



C | MTL



biodôme
insectarium
jardin botanique
planétarium
rio tinto alcan

Compte-rendu long Rendez-vous de L'île du savoir 2016

Le numérique, un levier pour l'apprentissage des jeunes en sciences et technologies

Rédaction : Catherine Couturier

Le 3^e Rendez-vous de L'île du savoir, organisé par L'île du savoir de Concertation Montréal, en partenariat avec Espace pour la vie, s'est déroulé sous la thématique du numérique, levier d'apprentissage en sciences et en technologies, au Planétarium Rio Tinto Alcan de Montréal, le vendredi 18 novembre 2016.

Rassemblant plus de 80 enseignants, d'experts du numérique et des sciences et technologies, d'organismes et de chercheurs, cette édition des Rendez-vous voulait soulever les questions suivantes :

- Quels sont les impacts de l'utilisation du numérique dans l'apprentissage des jeunes en classe et hors classe?
- Comment stimuler l'intérêt des jeunes pour les sciences et technologies?
- Quels sont les défis à relever dans la réalisation de projets en science et technologie qui s'adressent aux jeunes?

Une douzaine d'intervenants se sont penchés sur les divers aspects de cette question lors de cette journée. Voici un bref compte-rendu de leurs interventions.

Ouverture

Les chiffres sont éloquentes : nous assistons à une révolution technologique sans précédent dans l'histoire, avance dans son mot de bienvenue Michel Groulx, consultant en communication scientifique. Nous tenons parfois les technologies pour acquises, en oubliant que nous en sommes qu'au début de la vague. Alors que les jeunes accueillent à bras ouverts celles-ci, sans aucune résistance, l'objectif de la journée est de comprendre un peu mieux l'impact de l'utilisation de ces technologies à l'école et hors de l'école, de voir comment stimuler l'intérêt des jeunes, et d'examiner quelques projets inspirants.

Pierre Lacombe, astronome et directeur du Planétarium, de même que messieurs Richard Deschamps, vice-président de Concertation Montréal, et Yves Mauffette, président de L'île du

savoir et professeur à la Faculté des sciences de l'UQAM, ont souhaité la bienvenue aux participants tout en présentant brièvement leurs institutions respectives.

Espace pour la vie accueille 2 millions de visiteurs par année, dont 400 000 jeunes. Il offre une expérience unique, qui combine la science, l'art et l'émotion. Chacune de ses activités contribue au rapprochement de l'homme et de la nature, et cherche à renouer et à forger ce lien.

Concertation Montréal - auparavant la Conférence régionale des élus de Montréal - est un organisme qui travaille sur différents enjeux concernant l'île de Montréal : éducation, savoir, environnement, etc. Il rassemble des *leader* socioéconomiques et des élus municipaux. C'est à l'intérieur de ce cadre que l'initiative L'île du savoir est née en 2005, initiative qui vise à susciter l'intérêt des jeunes pour les sciences et la technologie. L'île du savoir est le fer de lance de plusieurs projets qui placent la science au cœur du parcours des jeunes : Éclairs de sciences, Science, on joue!, Fab Lab, Festival Eurêka!, etc. L'île du savoir veut également faire mieux connaître les différentes initiatives en science et technologie sur l'île de Montréal et ailleurs au Québec.

Alors que la révolution numérique arrive à grands pas, force est de constater qu'il faut s'adapter, remarque monsieur Mauffette. Le numérique devient un outil, une ressource, dont l'objectif n'est pas de remplacer l'enseignant; la journée d'aujourd'hui servira à prendre le temps de réfléchir à ces outils, à échanger sur les bonnes pratiques et à découvrir les initiatives innovantes. « Tout va avec une rapidité déconcertante. Il est difficile de prévoir ce que les choses seront dans cinq ans. Est-ce qu'on a une solution? Non. Est-ce qu'on peut penser à une solution? Non. Mais on peut innover et penser autrement », affirme monsieur Mauffette.

Introduction de la journée : Les grandes tendances du numérique en éducation

Josée Beaudoin, vice-présidente du CEFRIO

La présentation de madame Josée Beaudoin, vice-présidente du CEFRIO, s'est articulée en deux temps : 1) Faire le point sur la situation du numérique au Québec; 2) Partager le résultat des analyses de la revue mondiale de la littérature scientifique sur l'usage du numérique dans les écoles.

Le CEFRIO est un organisme sans but lucratif mandaté par le gouvernement du Québec afin de contribuer à l'avancement de la société québécoise par le numérique. Il collabore avec des chercheurs universitaires pour poser un regard large et multisectoriel sur le numérique.

Le Québec numérique – un virage intégral

Madame Beaudoin trace tout d'abord un bref portrait en chiffre du numérique au Québec :

- 90,9 % des Québécois ont accès à Internet. On remarque donc que le revenu est de moins en moins un frein à cet accès. On peut dire que le Québec a atteint une pleine utilisation du numérique, alors que seulement 10 % des gens ne sont pas connectés (et ne le seront probablement jamais).
- 72,8 % des Québécois vont sur les médias sociaux régulièrement, avec une intensité plus grande chez les 18-30 ans.

- 68,2 % des foyers avec enfants ont une tablette. C'est donc presque trois foyers sur quatre.
- L'ensemble des Québécois passe en moyenne 22 heures par semaine sur Internet. Chez les jeunes, c'est encore plus (40 h).
- On suit peu les institutions d'enseignement sur les médias sociaux.
- Les parents se qualifient de plutôt compétents par rapport au numérique; par contre, ils se disent moins compétents sur le plan créatif (conception de site web, mise en ligne d'une vidéo, etc.).
- Les parents évaluent leurs compétences d'encadrement des usages d'Internet plutôt bien, surtout pour identifier l'intimidation en ligne.
- Du point de vue des directions d'établissements scolaires, les directeurs se qualifient de bon gestionnaire – ils estiment qu'ils mettent en place les conditions, mais que c'est aux enseignants de se mobiliser. Notons sans surprise que les écoles privées disposent de plus de ressources que les écoles publiques.
- Le portrait des enseignants n'a pas été fait, mais il serait intéressant de le faire.

Madame Beaudoin remarque donc que les Québécois ont pleinement pris le virage numérique et qu'ils ont développé leurs compétences. Or, ce sont les institutions qui retardent : il y a un grand rattrapage à faire dans les institutions publiques et parapubliques, et ce, dans tous les domaines (santé, éducation, ordres professionnels, etc.).

Revue de littérature sur le numérique

Le CEFRIO a effectué, en collaboration avec l'Université Laval, une revue de littérature sur l'utilisation du numérique à l'école. Avec la pression de plus en plus grande sur le milieu de l'éducation pour faire entrer le numérique en classe, une question se pose : est-ce que la motivation accrue suffit à justifier les investissements en numérique? Quel est l'impact de ces technologies sur l'apprentissage en profondeur? Des recherches ont en effet montré que le numérique est motivant, mais que lorsque l'effet de nouveauté s'essouffle, on n'observe pas de véritable gain à long terme sur l'apprentissage.

La revue de littérature a permis par ailleurs de noter quelques tendances :

- Sur le plan micro, le numérique permet un apprentissage hybride et une individualisation de l'enseignement; on observe également l'émergence de communautés de pratiques.
- An niveau méso, on observe un souci de mieux intégrer les TIC pour améliorer l'apprentissage.
- Sur le plan macro, on peut dire que de nouvelles formes d'iniquités apparaissent : en effet, un enseignant qui utilise de façon pertinente le numérique avantage ses élèves, au détriment de ceux des autres classes. On observe donc une fracture pédagogique et scientifique, puisque ce sont essentiellement des pratiques individuelles qui sont pour l'instant mises en place dans les écoles. « On l'oublie souvent, mais sur le plan des infrastructures, c'est encore difficile dans les écoles », rappelle madame Beaudoin : peu de services, de ressources et de soutien sont disponibles.

L'utilisation du numérique à l'école soulève donc plusieurs questions. Les enseignants ont besoin de plus de ressources didactiques et de balises pour mieux intégrer les technologies, alors que les

capacités d'usages varient d'un milieu à l'autre. Quelle normalisation du contenu et des ressources peut-on, et doit-on, envisager? Un référentiel est-il souhaitable? Faut-il obliger l'apprentissage du codage? Etc. « Il importera que le numérique permette des apprentissages plus importants et le développement de capacités cognitives plus grandes pour en tirer véritablement les bénéfices », souligne madame Beaudoin. Celle-ci conclut en encourageant tous les gens présents à participer à l'élaboration de la stratégie numérique québécoise, dont les consultations commenceront au printemps prochain, pour s'assurer que l'éducation soit au cœur de celle-ci.

Panel I : des communautés d'apprentissage

L'École en réseau de 2002 à aujourd'hui

Solange Racine, directrice de l'École en réseau, a présenté cette initiative qui a été mise sur pied en 2002 à la demande du sous-ministre de l'éducation pour contrer la fermeture des très petites écoles en région. Le pari qui fut alors pris fut de miser sur les technologies, les écoles branchées, pour enrichir l'apprentissage. Aujourd'hui, l'École en réseau (ÉÉR) travaille avec des petites et des grandes écoles, et permet aux élèves, par l'utilisation des technologies, d'être actifs dans leur apprentissage.

«L'élève qui apprend dans une ÉÉR utilise un système de vidéoconférence pour travailler en collaboration avec des élèves d'autres écoles du Québec, voire l'international. Il utilise aussi un forum électronique (KF) à partir duquel il travaille à comprendre des problèmes authentiques et complexes. Ainsi, l'élève qui étudie dans une école en réseau a accès à des personnes, des contenus et des possibilités de collaboration pratiquement infinies à l'aide des technologies du réseau. ¹ »

La recherche qui a accompagné l'ÉÉR jusqu'en 2010 a révélé que cette initiative a été bénéfique à la fois pour les élèves (motivation et capacité accrue, prise de responsabilités, collaboration et compétences sociales) et les enseignants (moins d'isolement, gestion de classe plus participative, intégration des technologies aux activités habituelles).

École en réseau utilise différents outils : système de vidéoconférence/visioconférences (présentations de chercheurs, d'auteurs, de spécialistes, travail d'équipe délocalisé, activité de répétition diverse, création d'œuvres d'arts ou de robotique), utilisation de forums (comme le Knowledge forum, qui permet aux élèves de former des hypothèses de travail).

École en réseau est un exemple d'apprentissage en profondeur. Elle permet également aux écoles en région de travailler avec des écoles de la métropole, créant par ses maillages une meilleure identité québécoise.

Le RÉCIT, un catalyseur

« Le RÉCIT, c'est ceux qui donnent des mots de tête à l'informatique », plaisante Pierre Lachance, conseiller pédagogique en mathématique, science et technologie pour le RÉCIT. Le réseau RÉCIT offre de la formation, de l'accompagnement et du support aux enseignants pour

¹ Power point de l'intervenante

l'intégration des TIC dans l'apprentissage. On compte ainsi une centaine de conseillers pédagogique à travers le Québec (1 personne par commission scolaire) pour former et aider les enseignants. En travaillant avec les professeurs, les directions d'écoles, les professeurs d'université (pour la formation des maîtres), le RÉCIT souhaite « contaminer » les gens à l'utilisation de la technologie en classe comme catalyseur de l'apprentissage.

Pourquoi les enseignants utiliseraient-ils le numérique? Pour 1) ajouter (et non remplacer) des outils à leur disposition (les TIC ne sont pas toujours l'outil le plus efficace); 2) ouvrir sa classe : le professeur peut ainsi avoir un lieu numérique où l'élève peut le rencontrer, où partager. Les TIC permettent aux élèves, en plus d'être une incursion dans leur monde, d'être en action, de manipuler; de faire la résolution de vrais problèmes. L'apprentissage de la programmation permet en plus d'accéder à une nouvelle façon de voir le monde : « Il n'y a pas d'erreur, explique monsieur Lachance, jamais plus qu'un petit bogue ». Les TIC permettent d'avoir accès à d'autres enseignants, à d'autres explications. Finalement, les élèves collaborent plus facilement avec les autres en dehors de la classe.

Le RÉCIT doit composer avec plusieurs défis, notamment sur le plan de la formation pour les professeurs. Est-ce que 3-4 jours de formation, c'est suffisant ? Non. Il faut développer d'autres moyens, comme l'autoformation. Les projets développés par des individus doivent devenir des projets d'école. Il faut également pouvoir profiter de l'expertise (variable) des élèves : « On doit laisser entrer leurs *bébélles* en classe, pour leur montrer comment *travailler* avec celles-ci ». En conclusion, monsieur Lachance aborde 3 pistes d'avenir : 1) avoir une vision plus systémique du numérique; 2) revoir l'évaluation; 3) encourager l'apprentissage du codage.

Fab Lab à l'école, un incubateur du développement de la culture scientifique, technologique et industrielle chez les jeunes

Mathieu Dubreuil-Cousineau, conseiller pédagogique en science et technologie à la Commission scolaire Marguerite-Bourgeoys (CSMB) a retracé l'historique des laboratoires de fabrication numérique (Fab Lab) dans les écoles secondaires à travers son histoire personnelle. Souhaitant implanter l'utilisation d'une imprimante 3D à son école, monsieur Dubreuil-Cousineau a décidé de se joindre au réseau des Fab Labs (laboratoires de médiation à la fabrication numérique). Grâce à un alignement des étoiles, monsieur Dubreuil-Cousineau a réussi à mettre sur pied le premier Fab Lab mobile destiné à aller d'école en école, afin d'offrir aux élèves des activités en classe et après l'école. Ce projet a porté fruit grâce à l'implication de plusieurs partenaires, dont la CRÉ de Montréal, L'île du savoir de Concertation Montréal et la Fondation du Grand Montréal. Aujourd'hui, le Fab Lab mobile n'existe plus, mais on compte huit Fab Labs dans les écoles montréalaises, créés à même les budgets des écoles, sans le soutien financier des commissions scolaires. Le réseau des bibliothèques de Montréal souhaiterait également embarquer dans le mouvement.

Les Fab Labs sont des lieux communs, comme des bibliothèques, ouverts en accès libre sur l'heure du midi et après l'école; des projets de coopérative de service sont présentement en développement dans certaines écoles pour également permettre à la communauté environnante d'y avoir accès. Grâce à la fabrication numérique, on s'éloigne du « bricolage » et on peut ainsi passer plus de temps à la conception et à la réflexion. Les Fab Labs ne sont pas uniquement

consacrés aux sciences et aux technologies; ce sont des lieux communs rassembleurs, accessibles à tous types de projets : mode, art, histoire, muséologie, mathématiques.

En bref, pourquoi les Fab Labs?

- Stimule la réussite scolaire et la motivation.
- Stimule l'intérêt des jeunes à l'égard des sciences et la technologie.
- Permet l'apprentissage tout au long de leur vie.

Plénière

Durant la plénière, la question de l'évaluation a ressurgi. En effet, l'évaluation s'avère souvent un frein à tout changement. Lorsque les parents désirent un bulletin chiffré, trouver un moyen d'évaluer ces nouvelles compétences demeure un défi. Madame Racine soulève le fait qu'en Ontario, les élèves n'ont que 25 à 30 évaluations à passer dans tout leur cursus scolaire, alors qu'au Québec, c'est plus de 80. Il faudrait trouver la façon d'évaluer l'apprentissage en profondeur.

Panel II : des initiatives innovantes

Intégrer les TIC dans l'enseignement de l'écriture dès la maternelle? Pourquoi pas?

Isabelle Therrien, enseignante à la maternelle à l'école François-de-Laval (CSDM), a présenté son expérience personnelle en tant qu'enseignante et personne-ressource du projet Cybersavoir. Cybersavoir est un projet pédagogique implanté par la CSDM il y a 6 ans qui vise la réussite des élèves par l'intermédiaire d'investissements technologiques et humains. Chaque école est porteuse de son propre projet; l'école François-de-Laval a choisi de cibler l'apprentissage de l'écriture grâce aux TIC. Dans sa classe de maternelle, madame Therrien initie les élèves à l'utilisation du portable.

Vingt-huit portables sont disponibles à l'école François-de-Laval, et chaque enseignant a élaboré des activités, sans utiliser de logiciel payant. Ceux-ci doivent s'interroger sur la façon d'aborder les TIC et sur leur valeur ajoutée. En tant qu'enseignante-ressource, madame Therrien aide les enseignants à planifier leurs activités en lien avec les conseillers pédagogiques, leur fournit des outils, tutoriels et formations, et partage leurs différentes expériences. Des parents bénévoles et des élèves plus vieux ont été sollicités comme tuteurs.

L'écriture n'étant pas un sujet très facile à aborder en classe de maternelle, madame Therrien a décidé de diffuser des activités par l'intermédiaire d'un blogue, accessible aux parents. Il était important de s'interroger sur la valeur ajoutée des TIC dans chacune des activités. Par exemple, durant l'activité « Grosse colère » (montage audio-vidéo de dessins et des réactions des enfants inspirés d'un livre, et diffusé sur le blogue), les enfants qui avaient plus de difficulté à parler en classe se sont ouverts lorsqu'ils étaient enregistrés.

Les résultats de cette initiative sont nombreux :

- Les enseignants participants sont plus à l'aise avec l'utilisation des TIC.
- Les étudiants ont développé des compétences, notamment l'autocorrection.
- Les élèves aiment diffuser leurs projets sur ordinateur, qui sont beaux et attirants.
- Les élèves ont pu apprendre à utiliser des logiciels.

Le projet est maintenant terminé, puisque les budgets sont épuisés. Malheureusement, tous les élèves ni tous les enseignants n'ont pu en bénéficier, et ce ne sont pas tous les enseignants qui ont été convaincus de l'avantage d'une telle démarche. La réalité fait en sorte que dans le quotidien, les enseignants n'ont pas toujours l'aide, les ressources et le soutien dont ils ont besoin. Toutefois, madame Therrien reste persuadée qu'il est important d'intégrer les TIC. En effet, leur valeur ajoutée est non-négligeable. « La technologie est présente partout. Il est important d'enseigner que ce n'est pas juste un jeu », conclut-elle.

Robotique, capsules vidéo et impression 3D au service de la motivation et de l'acquisition des sciences au secondaire

Vincent Ouellet, enseignant en science à l'école secondaire Mont-Royal, nous a présenté le projet qu'il a mis en place avec les classes de 3^e secondaire depuis 4 ans. En ligne avec la réforme, qui encourage la mise en place de projets qui s'étalent sur toute l'année scolaire, les étudiants s'investissent dans la production de capsules vidéo scientifiques qui sont ensuite diffusées en ligne.

Les élèves réalisent trois capsules vidéo durant l'année. La première, très courte (30 secondes), leur permet d'apprendre les différentes techniques de production et d'explorer leur créativité. Les deux autres vidéos permettront d'explorer un concept scientifique. Ce projet de longue haleine demande plusieurs heures de travail aux élèves en dehors des heures de cours, mais s'avère extrêmement motivant et source de fierté : « On oubliait que c'était obligatoire », constatent les élèves. Monsieur Ouellet a également sollicité la collaboration du groupe de recherche ComSanté de l'UQAM, qui a mené une recherche sur le projet de vidéo, pour comprendre ce que les élèves en retirent.

L'activité de vidéo (qui porte sur la nutrition) est également en lien avec l'activité *smoothie* qui se déroule en classe toutes les 2 semaines (15 minutes sont consacrées à la préparation d'un *smoothie* dont la recette est proposée par un élève). Cette activité permet de faire le lien entre les parents et l'école, et de renforcer les liens de collaboration entre les enfants à travers la cuisine.

Montreal's Learning Code

Cassie Rhéaume est ambassadrice du chapitre Montréal-francophone de Ladies Learning Code, un organisme sans but lucratif qui se veut une référence pour les femmes et les jeunes dans l'acquisition de compétences du 21^e siècle, c'est-à-dire pour le développement de la littératie numérique dans son ensemble. Les ateliers « hands on » offerts par Ladies Learning Code visent à développer des compétences concrètes, et s'adressent aux débutants. Ceux-ci pourront rapidement coder, et ainsi devenir des créateurs de technologie et non juste des consommateurs.

L'initiative de LLC a démarré en 2011 par un simple *tweet*. Aujourd'hui, LLC est présente dans 29 villes à travers le Canada; 800 ateliers ont été donnés depuis ses débuts, avec 19 000

participants adultes et 11 000 jeunes, et mobilisant 3 500 mentors bénévoles. Ces activités sont offertes par et pour la communauté : en effet, de nombreux acteurs de l'industrie technologique s'impliquent comme mentors et bénévoles et rendent ainsi possibles ces ateliers. Chaque atelier dure une journée complète, avec un ratio de quatre mentors pour un apprenti.

Différents programmes sont ainsi offerts : Ladies Learning Code est le programme destiné aux adultes, qui offre un apprentissage concret pour permettre à l'initié de devenir créateur de contenu digital (il s'adresse aux femmes d'abord, mais sans discrimination si des hommes veulent participer). Girls Learning Code a été créé pour permettre de développer la curiosité des jeunes filles pour les technologies, et pour leur présenter le code comme un vecteur de créativité. Kids Learning Code a été mis sur pied parce que les jeunes garçons voulaient aussi apprendre – ces ateliers sont donc mixtes. Les enfants qui participent aux ateliers sont accompagnés de leurs parents.

Les ateliers de LLC permettent aux femmes et aux jeunes de devenir plus confiants par rapport aux technologies et en général, de susciter la curiosité, d'accroître les savoirs par rapport aux différents métiers en lien avec les nouvelles technologies. Ils sont un vecteur d'*empowerment* – le savoir par rapport aux technologies en est un précieux et d'exception.

Les activités de LLC connaissent un vif succès, et plusieurs projets sont à venir : un Teen Code Club devrait être inauguré à Montréal dès 2017, et madame Rhéaume souhaiterait également traduire l'initiative Teachers Learning Code. LLC souhaiterait ratisser plus large, pour répondre aux besoins des diverses communautés et permettre ainsi d'atteindre les couches sociales moins favorisées, mais les défis demeurent (manque de ressource humaine et financière, communication).

Le théâtre numérique immersif 360°, un outil puissant pour l'émerveillement

Le nouveau Planétarium a fait le pari de privilégier le sublime à l'eurêka. En effet, Sébastien Gauthier, astronome et producteur au Planétarium, explique que l'institution a voulu diversifier ses formes de communication scientifique et amener les visiteurs au-delà de l'éducation scientifique (explication et description du phénomène). Le Planétarium veut ainsi alimenter la culture scientifique, et en devenir un vecteur. « La science, ce n'est pas juste de comprendre qu'est-ce que le lever du soleil, mais de pouvoir aussi ressentir cette émotion liée à la beauté », illustre monsieur Gauthier. L'eurêka est puissant, mais moins que le sublime; c'est le grandiose, l'impression forte qui incitera un individu à vouloir mieux comprendre, à créer.

Pour créer le sublime, le Planétarium utilise la technologie d'immersion 360°, ce qui permet de mieux amener les gens dans le réel : un Planétarium traditionnel, qui utilise un projecteur pour simuler le ciel, est limité par les images à sa disposition. La technologie numérique permet de scénariser de véritables films qu'on projette sur un dôme. Les techniques de réalisation permettent d'expliquer l'histoire pour qu'elle soit compréhensible au visiteur, peu importe sa position dans l'espace. On leur laisse le temps de s'imprégner, avant d'expliquer, de vivre quelque chose qui pourrait prendre des années à expérimenter.

L'impact de ces expériences sur l'intérêt pour les sciences en général n'a pas été encore mesuré, mais des recherches spécifiques ont été menées pour mesurer l'efficacité d'un Planétarium traditionnel par rapport à un Planétarium numérique et une explication en classe pour la rétention de l'information concernant les phénomènes astronomiques (voir les travaux de Pierre Chastenay).

Bilan préliminaire du programme Éclairs de sciences

C'est madame Anik Meunier, directrice du Groupe de recherche sur l'éducation et les musées (GREM) à l'UQAM, qui a présenté le bilan préliminaire du programme Éclairs de sciences. Éclairs de sciences est une initiative lancée en 2003 par L'île du Savoir, qui se veut un accompagnement pédagogique et scientifique des enseignants au primaire. Plus de 1000 enseignants ont pu prendre part à ce programme.

L'étude menée par Anik Meunier et son équipe visait à documenter les effets de la participation à Éclairs de sciences sur les pratiques pédagogiques. Les objectifs spécifiques étaient les suivants : faire un portrait des pratiques; recenser les éléments facilitants, les obstacles comme les défis. Un questionnaire comprenant des questions ouvertes et fermées pré et post participation à Éclairs de sciences a été rempli par 103 répondants. Ce questionnaire a permis entre autres d'évaluer l'impression des répondants par rapport à leurs compétences en science, les raisons des participations au programme, etc.

Certaines pistes semblent ainsi poindre à la lumière de l'étude très préliminaire des données de la recherche. Ainsi, les participants ont réalisé en moyenne huit activités de découvertes actives. L'outil le plus facilitant fut l'accompagnement, mais cet accompagnement semble avoir manqué après les activités. Pourtant, il était possible de recevoir un tel accompagnement (un manque de communication semble donc avoir été le problème). La participation à Éclairs de sciences semble également avoir fortement augmenté le sentiment de compétence des enseignants par rapport aux sciences : ceux-ci se disent plus compétents d'un échelon, un effet statistiquement significatif.

Du point de vue de la démarche de découverte active, les enseignants se disaient majoritairement à l'aise avant leur participation à Éclairs de sciences, mais c'est la totalité des enseignants par la suite qui adoptent des pratiques actives dans leur enseignement. L'analyse se poursuit pour déterminer les activités préférées, les difficultés rencontrées, les éléments facilitateurs et le rapport au musée (certaines études ont montré que les enseignants en science, qui se doivent d'être des généralistes, ne sont pas toujours outillés en toute situation et se tournent vers les musées pour y pallier).

État des lieux : programmes et interventions de promotion en science et technologie en contexte scolaire à Montréal (préscolaire, primaire, secondaire)

La présentation de Hélène Mathieu, chargée de projet à acceSciences, s'est articulée en deux temps : tout d'abord, une présentation d'acceSciences; puis, un état des lieux des interventions en science et technologie à Montréal.

AcceSciences (Action concertée pour la culture et l'éducation en sciences) a pour mission de développer la concertation et la collaboration entre les institutions scolaires et les organisations

scientifiques, et à maintenir l'intérêt pour les études en science et technologie menant à une carrière scientifique. AcceSciences est une initiative du Regroupement des collèges du Montréal métropolitain (RCMM), qui comprend les 12 cégeps publics de l'île, et mobilise également plusieurs autres partenaires et organismes en savoir scientifique (Université de Montréal, réseau technoscience, etc.).

Financé par le ministère de la Science et de l'Innovation, acceSciences intervient selon trois axes :

- 1) Auprès des jeunes : comment les nombreux organismes de promotion en science et technologie qui s'adressent aux jeunes peuvent-ils travailler ensemble?
- 2) Auprès des étudiants du collégial et de l'Université et aux professeurs : acceSciences offre des occasions de s'impliquer.
- 3) Dans l'évaluation de la recherche, en développant un cadre de recherche et d'évaluation.

C'est dans le cadre de ce dernier axe d'action qu'acceSciences a eu pour mandat de faire un état des lieux de tout ce qui s'offre comme programme en sensibilisation aux sciences et technologie à Montréal. Le but était de mieux connaître les nombreux organismes, de stimuler les collaborations et de fournir un portrait aux écoles, pour pouvoir mieux répondre à leurs besoins. AcceSciences a ainsi envoyé un questionnaire à 84 organismes; 61 organismes, offrant 92 programmes d'interventions, y ont répondu, ce qui a permis de concevoir une carte évolutive des programmes et interventions sur l'île de Montréal. Cette carte se veut une vitrine des initiatives, pour aider les écoles à mieux connaître les différentes options. Dans un deuxième temps, il pourrait être intéressant de développer un moteur de recherche pour que les écoles, submergées par l'offre, puissent faire une recherche par sujet ou mot-clé et trouver ainsi un programme qui correspond à leurs besoins.

Les organismes offrent beaucoup d'initiatives aux élèves du secondaire (77 interventions recensées), au primaire (55), mais beaucoup moins au préscolaire (15 programmes). Il serait également intéressant dans le futur d'analyser à combien d'organismes fait appel chaque école. Ce portrait non exhaustif montre toutefois l'importance de proposer un modèle structurant pour que les organismes travaillent mieux ensemble.

Des interventions pédagogiques qui favorisent l'intérêt des élèves pour les sciences et la technologie : résultats obtenus par la CRIJEST dans le cadre du travail en communauté de pratique

Patrice Potvin, professeur au Département de didactique de l'UQAM a présenté brièvement les travaux de la Chaire de recherche sur l'intérêt des jeunes à l'égard des sciences et de la technologie (CRIJEST), dont il est le titulaire. La CRIJEST est née d'une demande des commissions scolaires pour résoudre le problème de la diminution des inscriptions au cégep et à l'université en science et technologie. L'UQAM, l'Université de Sherbrooke et de nombreux partenaires ont ainsi uni leurs forces pour la création de cette Chaire.

La Chaire a deux grandes préoccupations qui se nourrissent : 1) comprendre le phénomène de l'intérêt, et les variables qui vont l'influencer; 2) étudier les retombées concrètes dans les classes. Pour ce faire, la CRIJEST mène 3 types d'activités :

- L'analyse d'études internationales à l'aide d'une vaste revue de littérature (qui a fait l'objet d'une publication dans la revue *Studies & Science education*).
- Une enquête par questionnaire auprès de 4300 élèves du primaire et du secondaire, qui visait à sonder leur intérêt pour les sciences et la technologie à l'école, intérêt que l'on peut étudier sous plusieurs aspects (sentiment de compétence, intérêt envers des carrières scientifiques, etc.). Le rapport produit visait à évaluer, en quelque sorte, le rapport coût-bénéfice des diverses initiatives.
- Le travail en communauté de pratique.

Monsieur Potvin s'est ensuite attardé sur le travail en communauté de pratique, qui cherche à répondre à la question de recherche suivante : peut-on améliorer l'intérêt des élèves pour les sciences et technologies, et, peut-on en mesurer les effets? Chaque année, de vingt à trente enseignants sont libérés 6 jours pour pouvoir participer à une formation sur le travail en communauté de pratique, leur donnant accès à une rare ressource : du temps. Les conseillers pédagogiques ont pour mission de soutenir ces enseignants, qui doivent développer une activité qu'ils implanteront sur 5 à 10 périodes d'enseignements. Les enseignants construisent d'abord leurs activités, en choisissant 1 à 2 variables expérimentales (sur une possibilité de quatre : démarche d'investigation scientifique; contexte d'apprentissage; apprentissage collaboratif; démarche par projet).

Les activités sont mises en place en milieu d'année, et à la fin de l'année, les enseignants mettent leurs expériences en commun et discutent des succès et des difficultés. Par la suite, ceux-ci sont invités à partager leur expérience avec la communauté élargie (d'autres enseignants n'ayant pas participé à l'initiative), pour multiplier ainsi les retombées.

La CRIJEST fournit aux enseignants un support en leur donnant par exemple une liste de dérives à éviter et de vérifications à faire. Les enseignants travaillent d'arrache-pied pour mettre en place ces interventions, et font l'expérience d'un protocole expérimental complet : questionnaire à faire remplir aux élèves en pré-intervention, intervention, et question post expérience, ce qui permettra à la Chaire d'évaluer les différences dans le gain ou non de l'intérêt avant et après l'intervention, mais également en comparaison avec un groupe témoin.

Les résultats sont étudiés selon trois variables : l'intérêt pour les sciences et la technologie; l'estime de soi; la préférence. Globalement, les chercheurs ont pu remarquer que les résultats les plus positifs sur l'intérêt ont lieu pour la variable expérimentale de la démarche scientifique et pour la démarche par projet. De façon surprenante, l'apprentissage collaboratif a donné des résultats négatifs; par ailleurs, il semblerait, selon monsieur Potvin, que c'est parce que l'expérience avait été effectuée sur un trop court laps de temps. En effet, à court terme, les élèves réagissent négativement au fait de dépendre d'un autre élève pour la note, même si à long terme ce type d'apprentissage est bénéfique.

L'ensemble des recherches de la CRIJEST met en lumière l'extraordinaire variabilité d'un enseignant à l'autre : certains tombent dans les dérives, d'où l'importance de prendre du temps pour les former.

Durant la période de questions, un participant a remarqué que les enseignants passionnés étaient au cœur des succès : « Il faut écouter ce que les enseignants proposent plutôt que ça vienne d'en haut. On devrait encourager les enseignants qui ont un déclic, on aurait de meilleurs résultats.

Tables rondes et mot de clôture

Deux séries de tables rondes ont permis à neuf animateurs de présenter aux participants les différents défis de leurs organismes en culture scientifique. Les défis identifiés étaient nombreux : comment rejoindre les écoles/les enseignants/les familles et développer des collaborations? Comment encourager et maintenir la participation des filles? Comment assurer la pérennité des activités? Comment rendre la science accessible aux tout petits? Comment modifier la perception négative d'une entreprise privée?

On peut toutefois mentionner que la plupart des organismes font face à deux défis communs :

- Comment assurer sa survie/ la pérennisation des activités? (comment trouver du financement?)
- Comment mieux se faire connaître et assurer une meilleure visibilité?

Les solutions qu'apporte le numérique tournent autour des possibilités de mieux se faire connaître, grâce à l'établissement d'une communauté d'utilisateurs, et l'utilisation des médias sociaux (en particulier YouTube)

En conclusion, monsieur Mauffette souligne le principal défi qui se pose, qui est celui de la pérennité des actions : « ça prend une locomotive en avant qui tire, sinon ça ne mène à rien ». Lorsque cette « locomotive » s'en va, parfois la pérennité des actions est mise en péril. Comment maintenir la flamme? Une journée comme aujourd'hui permet d'établir une communauté de pratique, pour ainsi créer, espérons-le, de nouveaux *leaders* et passer le flambeau.