériau supraconducteur à une température supérieure au point d'ébullition de l'azote à 77 Kelvin, une percée majeure pour des applications. Pourtant, une compréhension théorique de la supraconductivité, pour laquelle le prix Nobel a été accordé, avait été développée dans les années 50. Dans ce domaine, le lien entre théorie et découverte expérimentale n'est pas simple, et pour bien comprendre cela une ligne du temps illustrant les découvertes majeures dans le domaine fut présentée lors de la visite. Combien de temps faudra-t-il attendre avant la prochaine percée majeure? Huit ans? 80 ans? Une perspective historique nous apprend à mieux comprendre les mécanismes de découvertes et les enjeux à long terme de la recherche scientifique.

4. Les rôles conjoints de la curiosité, de l'imagination et de l'intuition dans la recherche scientifique

Pour mettre la main sur de nouveaux supraconducteurs, les chercheurs en physique (dont ceux de l'équipe de Louis Taillefer) doivent faire preuve de curiosité, d'imagination et d'intuition. Alors que toute la communauté a accès aux mêmes observations expérimentales, ces qualités deviennent des facteurs discriminants importants pour la progression des travaux recherches. Par exemple, toujours à de très basses températures, les supraconducteurs révèlent parfois de nouvelles propriétés dont quelques-unes furent explicitées lors de la visite. S'intéresser à certaines propriétés plutôt que d'autres constitue-t-il un détour? Peut-être, mais s'il s'agissait de la voie à suivre afin de faire un autre saut de 80 Kelvin? En plus de la complexité, l'inconnu constitue un autre terreau fertile en science et la sérendipité (qui englobe les découvertes scientifiques faites de manière accidentelle) a parfois plus de place qu'on pourrait imaginer.

5. Une nécessaire prudence quant aux dérives du scientisme

Les chercheurs se trompent, et parfois beaucoup. Lors de la visite en laboratoire, le chercheur en physique ne fut pas présenté comme étant un être intouchable. Bien au contraire, plusieurs faux pas et idées insolites de la communauté de chercheurs sur la supraconductivité furent évoqués et présentés non pas comme des exceptions, mais comme faisant partie intégrante du processus de développement scientifique. De plus, la communauté des chercheurs dans le domaine ne fût pas présentée comme un bloc monolithique progressant à l'unisson, mais bien comme un groupe diversifié au sein duquel il existe une pluralité d'idées et d'opinions.

Conclusion

À la suite d'une visite du laboratoire de supraconductivité du chercheur Louis Taillefer avec un groupe d'enseignants en formation, nous avons identifié cinq conditions gagnantes pour qu'une sortie culturelle puisse favoriser la culture mathématique et scientifique selon un rapport intégratif-évolutif. Nous pensons qu'une dernière condition pourrait être ajoutée tout particulièrement si une telle visite réunissait des élèves du secondaire : des expérimentations captivantes et des activités engageantes. Dans un article intitulé *Quantum physics for everyone*, du talentueux physicien maintenant devenu pédagogue Bobroff (2013), ce dernier témoigne de nombreuses tentatives pour intéresser un large public à la supraconductivité. En 2011, pour célébrer le 100^e anniversaire de la découverte du premier supraconducteur, les efforts furent considérables : conférences, dépliants, films, sites Internet... Après un certain constat d'échec (le grand public n'était pas au rendez-vous), les scientifiques ont collaboré avec des artistes afin de créer de nouvelles expériences scientifiques mettant en valeur le travail des chercheurs. Et ce fut alors un succès.

Encore une fois, l'art et la science ont fait bon ménage.

Pour Bobroff, cela ne signifie pas que la physique doit être présentée seulement d'une manière amusante, mais qu'il est nécessaire de trouver des façons ludiques d'engager le grand public dans une réflexion qui relève de la culture scientifique et mathématique. Il n'est pas nécessaire de cacher toute la complexité du sujet, surtout selon un rapport de type intégratif-évolutif. Une fois intrigué, un public d'élèves peut devenir très curieux à l'égard de phénomènes comme ceux de la physique quantique.

Références

- Bobroff, J. (2013). *Quantum physics for everyone*. *Physics Today*, 66(9), 60-61.
- Gouvernement du Québec (2013). *La culture à l'école*. Site accessible à l'adresse < <http://www1.mels.gouv.qc.ca/sections/cultureEducation/plcal/>>. Consulté le 24 janvier 2014.
- Gouvernement du Québec (2001). *La formation à l'enseignement. Les orientations. Les compétences professionnelles. Prendre le virage du succès*. Québec : Ministère de l'éducation.
- Moyer, M. (2010). *Room-temperature Superconductors*. *Scientific American* 302, 43.
- Simard, D., Falardeau, É., Émery-Bruneau, J. et Côté, H. (2007). *En amont d'une approche culturelle de l'enseignement : le rapport à la culture*. *Revue des sciences de l'éducation*, 33(2), 287-304.
- Zakhartchouk, J.-M. (1999). *L'enseignant, un passeur culturel*. Paris : ESF éditeur.

Auteurs recherchés!

L'équipe de la revue *Spectre* est toujours à la recherche d'auteurs prêts à partager leur savoir, leurs expériences, leurs bons coups, leurs coups de cœur, leurs réflexions ou leurs projets avec nos lecteurs.

Vous doutez de vos qualités de rédacteur? Il nous fera plaisir de vous accompagner et de vous aider dans ce processus.

Vous trouverez de plus amples informations dans la section *Revue Spectre* de notre site Internet : <http://www.aestq.org/show.php?id=680>

Retour sur le Congrès 2013

L'équipe de votre association a été heureuse de vous accueillir dans le cadre de son 48^e congrès annuel. Nous espérons que ce temps d'arrêt et de ressourcement a été fructueux pour chacun de nos participants.

Coquetel de lancement et d'ouverture du salon des exposants

Le coquetel d'ouverture a été l'occasion pour le Conseil d'administration de vous souhaiter la bienvenue à la 48^e édition de son congrès annuel et de permettre un moment privilégié d'échanges entre participants et exposants dans une atmosphère décontractée.

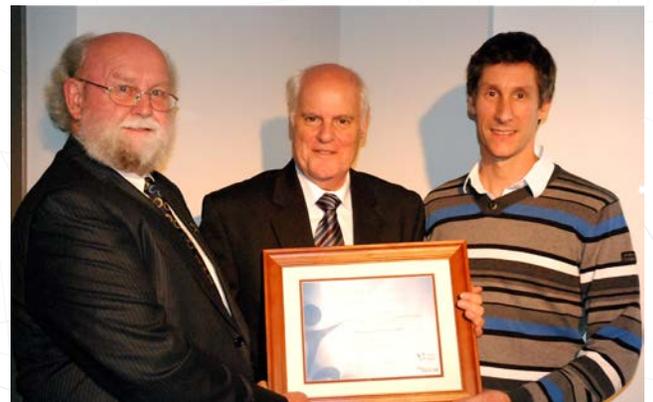


La remise des Prix Raymond-Gervais

Ce sont madame Carole Morelli (en couverture) et monsieur Nathaniel Lasry (à gauche) qui ont cette année été honorés pour l'excellence de leur implication en enseignement de la science et de la technologie.

Reconnaissance bénévole

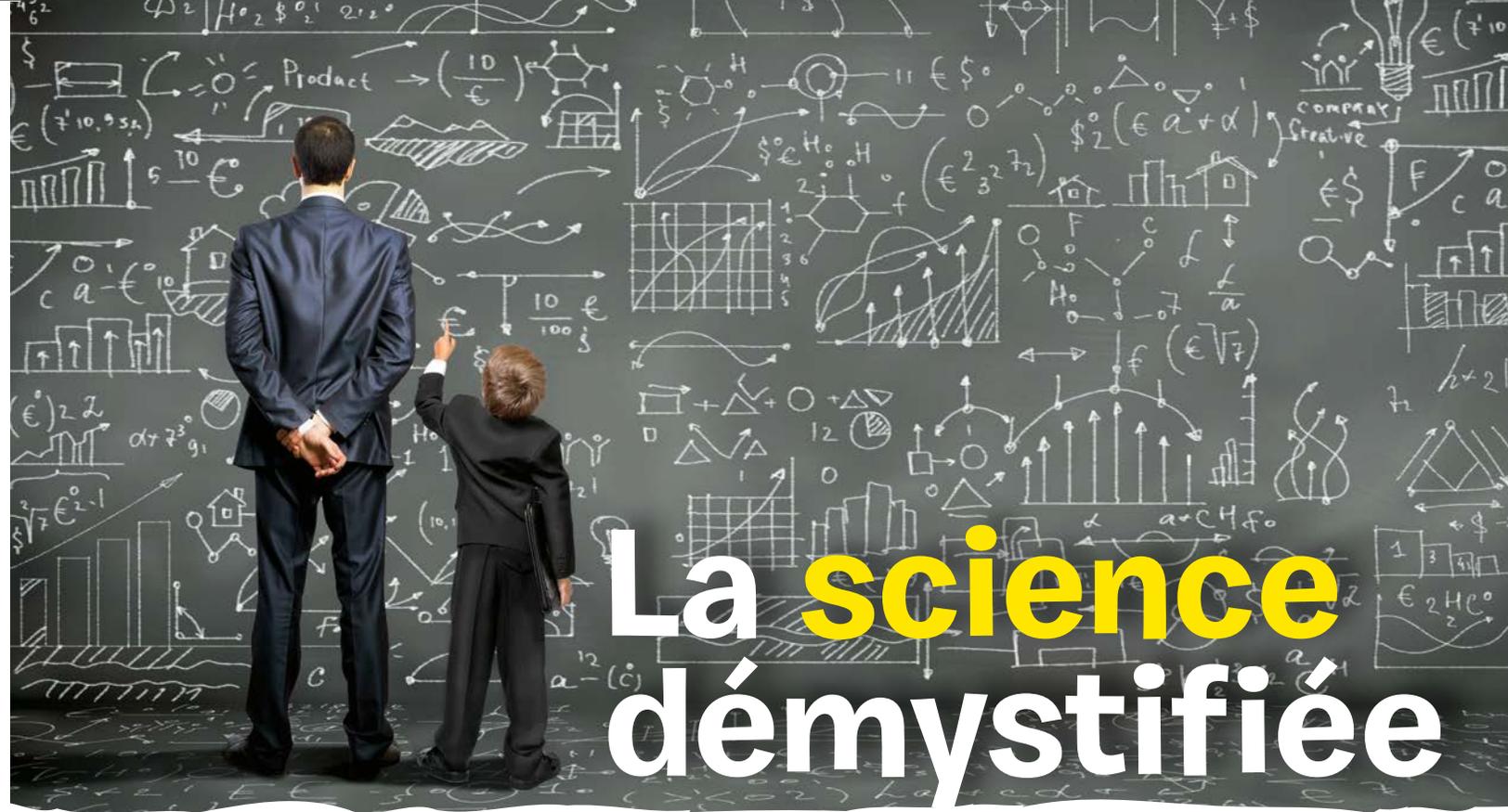
Ce sont les nombreuses années d'implication bénévole de monsieur Richard Lettre qui ont été reconnues cette année dans le cadre du coquetel de remise de prix. On le voit ici (au centre) entouré messieurs Gaston St-Jacques et Jonathan Richer.



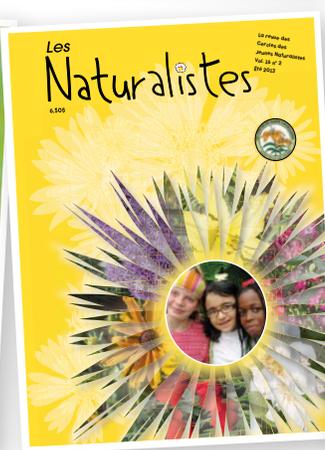
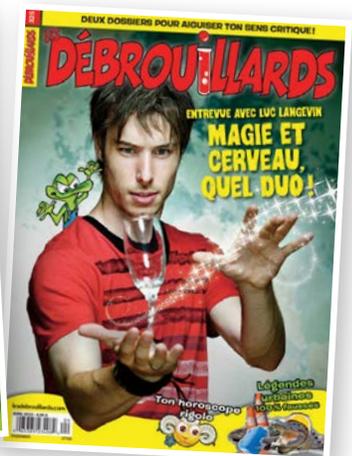
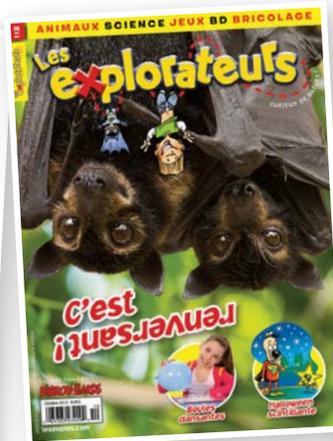
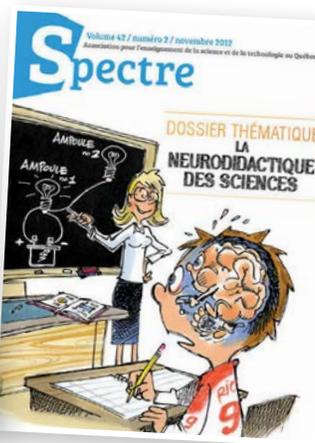
Une région accueillante et chaleureuse !

Nous tenons à remercier encore une fois nos partenaires loupériens qui ont grandement contribué au succès qu'a connu la 48^e édition de notre congrès annuel : Hôtel Universel de Rivière-du-Loup, Les Productions Giard, Tourisme Rivière-du-Loup ainsi que la Commission scolaire Kamouraska-Rivière-du-Loup et le Cégep.

Merci à tous et à une prochaine fois!



La science démystifiée



magazinesdescience.com

9^e ÉDITION

24 HEURES ET PLUS DE SCIENCE

ENTRE ART ET SCIENCE
MON COEUR BALANCE!



9 ET 10 MAI 2014 PARTOUT AU QUÉBEC!
PLUS DE 250 ACTIVITÉS SCIENCE ET TECHNO À LA PORTÉE DE TOUS
WWW.SCIENCE24HEURES.COM

Science
pour TOUS!



Enseignement supérieur,
Recherche, Science
et Technologie
Québec



@24hdescience
24hdescience