

# LE TABLEAU ST:

## UN SITE WEB POUR DIFFUSER DES PRATIQUES GAGNANTES EN SCIENCES ET TECHNOLOGIES

---

Liliane Dionne, Christine Couture, and  
Lorraine Savoie-Zajc

*Certains constats soulignent le fait que les enseignants au palier élémentaire manquent souvent de formation pour enseigner adéquatement les sciences et les technologies (ST). Un travail collaboratif nous a permis de développer un site web : le Tableau ST, pour fournir un appui aux enseignants afin de promouvoir l'enseignement des ST en classe, grâce à des pratiques gagnantes rendues accessibles. Les pratiques gagnantes sont définies comme celles qui accompagnent les élèves dans leurs apprentissages et rejoignent des critères définis à la fois par les praticiens, les programmes et les recherches. Ce texte présente la problématique, puis le cadre conceptuel qui a animé le travail visant à caractériser des pratiques gagnantes en ST d'enseignants de 4<sup>e</sup> à 6<sup>e</sup> année dans le but de les diffuser dans un site web. Puis, sont exposés notre méthodologie et enfin les retombées en termes des caractéristiques qui distinguent ces exemples choisies, l'organisation du site web et finalement l'inventaire des pratiques gagnantes obtenues.*

*Science education in elementary schools is sometimes poorly taught because teachers lack the necessary background skills. Based on intensive fieldwork, our research project identified best practices for teaching science and technology in the classroom and made them available to teachers by way of the website Tableau ST. We defined best practices in science and technology as those that assisted students in their learning and met the criteria of teachers' practices, programs, and research. The best practices were drawn from expert grade 4 to 6 teachers. In this article we present the research problem and describe the conceptual framework that informed the three-year project. We also provide the methodology, the results including the criteria we used to define best practices, the organization of the website, and finally the inventory of the selected practices.*

---

Dans une société de consommation comme la nôtre, il nous semble qu'une priorité serait d'éveiller les jeunes générations aux problèmes environnementaux et sociétaux auxquels nous sommes déjà soumis et auxquels nous risquons d'être de plus en plus confrontés si nous poursuivons à négliger l'environnement et à prôner un matérialisme à outrance (Mueller, Tippins et Bryan, 2012). En effet, nul ne peut en douter : l'humain affecte l'équilibre de notre planète.

Dans cet ordre d'idée, l'enseignement des sciences et technologies (ST) à l'élémentaire et, par surcroît, orienté vers un avenir durable (McKeown et Hopkins, 2005), devient incontournable, et ce, notamment pour deux principales raisons. Premièrement, il motive certains jeunes à entrevoir une carrière dans le domaine des ST. Deuxièmement, il développe la littératie scientifique et une conscience citoyenne, c'est-à-dire la connaissance et la compréhension des principaux concepts en sciences et des enjeux reliés à ces domaines qui affectent notre société (Mueller, Tippins et Bryan, 2012). Ces raisons combinées sont pour nous de sérieuses justifications pour fournir aux jeunes une formation qui, d'une part, va les intéresser et, d'autre part, va susciter—nous l'espérons—chez certains, la passion nécessaire pour s'engager dans ces domaines et trouver des solutions novatrices et durables aux maux qui affectent notre environnement.

Éveiller les consciences, faire comprendre le fonctionnement du monde qui nous entoure constituent la mission des enseignants lorsqu'il s'agit d'enseigner les ST. Pourtant, il semble que bien peu de pratiques atteignent les cibles d'éveil au monde des sciences et des technologies et de réveil des passions. Plusieurs constats provenant des recherches font état des besoins des enseignants en matière d'ajustement des pratiques en ST (Appleton, 2006; Couture, Dionne, Savoie-Zajc et Arousseau, 2015; Fitzgerald, 2009; Fitzgerald et Schneider, 2013; Tytler, 2002, 2007).

Toutefois, dans certaines écoles se trouvent des enseignants qui ont à cœur d'innover. Dans cette perspective, plusieurs, parmi nos éducateurs, ont développé avec l'expérience une expertise en ST, et offrent à leurs élèves des pratiques de qualité et qui atteignent de nombreux objectifs d'apprentissage. Ces pratiques d'enseignement rejoignent et même parfois dépassent les attentes des curriculums. Ces pratiques sont qualifiées de pratiques gagnantes parce qu'elles répondent à certains critères comme nous le verrons plus loin, par exemple en mettant de l'avant une démarche d'investigation. Ces enseignants d'exception sont des collaborateurs essentiels aux chercheurs que nous sommes. Ils nous aident à atteindre notre objectif, celui de susciter les passions en ST chez les élèves.

Mettre des exemples de pratique à la disposition des enseignants qui débutent ou qui, même après quelques années d'expérience, ne se sentent pas trop à l'aise avec l'enseignement des ST (Fitzgerald et Schneider, 2013), devient dès lors un but recherché pour nous qui sommes des chercheurs en didactique des sciences. Malgré une abondance relative de ressources en ST, certains dénoncent la rareté de

ressources francophones adaptées aux curriculums canadiens, mais surtout de ressources francophones validées par la pratique et la recherche (Dionne et Couture, 2013). Il appert que de rendre disponibles des pratiques de qualité, développées et réalisées en contexte de classe, nous apparaissait un but à atteindre. C'est ainsi qu'en 2012, nous avons soumis une demande de subvention au Conseil de recherches en sciences humaines du Canada (CRSH). Cette demande visait justement à élaborer une compréhension des pratiques gagnantes en ST pour ensuite caractériser ces pratiques et les diffuser aux enseignants francophones du Canada. Ce projet nous a amené à travailler avec des enseignants passionnés, ayant le désir de partager leurs expertises avec les autres enseignants. Ce texte ne peut aborder tous les aspects de notre recherche. Après avoir exposé brièvement la problématique, nous nous attarderons au cadre conceptuel qui a animé notre travail de trois ans qui avait pour objectif de caractériser des pratiques gagnantes en ST et de les diffuser. Puis, nous présenterons la méthodologie qui a servi à rassembler les pratiques, les retombées en termes des caractéristiques des activités sélectionnées, leur organisation dans le site web et, finalement, un bref inventaire par domaine des pratiques gagnantes retenues.

## Problématique

Les constats relatifs à l'enseignement des ST à l'école élémentaire soulignent le fait qu'elles seraient encore trop peu enseignées et que les enseignants manifesteraient certaines lacunes en formation pour bien communiquer ce type de savoirs (Epstein et Miller, 2011; MÉO, 2007; MÉLS, 2006; Morais, Neves et Afonso, 2005). Des pratiques d'enseignement des ST plus inductives seraient nécessaires pour engager les élèves dans de réelles investigations scientifiques (Coquidé, Fortin et Rumelhard, 2009). Malgré des prescriptions officielles privilégiant ces démarches inductives, leur mise en œuvre semblent au demeurant plus difficile. L'utilisation de modèles présentés comme s'ils représentaient la réalité ou la réalisation d'expériences sans réflexion sur l'action illustrent certaines difficultés qu'éprouvent plusieurs enseignants (Coquidé, 2003). C'est l'idée même de sciences véhiculée à l'école par de telles pratiques qui doit être revue. Pour remédier à cette situation, il semble que des exemples concrets, issus de la pratique des enseignants, tout en étant en accord avec les meilleures pratiques, soient nécessaires, mais soient encore peu accessibles (Fitzgerald et Schneider, 2013). Pour identifier des exemples de pratique qui proviennent d'enseignants expérimentés et pour pouvoir disséminer ces exemples de pratique, encore faut-il se donner un cadre de réflexion et d'analyse pour mieux comprendre ce qui se fait déjà, et ce, tout en établissant un certain nombre de critères pour pouvoir ensuite diffuser ces exemples. Comment pouvons-nous diffuser des exemples de pratique de façon conviviale et, surtout, en s'assurant d'une rigueur à notre démarche? Plusieurs sites proposant des pratiques en sciences sont réservés aux personnes qui ont participé au processus de construction ou sont payants. Des sites web proposant des exemples de pratiques issus d'un processus de recherche et, par surcroît en accès libre, sont beaucoup plus rares (Van Zee et Roberts, 2006).

Dans le cadre d'un projet de recherche (Dionne, Couture, Savoie-Zajc et Arousseau, 2015) consistant à documenter des pratiques d'enseignement, des enseignants ont été recrutés pour former deux communautés d'apprentissage, l'une en Ontario et l'autre au Québec. Les communautés rassemblant chercheuses et enseignants ont permis de répondre aux objectifs de la recherche, soit de recueillir les meilleurs exemples de pratiques, de les caractériser et, finalement, de les parfaire pour les diffuser. Rapidement, les enseignants ont exprimé le besoin d'intégrer leurs visions des pratiques gagnantes. Déjà, par leurs propositions, il y avait un intérêt de voir comment s'intègrent leurs cadres de référence à ceux proposés par les chercheuses. Notre travail révèle que les sources d'influence sont multiples et complémentaires. Les orientations didactiques et les prescriptions officielles ne sont pas les seuls éléments servant de critères pour analyser et développer des pratiques dans le domaine des ST. Les enseignants font appel à d'autres considérations pédagogiques pour situer ce qu'ils font dans un cadre plus large. Ce cadre de réflexion commun et partagé inclut les priorités des enseignants et intègre différents points de vue en prenant en considération des critères multiples.

## **Cadre conceptuel: des critères multiples pour caractériser les pratiques gagnantes**

Dans notre recherche, il importait au départ de définir ce qu'on entendait par pratiques gagnantes. Au tout début du projet, nos sources d'inspiration sont venues d'écrits provenant surtout d'Australie faisant référence à Angela Fitzgerald (2012) qui a travaillé à partir des travaux des chercheurs Hackling et Prain (2005). À partir de cette documentation scientifique australienne, notre équipe a décidé d'approfondir sa compréhension des pratiques gagnantes en ST en entreprenant une vaste recension des écrits provenant d'Europe et d'Amérique. De ce travail est ressorti un article paru en 2015 dans la Revue de didactique des sciences et technologie (RDST) (Couture, Dionne, Savoie-Zajc et Arousseau, 2015). L'article intitulé « Développer des pratiques d'enseignement des sciences et technologies : selon quels critères et dans quelle perspective » avait pour but de jeter des bases pour développer, avec des enseignants, un projet de répertoire d'exemples de pratiques gagnantes, validés du double point de vue de la pratique et de la recherche.

Les pratiques gagnantes (en anglais, on retrouve le concept de « best practices ») sont définies comme celles qui accompagnent les élèves dans leurs apprentissages (traduction libre de « effective teaching assists students to learn » (Fitzgerald, Dawson et Hackling, 2009, p. 1). Les critères des pratiques gagnantes de départ avec lesquels nous avons travaillé provenaient des travaux de Hackling et Prain (2005); ils ont été modifiés à la lumière de notre recension, si bien que nous avons identifié les six critères suivants: 1) l'éveil de l'intérêt des élèves par des contenus liés à la vie quotidienne, 2) l'engagement des élèves dans une démarche d'investigation, d'échanges et de confrontation de preuves (Hackling et Prain, 2005), 3)

l'enrichissement conceptuel, soit la construction d'un savoir partagé et négocié (Orange, 2012), 4) l'utilisation de représentations multimodales, soit les TIC, mais aussi les représentations schématiques, les modèles fabriqués, etc., 5) le recours à une démarche évaluative qui intègre autant les démarches que les connaissances, et 6) un enseignement des sciences étroitement lié à la communauté. Nous traiterons de ces critères dans la section des résultats parce qu'ils se sont trouvés enrichis par trois nouveaux critères issus de la pratique des praticiens.

## Méthodologie

Dans cette étude, nous avons opté pour une méthodologie qualitative interprétative. (Savoie-Zajc, 2011). La recherche qualitative vise à comprendre le fonctionnement du monde qui nous entoure, à en chercher le sens et à en offrir un éclairage riche en perspectives (Flick, 2007). Les enseignants de l'Ontario et du Québec ont été recrutés sur une base volontaire. Nous avons communiqué avec eux personnellement. Aucune pression ne les a obligés à se joindre à notre groupe, comme le prescrivent les règles éthiques qui régissent les recherches de nos universités respectives. Nous avons utilisé le principe des communautés d'apprentissage comme dispositif de recherche pour travailler pendant deux ans à définir ensemble ce que nous entendons par pratiques gagnantes, pour identifier et caractériser ces pratiques avec des critères inspirés à la fois de la théorie et de la pratique (Dionne et Couture, 2013; Dionne, Lemyre et Savoie-Zajc, 2010). Considéré dans le présent contexte comme un dispositif de recherche, la communauté d'apprentissage se définit comme un dispositif qui vise le développement de la pratique pédagogique, l'acquisition d'un savoir individuel et collectif et la quête de sens. Elle encourage l'enseignant(e) au partage de savoirs et au soutien entre collègues et sert à l'émancipation des enseignants en reconnaissant leur rôle dans la production des recherches (Dionne et al., 2010).

Au cours des deux années du projet, une attrition du nombre d'enseignants s'est opérée dans les communautés d'apprentissage, en raison de mutation et de départ à la retraite. Finalement, ce sont 7 enseignants en Ontario et 10 enseignants au Québec qui ont contribué réellement au Tableau ST. Durant les deux années du travail de terrain, nous avons eu recours à 10 rencontres d'une journée complète en Ontario et 7 rencontres en tout au Québec. Les ordres du jour des rencontres visaient à définir, trouver les caractéristiques et à rassembler le matériel des pratiques gagnantes. Pour faciliter le travail d'identification, de compréhension et de sélection des pratiques gagnantes, une grille d'analyse a été utilisée (voir annexe 1 ci-jointe) qui inclut des critères didactiques, enrichie des critères gagnants de Hackling et Prain (2005). Cette grille, fournie par les chercheuses, a été adaptée pour intégrer les points de référence des enseignants; ce qui s'est effectué de façon légèrement différente en Ontario et au Québec. La grille d'analyse ainsi que les rencontres de groupe ont permis d'identifier et de décrire les pratiques gagnantes, démarche qui a été enrichie par un journal de bord tenue par les enseignants. C'est surtout grâce aux commentaires des enseignants sur

les pratiques gagnantes durant les rencontres que nous avons pu identifier trois autres critères gagnants qui se sont ajoutés aux six critères du départ.

Pour rassembler tous les éléments des pratiques gagnantes destinés au site web, nous avons utilisé une approche par artéfacts<sup>1</sup> grâce à des échanges par courriel et à l'application Google Drive. Certains artéfacts ne sont pas nécessairement présents pour toutes les pratiques, sauf la description de l'activité, le schéma des critères gagnants et les crédits et sources qui sont toujours présents. Ensuite, nous avons procédé au design du site web Tableau ST et à la révision minutieuse de chaque pratique pour optimiser le partage de cet important travail.

## Résultats

Bien que préliminaires, voici quelques retombées du travail réalisé dans le cadre de ce projet, et qui répondent à certains objectifs de la recherche, soit une redéfinition des critères qui distinguent les pratiques gagnantes obtenues grâce au travail réalisé avec les enseignants, ainsi que le sens négocié qu'ont pris ces critères au fil de nos discussions. Enfin, nous présentons l'organisation du site web ainsi que l'inventaire des pratiques gagnantes retenues.

### Critères des pratiques gagnantes

À la suite du processus itératif de deux ans vécus avec les enseignants et à l'analyse préliminaire des données, par pratiques gagnantes nous entendons, globalement, des pratiques qui rassemblent des critères issus de la pratique des enseignants, des programmes et de travaux de recherche en didactique. Parmi ces critères, notons l'importance accordée à l'enrichissement conceptuel comme principal point de rencontre entre la pratique, les programmes et les travaux de recherche. Selon les spécificités des deux communautés d'apprentissage, il ressort de l'analyse préliminaire des exemples de pratique, trois critères qui ont émergé du travail réalisé en communautés d'apprentissage. Ces derniers enrichissent les six critères qui avaient été pressentis au départ, selon la revue de littérature que nous avons effectuée. Ces trois critères ajoutés aux six critères de départ, suite au travail en communautés, sont: l'apprentissage actif, le questionnement, et le partage et la confrontation d'idées. Ces critères, bien qu'apparaissant parfois en filigrane dans les six critères de départ, se sont démarqués dans l'argumentation des praticiens des deux communautés d'apprentissage comme étant des critères à part entière des pratiques gagnantes. Au final, neuf critères gagnants ont permis d'analyser et de sélectionner les exemples de

---

<sup>1</sup> Nous avons identifié huit différents artéfacts pour caractériser les pratiques: 1-description de l'activité, 2-photos de production, 3-fiches de travail, 4-outils d'évaluation, 5-liens internet, 6-critères gagnants, 7-capsule scientifique, 8-crédits et sources de référence.

pratique. Ils constituent la fondation du site web Tableau ST<sup>2</sup>. Nous présentons ici l'ensemble des neuf critères, selon le sens négocié qu'on pris ces critères grâce à nos échanges avec les enseignants. Nous reconnaissons que l'analyse de ces critères et de leur signification devra se poursuivre pour mieux rendre compte des spécificités de chaque communauté d'apprentissage. Cette description des neuf critères gagnants tient donc compte de ce qu'en pensent les participants de nos deux communautés d'apprentissage, mais aussi des références qui peuvent en être faites dans les programmes et les recherches en didactique.

**Contenu stimulant.** De tout temps, l'être humain s'est émerveillé, et c'est justement cet émerveillement qui a fait en sorte que sa curiosité a été sollicitée et qu'il a voulu explorer son environnement. Dans toutes les pratiques que nous avons analysées avec les praticiens, nous avons vu émerger ce critère du contenu stimulant; ce critère étant déjà présent dans les études sur les pratiques gagnantes. Cette stimulation passe par l'étude d'un sujet qui touche le quotidien de l'élève, qui l'interpelle, suscite son intérêt et qui touche en quelque sorte son côté affectif. Que ce soit pour comprendre quelles bestioles vivent dans les environs de l'école ou, encore, comment on fait voler un ballon le plus rapidement possible le long d'une corde, les élèves se sentent interpellés par l'activité et ont le goût d'apprendre.

**Démarches d'investigation.** La démarche d'investigation, ou plutôt les démarches d'investigation sont incontournables en enseignement des ST (Orange, 2012). Il s'agit d'un critère très présent dans les recherches en didactique des sciences et dans les programmes. Qu'il s'agisse d'une observation (observer un phénomène comme la rouille), d'une exploration (explorer le fonctionnement d'une poulie), d'une expérimentation (mettre un œuf dans le vinaigre pour quelques jours pour expérimenter l'effet du vinaigre sur la coquille de l'œuf), d'une modélisation (faire un modèle de squelette humain) ou ce qu'on appelle résolution de problèmes technologiques (faire fonctionner une voiture à l'énergie mécanique avec des élastiques), toutes les pratiques gagnantes mettent en branle une approche d'investigation ou d'enquête qui amène l'élève à observer, à se questionner, à décrire et à tenter d'expliquer ce qu'il a devant les yeux.

**Apprentissage actif.** L'apprentissage actif est le critère par lequel l'élève s'investit réellement dans l'activité. Il est actif avec ses muscles squelettiques, ses gestes, ses actions, mais aussi avec son muscle cérébral, son cerveau, par sa pensée, sa réflexion. Une action sans réflexion resterait vaine parce qu'elle deviendrait un jeu qui ne sert que de passe-temps. En résumé, l'apprentissage actif peut être défini quand les élèves font des choses et réfléchissent à propos de ce qu'ils font (Bonwell et Eison, 1991). Ce critère est tout à fait novateur dans notre recherche puisqu'il n'était répertorié, au

---

<sup>2</sup> Le Tableau ST Pratiques gagnantes en sciences se trouve à l'adresse [tableaust.ca](http://tableaust.ca)

départ comme critère de pratique gagnante, par aucune étude ni programme que nous avons consulté.

**Questionnement.** Le questionnement est à la base de l'apprentissage en ST. Se demander Comment les plantes poussent? Comment est constitué le squelette humain? Quelles sont les caractéristiques des planètes de notre système solaire? Comment solidifier une tour? sont des questions que les élèves sont encouragés à se poser en classe de sciences. Ils doivent cultiver leur « pourquoi » et leur « comment » dans le but de se mettre à la recherche d'explications. Chercher des problèmes ou des questions à résoudre est imbriqué dans la fibre du chercheur scientifique ou de la pensée scientifique. La démarche de problématisation implique de comprendre que questionner et construire des problèmes fait partie de l'arsenal scientifique (Orange, 2005). Se questionner ou dresser le champ des possibles, semble dès lors une compétence ou une qualité à développer chez les élèves (ibid.). Ce questionnement est certes relié au critère gagnant de la démarche d'investigation, qui invite l'élève à utiliser un processus rigoureux pour mener à bien sa quête de réponses ou de solutions. Mais les enseignants des communautés ont fourni l'argumentation nécessaire pour que le questionnement devienne un critère à part entière. Bien que proposé par les recherches en didactique, ce critère ne faisait pas partie des critères des pratiques gagnantes retenus au départ de notre étude.

**Partage et confrontation d'idées.** Le partage et la confrontation d'idées font partie des compétences du 21<sup>e</sup> siècle, soit la communication, la capacité de travailler en équipe et de produire en collaboration des idées novatrices. C'est par le travail en petits groupes qu'est souvent stimulée cette fonction de partage d'idées. Cette recherche d'une production d'idées collectives fait partie de la problématisation (Orange, 2005). Pour faciliter ce partage collectif, encore faut-il donner aux élèves le sens de l'organisation en équipe pour que le fonctionnement de groupe s'opère rondement. Pour ce faire, la répartition des tâches dans l'équipe permet souvent une meilleure intégration de ce critère gagnant de partage et de confrontation d'idées dans la classe de sciences. Parfois, l'enseignant pourra en grand groupe être le maître d'œuvre de ce partage, de ce débat d'idées et d'apport de solutions qui ont été proposées par les élèves. Ce critère de partage et confrontation d'idées ne faisait pas partie des critères gagnants avec lesquels nous avons démarré le projet de recherche. Bien que proposé par les recherches en didactique des sciences, dont celle d'Orange (2005), ce critère s'est imposé par la voix des enseignants des communautés comme critère à part entière.

**Représentations multimodales.** Les représentations multimodales sont une composante importante des pratiques gagnantes, en ce sens que les élèves sont invités à consigner leurs données, à mettre en relief les éléments d'explications autrement que dans un format questions-réponses ou sur papier. Ces représentations multimodales sont également multiformes, créatives, variées, et elles peuvent aller du simple bricolage d'un insecte, à la complexité d'une page web avec photos sur le

thème de la biodiversité. Les divers modèles ou prototypes fabriqués, que ce soit par la modélisation ou par la résolution de problèmes technologiques, font également partie de ces représentations multimodales. Les représentations multimodales faisait partie des critères retenus des travaux australiens pour caractériser les pratiques gagnantes (Hackling et Prain, 2005) avec lesquels nous avons amorcé notre travail en communautés.

**Enrichissement conceptuel.** L'enrichissement conceptuel est le but ultime de l'apprentissage en ST: soit pouvoir utiliser des mots de plus en plus complexes pour construire une explication. Quand j'utilise par exemple le mot « force » dans la construction d'un pont, cela signifie que je comprends le jeu des différentes forces internes qui agissent sur la structure comme la compression et la tension. Le concept de racine<sup>3</sup> au niveau des plantes est un autre exemple qui peut faire intervenir des représentations plus ou moins sophistiquées (radicules, racines superficielles, racines nues, rhizomes, etc.). L'utilisation de ce vocabulaire spécialisé se fera après que les élèves auront été en mesure de décrire les phénomènes scientifiques dans leurs propres mots. Cet enrichissement conceptuel était ressorti de notre travail de recherche documentaire de départ (Hackling et Prain, 2005); mais il a également été retenu par tous les enseignants qui ont participé à l'étude. Il s'agit d'ailleurs d'un critère qui est présent dans toutes les pratiques gagnantes répertoriées dans le Tableau ST. Ce critère peut prendre d'ailleurs un sens différent selon que l'enseignement se produit en milieu minoritaire francophone ou en milieu majoritaire. Ces éléments seront repris dans des analyses subséquentes.

**Évaluation pour l'apprentissage.** L'évaluation pour l'apprentissage est un type d'évaluation qui permet à l'élève de démontrer son savoir et, ce faisant, il l'aide à parfaire ses connaissances. Demander aux élèves de démontrer à l'aide d'une affiche, les données de leur expérience sur la construction d'un pont le plus solide possible par exemple, offre la possibilité de consolider les apprentissages en plus de faciliter les partages de savoir et la confrontation des idées (voir les critères mentionnés précédemment). L'évaluation pour l'apprentissage faisait partie des critères de pratiques gagnantes sélectionnés au départ; la présence de ce critère a été renforcé par le travail réalisé en communauté.

**Ressources du milieu.** Enfin, de par notre collaboration avec les praticiens, nous avons vu que l'utilisation des ressources du milieu correspond, dans certaines pratiques, à un important critère gagnant. Ce critère gagnant avait été retenu dès le départ, grâce à notre recension de la documentation sur les pratiques gagnantes. Par exemple, le recours aux abords de l'école pour sensibiliser les élèves à l'environnement s'est avéré une ressource qui, selon nous, reste trop souvent inutilisée de la part des enseignants. Convier les familles à collaborer à une collecte de matériel de bricolage pour réaliser une construction technologique est une pratique plus courante chez les enseignants. Enfin, inviter en classe un parent d'élève qui travaille en sciences, à l'usine d'épuration

---

<sup>3</sup> [https://fr.wikipedia.org/wiki/Racine\\_\(botanique\)#Diff.C3.A9rentes\\_formes\\_de\\_racines](https://fr.wikipedia.org/wiki/Racine_(botanique)#Diff.C3.A9rentes_formes_de_racines)

ou à l'hôpital, peut sensibiliser les élèves à adopter d'autres perspectives en ST. Cette ressource humaine locale peut devenir signifiante dans une activité de sciences où la résolution de problèmes locaux peut être la démarche privilégiée.

Grâce à une concertation autour de ces critères gagnants, les communautés d'apprentissage de l'Ontario et du Québec ont pu constituer un répertoire constituant un tout et renfermant plus d'une cinquantaine de pratiques gagnantes, issues de la pratique des enseignants collaborateurs: au départ 38 pratiques ont été proposées par la communauté ontarienne; 12 pratiques, par la communauté québécoise. Quatre pratiques sont issues d'une collaboration complémentaire avec le Nouveau-Brunswick. Ces pratiques gagnantes sont partagées gratuitement sur le web avec tous les enseignants francophones du Canada et d'ailleurs depuis l'automne 2017 à l'adresse [tableaust.ca](http://tableaust.ca).

## Design et organisation du site web Tableau ST

Le design du site web s'inspire du tableau périodique des éléments de Mendeliev (Fig.1). Inspirée par l'idée d'un agencement efficace et attrayant, cette façon d'agencer les pratiques nous est apparue comme une méthode conviviale facilitant le repérage des meilleures pratiques.

La cinquantaine de pratiques gagnantes a été organisée selon le niveau scolaire et le domaine du curriculum, soit systèmes vivants, structures et mécanismes, matière et énergie, Terre et espace ainsi qu'une catégorie de pratiques qui peut s'appliquer à plus d'un domaine (interdomaines). Les niveaux ciblés vont de la 4<sup>e</sup> à la 6<sup>e</sup> année. Chaque pratique est découpée en

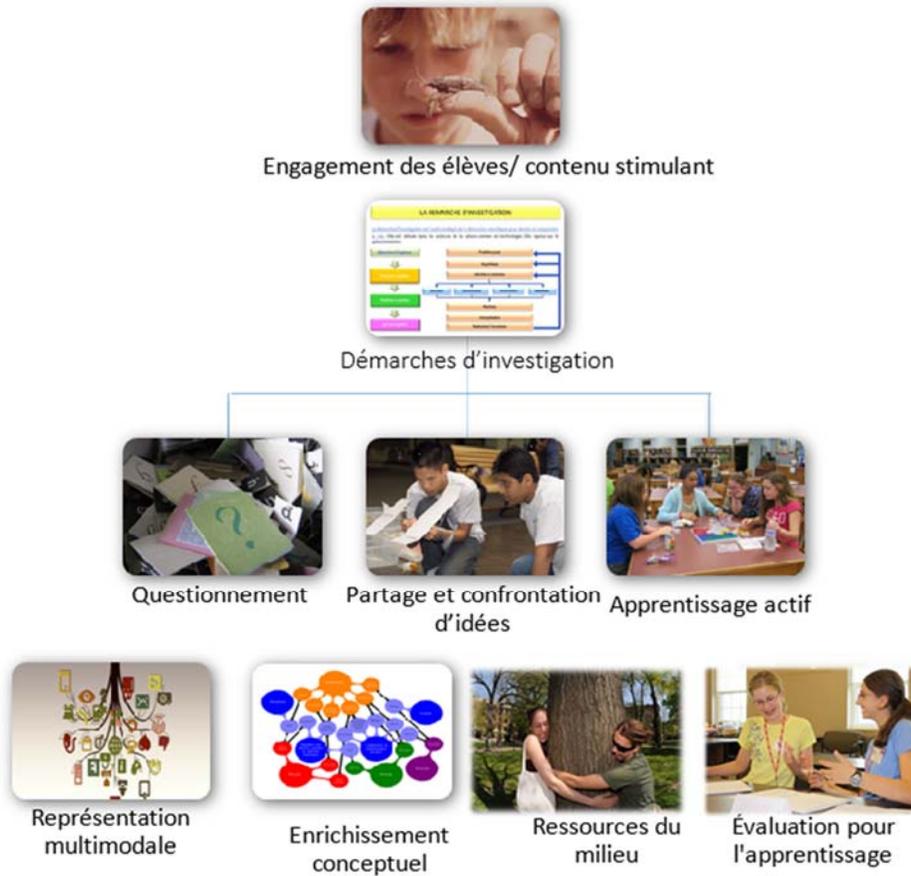
Figure 1. Design du Tableau ST

|                      |  | Tableau ST                             |    |                  |    |    |                          |    |    |    |                    |    |    |    |                 |    |    |    |    |   |
|----------------------|--|--|----|------------------|----|----|--------------------------|----|----|----|--------------------|----|----|----|-----------------|----|----|----|----|---|
|                      |  | H                                      |    |                  |    |    |                          |    |    |    |                    |    |    |    |                 |    |    |    | S  |   |
|                      |  | F                                      |    |                  |    |    |                          |    |    |    |                    |    |    |    |                 |    |    |    | N  | T |
|                      |  | P                                      |    |                  |    |    |                          |    |    |    |                    |    |    |    |                 |    |    |    | R  | A |
|                      |  |  |    |                  |    |    |                          |    |    |    |                    |    |    |    |                 |    |    |    |    |   |
| 4 <sup>e</sup> année |  |  | Ar | Mh               | Bp | Hv | Sp                       | Pf | En |    | Lu                 | Uv | Sv | Ad | Fi              | Rf | Fr |    |    |   |
|                      |  | Pq                                     |    |                  |    | Sa | Ca                       | Pv | Po |    |                    |    |    |    |                 |    |    |    |    |   |
| 5 <sup>e</sup> année |  | Bt                                     | Mp | St               | In |    |                          | Ct | Cr | Pr | Pi                 | Cp | Pe | Mg |                 | Cb | Mi |    |    |   |
|                      |  |  |    |                  |    |    |                          | Ba |    |    |                    | De | Ce |    | Sy              | Nu |    |    |    |   |
| 6 <sup>e</sup> année |  | To                                     | Ex | Sc               | Cf | Ef | Ee                       | Ov | Pa | Oa | So                 | Je | Vn | Pt | Be              | Se | Ss | Es | Ms |   |
|                      |  | Interdomaines                          |    | Systèmes vivants |    |    | Structures et mécanismes |    |    |    | Matière et énergie |    |    |    | Terre et espace |    |    |    |    |   |
|                      |  | Univers matériel (Québec)              |    |                  |    |    |                          |    |    |    |                    |    |    |    |                 |    |    |    |    |   |
|                      |  | Univers non vivant (Nouveau Brunswick) |    |                  |    |    |                          |    |    |    |                    |    |    |    |                 |    |    |    |    |   |

Figure 2. Organisation des pratiques par artéfacts selon le modèle atomique



Figure 3. Pyramide des neuf critères gagnants (modèle de l'Ontario)



artéfacts selon le modèle atomique (Fig. 2), ce qui permet de retrouver facilement les documents qui la composent.

Tout d'abord, en partant à midi et en allant dans le sens horaire, il y a la description de l'activité, puis les photos des productions d'élèves, suivies des fiches de travail (pour les élèves ou l'enseignant). La démarche d'évaluation est précisée, le cas échéant, si des grilles ou des fiches évaluatives l'accompagnent. Chaque pratique est accompagnée d'un schéma des critères gagnants (Fig. 3). On retrouve également, pour certaines pratiques, une capsule scientifique pour décrire et expliquer les principaux concepts en jeu dans l'apprentissage de cette activité. Puis les crédits et sources de références sont présentés pour tous les exemples de pratique.

En guise d'explication complémentaire pour l'artéfact des critères gagnants, pour chacune des pratiques, plusieurs critères gagnants sont rejoints; en général, au minimum cinq critères sur neuf critères gagnants qui font partie du schéma des critères gagnants (Fig. 3). Ces critères gagnants ont été expliqués précédemment.

## **Inventaire des pratiques gagnantes sélectionnées**

L'ensemble des pratiques obtenues à la suite des travaux en communautés avec les enseignants se décline en un tableau de compilation (voir tableau 1). Il présente les pratiques par niveaux scolaires et par domaines. C'est en 6<sup>e</sup> année que les pratiques sont un peu plus nombreuses avec 23 au total. Puis, un total de 18 pratiques s'inscrit dans le curriculum de 5<sup>e</sup> année et 13 pratiques s'insèrent à celui de 4<sup>e</sup> année. À noter qu'au moment de la rédaction du projet de recherche, nous avons proposé de couvrir seulement les pratiques de la 5<sup>e</sup> et la 6<sup>e</sup> année. Ces deux années scolaires avaient été retenues parce que, de façon générale, les enseignants de 5<sup>e</sup> et de 6<sup>e</sup> années collaborent plus naturellement ensemble. De plus, les élèves de 5<sup>e</sup> et de 6<sup>e</sup> année ont atteint généralement un même niveau de maturité. Dès le début du projet, une enseignante de 4<sup>e</sup> année qui collaborait avec ses collègues de 5<sup>e</sup> et 6<sup>e</sup> année en ST s'est ajoutée au groupe. Comme nous avons voulu conserver cette synergie déjà présente chez les enseignantes, il a été convenu d'élargir le projet aux pratiques gagnantes de 4<sup>e</sup> année. Par conséquent, d'autres enseignants ontariens et québécois qui enseignaient en quatrième année ont contribué à fournir des pratiques gagnantes à ce niveau scolaire.

Au chapitre des domaines, nous observons au tableau 1 que c'est le domaine des Structures et mécanismes qui remporte la palme avec 15 pratiques gagnantes. Les pratiques en provenance du Québec ont eu pour effet d'augmenter substantiellement le ratio de ce domaine, car divers incitatifs provinciaux au Québec, tel Défi génie inventif<sup>4</sup>, stimule la création de pratiques dans le domaine de la technologie chez les enseignants québécois.

---

<sup>4</sup> Réseau technoscience, province de Québec.

Tableau 1. Inventaire des pratiques par niveaux et domaines du curriculum

| NIVEAU SCOLAIRE/ DOMAINES | INTER-DOMAINES | SYSTÈMES VIVANTS | STRUCTURES ET MÉCANISMES | MATIÈRE ET ÉNERGIE | TERRE ET ESPACE | TOTAL |
|---------------------------|----------------|------------------|--------------------------|--------------------|-----------------|-------|
| 4 <sup>e</sup> année      | 0              | 4                | 3                        | 4                  | 2               | 13    |
| 5 <sup>e</sup> année      | 4              | 2                | 7                        | 3                  | 2               | 18    |
| 6 <sup>e</sup> année      | 2              | 4                | 5                        | 6                  | 6               | 23    |
| Total                     | 6              | 10               | 15                       | 13                 | 10              | 54    |

## Discussion et conclusion

Bien que n'ayant pas la prétention de couvrir tous les interstices des curriculums, nous croyons que le Tableau ST, avec l'ensemble des pratiques gagnantes qu'il propose, pourrait fournir aux enseignants des exemples pour développer leur propre répertoire de pratiques et, par le fait même, rehausser l'enseignement des sciences et technologies en langue française. Le site pourrait répondre aux besoins de soutien des enseignants et de dissémination de pratiques authentiques en sciences (Fitzgerald et Schneider, 2013). Au niveau de la formation à l'enseignement, nous croyons que ces pratiques gagnantes seraient susceptibles d'offrir aux professeurs des universités des exemples concrets pour illustrer et discuter de la mise en pratique de certains fondements didactiques et de leur transposition en contexte de classe. Elles leur fourniraient aussi une assise pour aider les futurs enseignants à développer de meilleures pratiques. En Ontario, le cours de didactique des sciences destiné aux futurs enseignants correspond à un seul cours de trois crédits; cette faible intensité de formation dans le domaine des ST complexifie, pour les formateurs universitaires, le choix des thèmes et contenus du cours, afin de préparer adéquatement le futur enseignant qui se destine à enseigner au cycle primaire-moyen. Par conséquent, les professeurs des universités pourraient cibler plus facilement les contenus à enseigner en utilisant le Tableau ST. De surcroît, ces pratiques francophones font la promotion de la langue de la minorité en Ontario et dans plusieurs provinces canadiennes.

Grâce au cadre de travail mis en place et à la réflexion que nous avons menée avec les praticiens, il a été possible d'approfondir notre compréhension des critères qui caractérisent les meilleures pratiques. Cette réflexion se poursuit actuellement dans l'éventualité de d'autres phases d'analyse et de diffusion. À l'heure actuelle, nous ne pouvons nier qu'il existe une certaine part d'arbitraire par rapport au choix des critères gagnants. Selon le contexte où nous nous situons, en fonction également du curriculum provincial, les critères pourraient être perçus différemment. L'idée poursuivie en travaillant avec les enseignants était de tenter de définir des critères pour lesquels nous avons pu nous rallier collectivement, tant comme chercheuses en didactique des sciences que chez les praticiens collaborateurs, et ce, dans deux provinces. Ces critères nous ont fourni des balises pour sélectionner, avec les

enseignants participants, les pratiques à disséminer. Notre travail d'analyse, loin d'être achevé, nous permet de parfaire notre compréhension des pratiques gagnantes et de leurs critères essentiels. La dissémination de nos résultats, nous l'espérons, encouragera les enseignants à mettre ces pratiques gagnantes en œuvre dans leur classe de ST.

Le Tableau ST est le produit du travail de plusieurs acteurs, surtout d'enseignants qui se sont joints à nous et ont cru à la valeur de ce projet. Les enseignants sont souvent surchargés de travail. Même si des pratiques inspirantes font partie de leur quotidien, il existe souvent peu de moyens pour que ces enseignants puissent les diffuser. Selon nous, ce site web est unique pour deux principales raisons. En premier lieu, il est construit à partir des pratiques gagnantes des enseignants qui ont participé au projet. En second lieu, il est issu d'un travail d'approfondissement entre chercheuses et praticiens et d'un effort soutenu pour relier la théorie et les programmes provinciaux à la pratique enseignante. Nous avons travaillé pendant trois ans avec ces enseignants dévoués, qui ont accepté généreusement de partager leurs pratiques. Au début du projet, certains d'entre eux manquaient d'assurance. Ils nous disaient que leurs pratiques n'étaient pas exemplaires. À force de persévérance, de discussions approfondies, de multiples rencontres, et de réflexions pour développer ce que les enseignants faisaient déjà, nous avons réalisé un Tableau ST que nous avons mis en ligne à l'automne 2017.

Le Tableau ST n'a pas encore été validé par d'autres praticiens, mis à part ceux qui ont fait partie des communautés d'apprentissage. Il a été mis à l'essai brièvement à l'été 2017 et a été accueilli avec enthousiasme par un groupe de futurs enseignants de l'Université d'Ottawa. Nous espérons recevoir des commentaires des utilisateurs éventuels pour nous permettre d'évaluer plus rigoureusement cette ressource. Notre travail ne visait pas à garantir que ce site puisse améliorer l'enseignement des ST et/ou l'apprentissage des jeunes canadiens qui sont dans les classes de la 4<sup>e</sup> à la 6<sup>e</sup> année, mais nous osons croire que ce soit une retombée possible. Nous espérons grandement, malgré qu'il soit perfectible, que ce tableau apportera un soutien aux enseignants francophones du Canada et de partout dans la francophonie pour renforcer l'enseignement des ST. Peut-être que ces pratiques gagnantes pourront susciter chez les élèves la passion pour les ST, et qui sait encourager des filles et des garçons à tendre vers une carrière scientifique? Une chose est certaine, c'est qu'un enseignement plus soutenu en ST offre plus de chances aux jeunes élèves francophones canadiens de se familiariser avec les enjeux liés aux sciences, aux technologies et à l'environnement et, espérons-le, de permettre à ces citoyens éclairés et éventuels scientifiques de trouver des solutions aux problèmes de surconsommation et de pollution qui affectent l'équilibre de notre planète, et au final de bonifier la société humaine.

## Remerciements

Cette recherche a été financée par le Conseil de recherches en sciences humaines du Canada.

Les enseignants suivants ont participé aux deux communautés d'apprentissage pour la création du Tableau ST:

De l'Ontario : Geneviève Bergeron, France-Lyne Bérubé, Éric Deschamps, Paul Harter, Christine Lafleur, Francine Lapierre, Caroline Roy.

Du Québec : Annie Belley, Julie Boivin, Anne Gagnon, Jean-François Girard, Marie-Ève Martel, Diane Paradis, Marianne Sheeney, Éva Tremblay, Monique Tremblay, Julie Villeneuve.

## Références

Appleton, K. (2006). Science pedagogical content knowledge and elementary school teachers. In K. Appleton (dir.), *Elementary science teacher education: International perspectives on contemporary issues and practice* (p. 31-54). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.

Bonwell, C. C. et Eison, J. A. (1991). *Active learning: Creating excitement in the classroom*. ASHE-ERIC Higher Education Report. Washington DC: School of Education and Human Development, George Washington University.

Coquidé, M., Fortin, C. et Rumelhard, G. (2009). L'investigation : fondements et démarches, intérêts et limites. *Aster*, 49(5), 51-78.

Coquidé, M. (2003). Face à l'expérimental scientifique. Dans J.-P. Astolfi (dir.), *Éducation et formation : nouvelles questions, nouveaux métiers* (p. 153-179). Issy-les-Moulineaux, France : ESF.

Couture, C., Dionne, L., Savoie-Zajc, L. et Aurousseau, E. (2015). Développer des pratiques d'enseignement des sciences et des technologies: selon quels critères et dans quelle perspective? *Recherches en didactique des sciences et des technologies (RDST)*, 5, 109-132.

Dionne, L. et Couture, C. (2013). Avantages et défis d'une communauté d'apprentissage pour dynamiser l'enseignement des sciences et de la technologie à l'élémentaire. *Éducation et Francophonie*, 41(2), 212-231.

Dionne L., Lemyre, F. et Savoie-Zajc, L. (2010). Vers une définition englobante de la communauté d'apprentissage (CA) comme dispositif de développement professionnel. *Revue des sciences de l'éducation*, 36(1), 25-43.

Epstein, D. et Miller, R. T. (2011). *Slow off the mark – Elementary school teachers and the crisis in science, technology, engineering, and math education*. Washington, DC: Center for American Progress.

- Fitzgerald, A. (2012). *Science in primary schools: Examining the practices of effective primary science teachers*. Rotterdam: Sense Publisher.
- Fitzgerald, A., Dawson, V. et Hackling, M. (2009). Perceptions and pedagogy: Exploring the beliefs and practices of an effective science teacher. *Teaching Science*, 55(3), 19-22.
- Fitzgerald, A. et Schneider, K. (2013). What teachers want: Supporting primary teachers in teaching science. *Teaching Science*, 59(2), 7-10.
- Flick, U. (dir.). (2007). Editorial introduction. Dans T. Rapley (dir.), *Doing conversation, discourse, and document analysis* (p. IX-XIV). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Hackling, M.W. et Prain, V. (2005). *Primary connections stage 2 trial: Research report*. Canberra: Australian Academy of Science.
- McKeown, R. et Hopkins, C. (2005). Guidelines and recommendations for reorienting teacher education to address sustainability. Paris, FR: UNESCO. Récupéré du site de l'Unesco à : <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001433/143370E.pdf>
- Morais, A. M., Neves, I. P. et Afonso, M. (2005). Teacher training processes and teachers' competence: A sociological study in the primary school. *Teaching and Teacher Education*, 21(4), 415-437. doi:10.1016/j.tate.2005.01.010
- Mueller, M.P., Tippins, D. et Bryan, L.A. (2012). The future of citizen science. *Democracy and Education*, 20(1). Récupéré de <http://democracyeducationjournal.org/home/vol20/iss1/2/>
- Ontario. Ministère de l'Éducation. (2007). Le curriculum de l'Ontario de la 1<sup>re</sup> à la 8<sup>e</sup> année, sciences et technologie. Toronto, ON : Ministère de l'éducation. Récupéré du site du MÉO à <http://www.edu.gov.on.ca/fre/curriculum/elementary/scientec.html>
- Orange, C. (2012). *Enseigner les sciences. Problèmes, débats et savoirs scientifiques en classe*. Bruxelles: De Boeck.
- Orange, C. (2005). Problématisation et conceptualisation en sciences et dans les apprentissages scientifiques. *Les sciences de l'éducation pour l'ère nouvelle*, 38, 69-94. Récupéré de <https://www.cairn.info/revue-les-sciences-de-l-education-pour-l-ere-nouvelle-2005-3-page-69.htm>
- Québec. MÉLS - Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport. (2006). Bilan de l'application du programme de formation de l'école québécoise ; enseignement primaire. Québec, QC: MÉLS.
- Tytler, R. (2002). School Innovation in Science (SIS): Focusing on teaching. *Investigating*, 18(3), 8-11

Tytler, R. (2007). *Re-imagining science education: Engaging students in science for Australia's future*. Melbourne: Australian Council for Educational Research.

Savoie-Zajc, L. (2011). La recherche qualitative/interprétative en éducation. Dans L. Savoie-Zajc et T. Karsenti (dir.), *La recherche en éducation: étapes et approches* (p. 123-146). Saint-Laurent, QC: ERPI.

Van Zee, E.H. et Roberts, D. (2006). Making science teaching and learning visible through web-based "snapshots of practice". *Journal of Science Teacher Education, 17*, 367-388.

## Annexe 1. Grille d'analyse de pratiques en enseignement des sciences et technologie

*Grille de collecte, d'analyse et de développement (Projet de recherche CRSH Dionne, Couture et Savoie-Zajc, 2014-2016)*

| SOURCE :   |  |
|--|--|
| Noms :   | Date:  |
| Titre de la leçon ou de la séquence :  |  |
| Domaine : <input type="checkbox"/> Systèmes vivants <input type="checkbox"/> Matière et énergie <input type="checkbox"/> Structures et mécanismes <input type="checkbox"/> La Terre et l'espace<br>Niveau scolaire : <input type="checkbox"/> 4 <sup>e</sup> <input type="checkbox"/> 5 <sup>e</sup> <input type="checkbox"/> 6 <sup>e</sup> |  |
| Description sommaire   |  |
| Apprentissages visés   |  |
| Vocabulaire à acquérir par les élèves (et/ou concepts importants)  |  |
| Situation de départ ou élément déclencheur   |  |
| Démarches d'investigation (D.I.)   | <input type="checkbox"/> Modélisation <input type="checkbox"/> Observation/exploration <input type="checkbox"/> Expérimentation <input type="checkbox"/> Construction technologique<br><input type="checkbox"/> Autre :  |
| Approches pédagogiques (autre que D.I.)  | <input type="checkbox"/> Apprentissage coopératif <input type="checkbox"/> Pédagogie par projet <input type="checkbox"/> Carte conceptuelle<br><input type="checkbox"/> Étude de cas <input type="checkbox"/> Résolution de problèmes <input type="checkbox"/> Classe renversée<br><input type="checkbox"/> Intégration des matières <input type="checkbox"/> Recherche documentaire <input type="checkbox"/> Invité(e)<br><input type="checkbox"/> Excursion <input type="checkbox"/> Autre : |
| Matériel spécial / disposition spéciale de la classe   |  |
| Technologies utilisées   | <input type="checkbox"/> Internet <input type="checkbox"/> Vidéo, spécifier <input type="checkbox"/> Téléphone intelligent/iPod<br><input type="checkbox"/> iPad <input type="checkbox"/> Ordinateur (Logiciel : _____) <input type="checkbox"/> TBI<br><input type="checkbox"/> Vidéoconférence (Skype, , FaceTime, Etc.) <input type="checkbox"/> Autre : _____  |

