

Extrait du Les nouvelles technologies pour l'enseignement des mathématiques

<http://revue.sesamath.net/spip.php?article220>

Faire l'expérience du projet Recensement à l'école

- N°15 - Mai 2009 -

Date de mise en ligne : dimanche 24 mai 2009

Les nouvelles technologies pour l'enseignement des mathématiques

[Voir aussi l'article de Claudine Schwartz à ce sujet.](#)

Introduction

Dans l'article Réflexions sur le projet « Recensement à l'école » publié dans MathémaTICE le 29 janvier 2009, les auteures, Claudine Schwartz et Françoise Delzongle, expriment leurs réserves sur certains aspects pédagogiques du volet canadien de ce projet international d'enseignement de la statistique. Nous les remercions d'engager la discussion et de contribuer à notre réflexion sur les moyens d'améliorer nos ressources pédagogiques. Nous tenons aussi, dans ce qui suit, à souligner l'essentiel des intentions didactiques du projet qui auraient pu échapper à nos collègues français. De plus, nous croyons que les enseignants en France et ailleurs peuvent tirer profit de cet outil pédagogique novateur en trouvant les moyens de se l'approprier et de l'adapter à leur réalité.

Nous présenterons d'abord le projet en faisant valoir sa pertinence pédagogique, puis nous reviendrons sur son historique et les raisons de la participation de Statistique Canada (l'homologue canadien de l'INSEE, Institut national de statistique et d'études économiques, en France) à ce projet.



Faire l'expérience de la statistique

Comment faire de la statistique un sujet intéressant pour les élèves du primaire et du secondaire ? Le projet Recensement à l'école propose de faire répondre les jeunes à une enquête en ligne sur des sujets qui les concernent. Après avoir été répondants, les élèves deviennent « statisticiens en herbe » et apprennent le cycle complet d'une enquête, de la collecte jusqu'à l'analyse des données.

Les questions d'enquête touchent directement au quotidien des élèves. Par exemple, il est question de leur taille, de la durée du trajet entre la maison et l'école, de leur matière préférée à l'école, des habitudes écologiques à la maison (recyclage, compostage) et beaucoup d'autres sujets qui les interpellent. Par ailleurs, il y a aussi des questions-jeux divertissantes qui testent le temps de réaction et la mémoire. Chaque pays participant à ce projet international développe ses propres questions liées à son curriculum et peut aussi poser certaines questions communes à tous les pays. À ce jour, le Canada est le premier pays à produire une version française du projet, vu que les autres pays participants sont anglophones (Royaume-Uni, Nouvelle-Zélande, Australie, Afrique du Sud).

Nous vous invitons à faire [l'essai](#) du questionnaire canadien en ligne. (Pour y accéder, inscrivez le numéro ID et le mot de passe indiqués pour le niveau élémentaire ou secondaire.)

Suite à l'étape de la collecte, l'enseignant, préalablement inscrit, peut accéder aux résultats de la classe. Ceux-ci sont donnés sous forme d'un tableau en ligne, qu'on peut montrer en classe à l'aide d'un projecteur, ou d'une feuille de tableur comme EXCEL, qu'on peut partager avec les élèves. Voici un [exemple](#) des données d'une classe fictive.

Le contenu de cette feuille de tableur représente des données significatives pour les élèves, qui manifestent souvent du plaisir à s'y reconnaître. Ces données témoignent également de leur appartenance au groupe que constitue leur classe. L'enseignant s'en sert pour aborder des concepts de base comme la moyenne, la médiane et le mode, les pourcentages, les tableaux de fréquences, la création de diagrammes à bandes et circulaires, etc.

À la fin de chaque année scolaire, les données canadiennes sont compilées et présentées sur le site du projet sous la forme de tableaux décrivant des [résultats sommaires](#). Ceux-ci permettent aux élèves de chercher, pour les questions qui les intéressent, comment leur classe se compare à l'ensemble des élèves ayant déjà participé au projet dans leur pays. De plus, ils ont également la possibilité d'extraire des échantillons aléatoires de données recueillies dans d'autres pays participants, afin de faire d'autres comparaisons.

Origines du projet international

Retournons aux sources du projet original fondé en 2000 par M. Neville Davies, professeur de statistique à l'université Nottingham du Royaume-Uni. Il voulait initier les jeunes à la gestion de données par le biais de leur propre « recensement », qui avait les objectifs suivants :

- ▶ engager les jeunes de 7 à 16 ans dans la collecte de données qui les concernent une activité intéressante liée à la « vraie vie » ;
- ▶ améliorer les compétences des jeunes en gestion de données dans toutes les matières scolaires pertinentes et encourager l'utilisation des technologies de l'information et de la communication dans l'enseignement (TICE) ;
- ▶ sensibiliser les élèves aux recensements nationaux, leurs buts, processus et problèmes de collecte de données ;
- ▶ faire des comparaisons entre les données de différentes régions du pays.

Davies (1997) s'inspirait des conclusions suivantes de chercheurs américains : l'enseignement de la statistique doit d'abord engager les jeunes dans la production de données (Cobb et Moore, 1997) ; pour améliorer les compétences des élèves, il importe qu'ils acquièrent de l'expérience statistique reliée à la « vraie vie » en faisant la résolution de vrais problèmes à l'aide de données réelles (Garfield, 1995). Le projet reposait aussi sur les étapes du « Cycle de la gestion des données » qui sous-tendait l'enseignement de la statistique à l'école primaire et secondaire au Royaume-Uni :

1. déterminer le problème et faire un plan ;
2. recueillir les données ;
3. traiter et représenter les données ;
4. interpréter les données et en discuter.

Dès 2003, Neville Davies a invité d'autres pays à se joindre au projet et à partager leurs données dans le site du Projet international Recensement à l'école. (<http://www.censusatschool.org/international/index.asp?lang=fr>)

Faire l'expérience du projet Recensement à l'école



Le projet international Recensement à l'école

À propos du
Recensement à l'école

La base de données
internationales

Comment participer?

[English](#) | [Français](#)

De quel pays arrivez-vous?

[Pourquoi mon pays ne figure-t-il pas sur la liste?](#)

Bienvenue au projet Recensement à l'école

Vous trouverez dans ces pages des renseignements sur le projet international Recensement à l'école.

Objectifs

Les objectifs du projet Recensement à l'école sont les suivants:

- initier les enfants à la manipulation de données et leur inculquer des habiletés statistiques;
- fournir des données réelles pour des activités de manipulation de données;
- mieux faire connaître les recensements nationaux et leur utilité;
- montrer comment utiliser les technologies d'information et des communications (TIC) de façon efficace dans les activités d'enseignement et d'apprentissage, en particulier dans le domaine



Puisque la constitution des bases de données de chaque pays repose sur la participation volontaire des enseignants et de leurs classes, on ne peut pas prétendre qu'elles soient représentatives de leurs populations respectives, mais l'enseignant peut certainement en tenir compte et engager une discussion en ce sens. Professeur de didactique des mathématiques à l'Université de Montréal et membre du groupe consultatif du projet canadien Recensement à l'école, France Caron a exprimé le point de vue suivant : s'il est légitime de remettre en question la représentativité des échantillons ainsi construits, ce ne serait certes pas la première fois qu'à l'école, on ferait "comme si". Et dans le cas qui nous intéresse, on ne peut nier l'intérêt qu'il y a à pouvoir comparer les données réelles de sa classe à celles d'un échantillon beaucoup plus vaste.

Pourquoi Statistique Canada a-t-il pris part au projet ?

Statistique Canada avait déjà développé, depuis 1997, un programme de soutien à l'éducation visant à développer les compétences statistiques chez les jeunes. En effet, Statistique Canada a pour mandat non seulement de fournir des renseignements et des analyses statistiques sur l'économie et la société du pays, mais également d'aider les citoyens à comprendre cette information. Le Programme de soutien à l'éducation vise donc à rendre l'information de Statistique Canada davantage pertinente et compréhensible pour les élèves et les enseignants canadiens. Le projet Recensement à l'école s'insère parfaitement dans ce contexte.

Statistique Canada offre donc un [site Web](#) de ressources et d'outils pour le secteur de l'éducation ainsi qu'un réseau de représentants dans les bureaux régionaux qui offrent des conseils spécialisés aux enseignants.



Avant d'adopter, en 2003, le projet Recensement à l'école au Canada, il fallait vérifier qu'il réponde aux besoins du curriculum, qui diffère d'une province canadienne à l'autre (puisque l'éducation est du ressort des gouvernements provinciaux). On a donc demandé l'avis d'enseignants de mathématiques des différentes régions du Canada, qui ont formé le groupe consultatif pour le projet. Les membres de ce groupe ont aidé à formuler les questions de l'enquête et ont créé des activités pédagogiques qui s'intègrent au curriculum. Plusieurs membres du groupe consultatif sont professeurs universitaires de sciences de l'éducation : dans leurs cours, ils présentent le projet Recensement à l'école comme un exemple d'approche qui rend l'apprentissage de la statistique plus signifiant pour les jeunes. Les enseignants du groupe consultatif nous ont dit que ce projet dynamique et interactif convenait particulièrement à l'enseignement multidisciplinaire au primaire, auprès des élèves de 8 à 12 ans. Le projet correspondait aussi à certains aspects du curriculum de mathématiques au secondaire. À Statistique Canada, nous souhaitons particulièrement développer une ressource pour les élèves du primaire, puisque la plupart de nos autres ressources éducatives s'adressaient aux élèves du secondaire ou du postsecondaire. De plus, la nature « en ligne » du projet encouragerait les enseignants à se familiariser avec les outils électroniques, comme les tableurs et les logiciels d'analyse de données, et à les intégrer à leur enseignement. Le projet répondait aussi à un autre objectif de Statistique Canada : celui de sensibiliser les jeunes à l'importance du recensement national ainsi qu'à l'option d'y répondre en ligne qu'on offrait pour la première fois en 2006. En effet, les recensements quinquennaux au Canada servent non seulement à dénombrer la population et à déterminer la répartition des députés au Parlement, mais également à dégager des tendances démographiques, économiques et sociales utiles à la prise de décisions associées aux différentes facettes de la société canadienne.

Il est sûr qu'au niveau national, le titre « recensement » n'est pas strictement approprié à cette enquête, puisque les classes qui y participent le font sur une base volontaire, selon le choix de l'enseignant. Mais cette activité de « recensement de classe » donne aux élèves une expérience positive liée au concept du recensement national et à l'obligation civile de répondre aux enquêtes officielles. En étant responsables des résultats de leur classe dans le cadre de ce projet, les jeunes saisissent mieux l'importance de bien répondre au recensement national afin d'en assurer des résultats fiables.

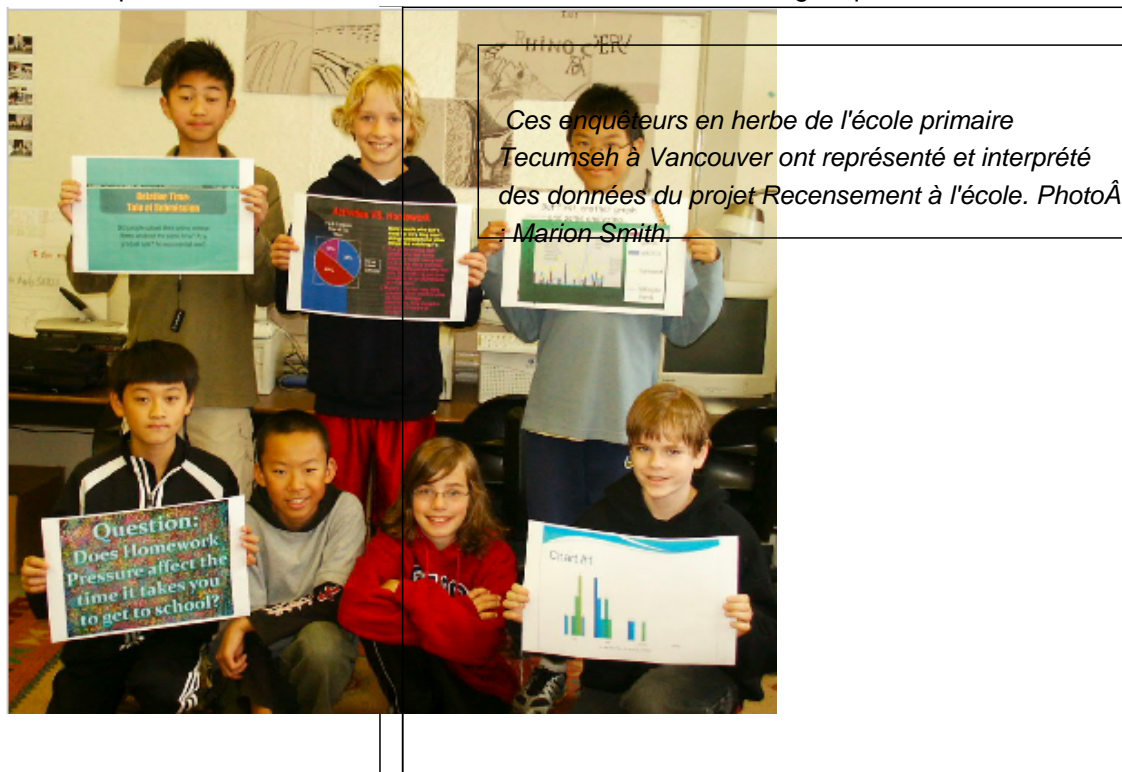
Pertinence pédagogique du projet au Canada

Au Canada, le projet Recensement à l'école convient parfaitement aux nouveaux curriculums de mathématiques émergeant en Amérique du Nord.

« L'enseignement de la statistique doit se centrer sur la participation active des élèves dans l'ensemble du processus : la formulation des questions clés ; la collecte et l'organisation des données ; la représentation graphique des données » (Traduction de l'auteur) National Council of Teachers of Mathematics, Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics (Conseil national des enseignants de mathématiques, Normes du curriculum et de l'évaluation des mathématiques à l'école)

Faire l'expérience du projet Recensement à l'école

En plus de soutenir l'enseignement de la statistique, le projet Recensement à l'école est multidisciplinaire en ce qu'il participe au développement de la « pensée critique » nécessaire à toutes les matières. Ce projet permet également aux élèves d'acquérir plusieurs compétences en technologies de l'information et de la communication (TICE). De plus, par son approche expérientielle, ce projet s'inscrit aussi dans la théorie constructiviste de l'apprentissage, selon laquelle on cherche à faire agir l'élève dans un milieu propice au développement de nouvelles connaissances, lesquelles se consolideront à travers la réflexion et les échanges qui suivront.



Le site du projet canadien propose 28 activités pédagogiques liées au curriculum, classées selon le concept mathématique et le niveau primaire ou secondaire. La plupart ont été développées par des enseignants de différentes provinces canadiennes, par l'entremise du Fields Institute, un organisme canadien de recherche en mathématiques. Quelques-unes ont été adaptées à partir de leçons offertes sur les sites du Royaume-Uni et de la Nouvelle-Zélande.

Les activités pour l'école primaire touchent aux concepts et aux aptitudes suivants : différentes unités de temps pour mesurer l'âge ; l'estimation ; les diagrammes à bandes ; l'incidence du biais sur les résultats d'enquête ; les diagrammes circulaires ; la moyenne, la médiane et le mode ; les pourcentages ; les tableaux « à tige et à feuilles ».

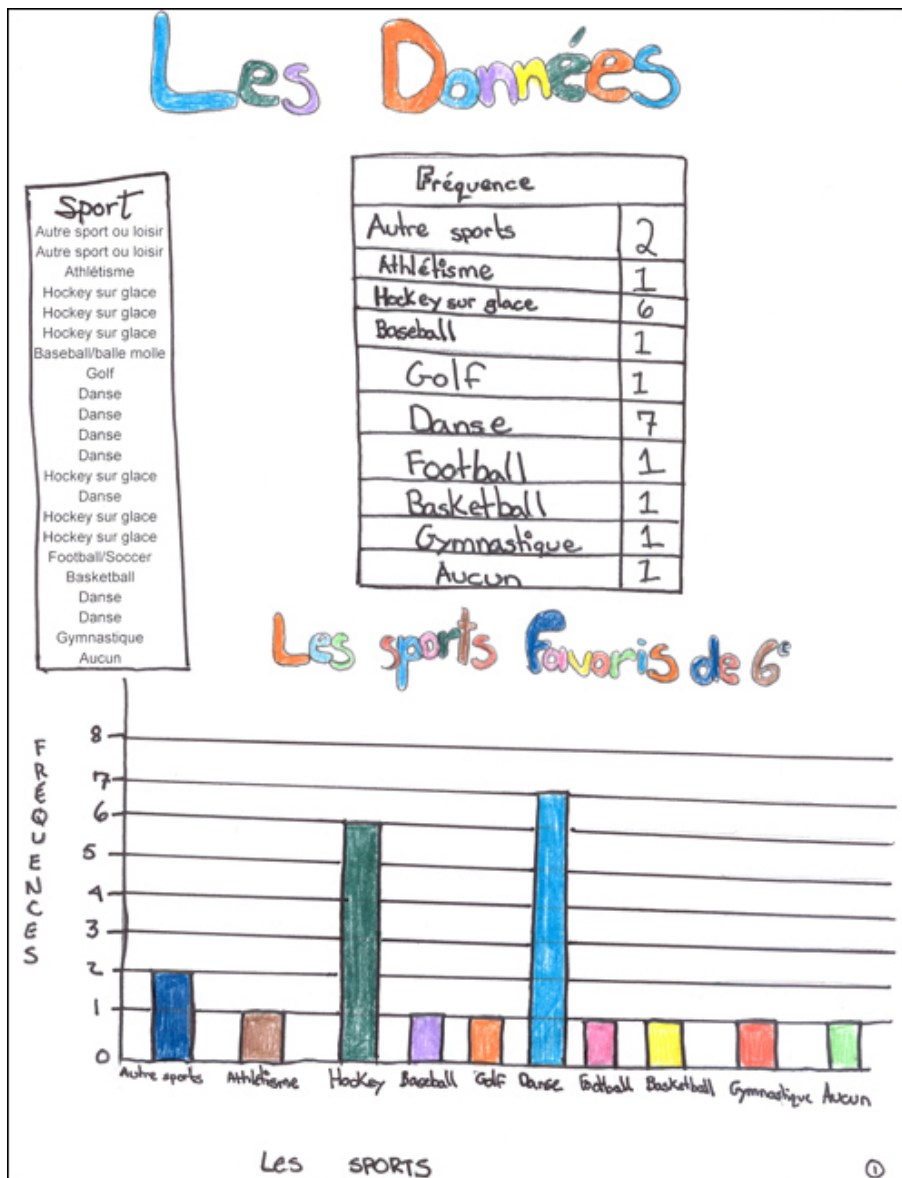
Voici quelques exemples d'activités :

Le Canada recycle et vous ?

Les élèves tracent des diagrammes à barres et calculent des pourcentages pour tirer des conclusions sur la façon dont les gens cherchent à protéger l'environnement (recyclage, compostage, etc.). Ils représentent des données de la classe ainsi que des données tirées d'une enquête officielle de Statistique Canada sur les comportements des ménages canadiens en matière d'environnement.



Le chercheur, c'est vous ! Les élèves doivent rapporter une conclusion intéressante au sujet de leur classe. Ayant posé une question à laquelle on peut répondre à l'aide d'une des variables de l'enquête, ils construisent trois différents types de diagrammes (par exemple, diagramme à bandes, circulaire ou linéaire), puis choisissent le type qui illustre le mieux la réponse à leur question initiale. Cet exercice initie les élèves aux différents types de données (discrètes, continues) et aux types de diagrammes qui les représentent le mieux. Alors que les élèves plus jeunes réalisent cette activité à la main, sur papier, les élèves plus âgés aiment bien se servir d'un tableur électronique ou logiciel de présentation graphique.



D'autres leçons permettent la comparaison de données de la classe à un échantillon de résultats canadiens (Notre classe est-elle bizarre ?) ; l'examen des différences entre la moyenne, la médiane et le mode (Combien y a-t-il de personnes dans un ménage canadien ?) ; et la considération des effets du biais sur les résultats d'enquête (Y a-t-il biais ou non ?).

Pour l'école secondaire, les activités visent les compétences statistiques suivantes : comparer deux échantillons de données en utilisant un tableau de fréquences relatives et un diagramme ; examiner une hypothèse en comparant les données de deux groupes de répondants différents ; comprendre les quartiles et l'écart-type ; étudier l'effet des variables cachées sur l'analyse de différentes hypothèses ; définir le maximum et le minimum, l'étendue, la moyenne, la différence significative, les données singulières (ou « aberrantes » selon la terminologie statistique), etc. De plus, les élèves du secondaire acquièrent des techniques servant à examiner les rapports entre les variables : les histogrammes, les polygones de fréquences, ainsi que le nuage de points) et la droite la mieux ajustée.

Les élèves du secondaire peuvent également obtenir de l'échantillonneur aléatoire, sur le site international, des échantillons de différentes tailles (allant jusqu'à 200 enregistrements). Ils peuvent ainsi faire l'expérience et « jouer avec » des concepts statistiques tels que la nature aléatoire des échantillons, la distribution normale et l'effet de la taille d'un échantillon et des variables contrôlées sur l'existence d'un rapport entre deux variables.

Nous croyons donc que le projet offre une grande richesse qui permet une variété considérable d'activités significatives pour l'élève, autant au niveau de sa compréhension de la statistique que dans celui de l'appréhension du monde qui

l'entoure. Nous comptons également sur le professionnalisme de l'enseignant puisque ce dernier devra voir à tirer le meilleur parti de ce projet, notamment en adaptant certaines activités proposées en fonction du contexte spécifique de sa classe ou en s'inspirant librement de celles-ci pour en créer de nouvelles.

Témoignages d'enseignants canadiens

Des enseignants d'un bout à l'autre du Canada ont su tirer parti de cette ressource pluridisciplinaire ; voici ce que certains d'entre eux nous en ont dit.

« Je participe au projet Recensement à l'école depuis deux ans et j'adore ça ! Je l'utilise pour présenter une unité complète sur la gestion des données. Mes élèves s'en rappellent comme de la meilleure partie de l'année en mathématiques. Ils se servent des données pour apprendre les notions de population, d'échantillon, de conception d'enquêtes, puis ils analysent les données pour en trouver la moyenne, la médiane, le mode et l'étendue. Les élèves créent des diagrammes de toutes sortes, explorant les relations entre les données et partageant les conclusions qu'on peut tirer de ce type d'information. » Julie Hearn, enseignante de 6^e et 7^e année, Maple Ridge, Colombie-Britannique

« Recensement à l'école offre aux professeurs généralistes un outil captivant pour faire participer leurs élèves à des projets d'apprentissage des mathématiques dans un contexte de sciences sociales. » Ralph Mason, professeur de mathématiques, Université du Manitoba, Winnipeg

« Nous avons travaillé sur les mesures, la gestion de données, la présentation de graphiques, l'estimation et les différentes façons d'enregistrer les données. C'est bien plus agréable d'utiliser des données qui nous concernent personnellement. » Kimberley Burstall, enseignante au primaire, Halifax, Nouvelle-Écosse

« Ce projet a beaucoup plus apporté à mes élèves que n'importe quel manuel ou enseignant n'aurait pu le faire. » Larry Scanlon, enseignant en éducation spécialisée au cycle intermédiaire, Waterloo, Ontario

Points de vues différents

Claudine Schwartz et Françoise Delzongle se sont attardées à la difficulté de traiter de données sensibles en classe, et en particulier à l'utilisation des données biométriques dans la leçon sur la vérification de la théorie de Vitruve. Pour nos collègues français, l'examen de données biométriques mène tout droit au cadre théorique de l'eugénisme et des théories raciales, et elles craignent que les individus différents de la norme se voient associés à la valeur « aberrante » du nuage de points des données de la classe.

Pourtant, au Canada, les enseignants qui ont créé le questionnaire du projet Recensement à l'école ont fait attention à ne pas inclure de données qu'ils considéraient trop sensibles pour être examinées en classe. La leçon « La théorie de Vitruve s'applique-t-elle à vous ? » a été prise pour son aspect multidisciplinaire, relevant des mathématiques (unités de mesures, diagrammes, analyse statistique), du domaine des arts (la règle d'or des proportions) et de l'histoire des sciences (Léonardo da Vinci), tout en touchant à la littérature populaire (le roman *Le code Da Vinci*). Cette leçon a été adaptée à partir d'une activité proposée sur le site Web du projet Recensement à l'école de la Nouvelle-Zélande. L'intention de l'activité n'a jamais été d'aplanir ou de rejeter les différences, mais au contraire de faire valoir la variabilité statistique au sein de certaines tendances générales qu'il est possible de dégager, ainsi que la nécessité pour le statisticien de repérer (questionner et possiblement éliminer) des données erronées.

Il est vrai que l'accès à des données réelles ouvre la porte à des discussions de nature sociale qu'il convient pour l'enseignant de savoir gérer avec habileté en fonction du contexte de sa classe. On peut très bien comprendre la sensibilité de certains pays à l'endroit de certaines questions, ainsi que le désir de l'enseignant d'avoir accès à des documents annexes sur les divers sujets proposés. Si nous considérons aujourd'hui inclure un avertissement de nature générale, qui pourra notamment encourager les enseignants de mathématiques à collaborer avec leurs collègues des autres disciplines concernées, nous croyons qu'outiller davantage les enseignants sur ce plan dépasse le mandat de Statistique Canada.

En conclusion

Rappelons que le projet Recensement à l'école a été adapté par les intervenants des différents pays participants afin qu'il reflète leur réalité et leur curriculum distincts. Ce projet intéresse autant les enseignants qui veulent encourager l'apprentissage de la statistique dans un contexte significatif, que leurs élèves qui développent, à travers cette expérience, le goût d'en apprendre davantage.

Bibliographie

COBB, G.W. et Moore, D.S. 1997. Mathematics, Statistics and Teaching. American Mathematical Monthly, 104, 801 - 823.

DAVIES, Neville et Connor, Doreen. 2005. Helping Students Communicate Statistics Better. International Association of Statistics Education Satellite Conference : Statistics Education and the Communication of Statistics, Sydney, Australia, 2005. <http://www.stat.auckland.ac.nz/iase/publications/14/davies.pdf> (site consulté le 11 mai 2009)

GARFIELD, J. 1995. How students learn statistics. International Statistical Review, 63, 25-34.

NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS OF MATHEMATICS (NCTM). 1989. Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics. <http://www.nctm.org> (site consulté le 11 mai 2009)

Recensement à l'école Canada. <http://www.recensementecole.ca> (site consulté le 11 mai 2009)

Le Projet international Recensement à l'école. <http://www.censusatschool.org/international/index.asp?lang=fr> (site consulté le 11 mai 2009)