

Le développement d'activités pédagogiques intégrant les technologies d'information et de la communication (APTIC) adaptées aux façons d'apprendre des filles en milieu francophone minoritaire

Nicole Lirette-Pitre

Numéro 18, automne 2004

URI : <https://id.erudit.org/iderudit/1005349ar>

DOI : <https://doi.org/10.7202/1005349ar>

[Aller au sommaire du numéro](#)

Éditeur(s)

Les Presses de l'Université d'Ottawa
Centre de recherche en civilisation canadienne-française

ISSN

1183-2487 (imprimé)

1710-1158 (numérique)

[Découvrir la revue](#)

Citer cet article

Lirette-Pitre, N. (2004). Le développement d'activités pédagogiques intégrant les technologies d'information et de la communication (APTIC) adaptées aux façons d'apprendre des filles en milieu francophone minoritaire. *Francophonies d'Amérique*, (18), 51–61. <https://doi.org/10.7202/1005349ar>

LE DÉVELOPPEMENT D'ACTIVITÉS PÉDAGOGIQUES
INTÉGRANT LES TECHNOLOGIES
D'INFORMATION ET DE LA COMMUNICATION (APTIC)
ADAPTÉES AUX FAÇONS D'APPRENDRE DES FILLES
EN MILIEU FRANCOPHONE MINORITAIRE

Nicole Lirette-Pitre
Université de Moncton

Depuis une dizaine d'années, de plus en plus de champs de carrière dits « hautement technologiques » se sont développés. Bioinformatique, biotechnologie, télémédecine, aérospatiale, commerce électronique : voilà autant de spécialités demandant une formation certaine en informatique et en sciences. Un problème se révèle toutefois chez les filles, surtout les filles en milieu francophone minoritaire : elles ne semblent pas intéressées à suivre la formation nécessaire pour se préparer à ce genre de carrières (Gaudet et Lapointe 2002). Statistique Canada rapporte qu'en 2000, de tous les diplômés universitaires en génie et en sciences appliquées au Canada, y compris les diplômés en informatique, seulement 24 p. 100 étaient des femmes (Statistique Canada, 2003). Une étude menée par Gaudet et Lapointe (2002) montre que le taux d'inscription des jeunes femmes francophones en sciences physiques, en ingénierie et en informatique à l'Université de Moncton est toujours plus bas que le taux national. L'étude d'Ollivier et Denis (2002) révèle que les femmes francophones de l'Est du Canada ont moins d'accès aux technologies d'information et de la communication (TIC), connaissent moins bien les TIC et, par conséquent, les utilisent moins souvent que leurs consœurs anglophones ayant un revenu et une éducation semblables. Ce manque de familiarité avec les TIC influe certainement sur leur choix de carrière.

De nombreuses études montrent que le choix de carrière des jeunes repose sur plusieurs facteurs, dont l'intérêt et la confiance en soi (Wigfield, Eccles et Pintrich, 1996). Les questions que plusieurs formateurs se posent sont « que pouvons-nous faire pour intéresser davantage les filles en milieu francophone minoritaire aux sciences et aux TIC ? » et « que pouvons-nous faire pour aider ces filles à avoir suffisamment confiance en elles-mêmes pour poursuivre des études dans ces secteurs ? » Nous tentons ci-après de répondre à ces questions en examinant comment il est possible de créer des activités pédagogiques qui intègrent les technologies de l'information et de la communication (apTIC) adaptées aux façons d'apprendre et aux intérêts des filles.

Dans le présent article, nous examinons tout d'abord les facteurs qui amènent les filles à choisir ou non les domaines scientifiques et la façon dont l'enseignement des sciences en milieu minoritaire peut influencer sur ce choix. Nous déterminons ensuite les facteurs relatifs aux méthodes pédagogiques, aux styles d'apprentissage privilégiés, au contenu et au design en vue de la planification d'activités d'enseignement qui répondent davantage aux besoins des filles en milieu francophone minoritaire. Enfin, nous présentons un exemple d'apTIC qui tient compte des facteurs déterminés et qui

répond aux principes d'adaptation aux modes d'apprentissage des filles en milieu minoritaire.

Facteurs qui amènent les filles à choisir ou non les domaines scientifiques

Il existe des études traitant des facteurs qui amènent les filles à choisir ou non les domaines scientifiques et techniques (Dickhäusser et Stiensmeier-Pelster, 2003 ; Eccles, Barber et Jozefowicz, 1999 ; Howes, 2003 ; Matyas, 1985 ; Wigfield, Eccles et Pintrich, 1996). Indépendamment de l'approche méthodologique, ces études montrent que les raisons pour lesquelles quantité de filles choisissent de ne pas s'engager dans des études en sciences et en informatique ou de ne pas envisager une carrière en sciences ou en informatique sont complexes et multifactorielles. On constate que plusieurs de ces facteurs sont d'ordre socioculturel et personnel, par exemple le manque d'appui familial, le manque de modèles féminins, les stéréotypes sociaux. Les recherches indiquent en outre que les facteurs éducationnels influent également sur ce choix (Lafortune, Barrette, Caron et Gagnon, 2003 ; Kahle, Parker et Rennie, 1993 ; Baudoux et Noircent, 1997). Bien des filles vivent des expériences scolaires négatives, surtout dans les classes de sciences et d'informatique (AAUW, 2000 ; Cooper et Weaver, 2003 ; Lafortune et Solar, 2003). Cela tient à diverses raisons : la relation entre l'élève et l'enseignant¹, la matière enseignée (les programmes d'études) et les approches pédagogiques traditionnelles (l'enseignement magistral, le travail individuel, etc.), qui sont plus adaptées aux intérêts et aux styles d'apprentissage des garçons (Baudoux et Noircent, 1997 ; Mujawamariya et Guilbert, 2002 ; Rosser 1993. De plus, l'école contribue à la reproduction des rapports inégaux entre femmes et hommes (Mujawamariya et Guilbert, 2002) en renforçant les stéréotypes et les préjugés sociaux (Matyas, 1985 ; Rosser, 1993). Selon Mujawamariya et Guilbert (2002) :

[...] la société a choisi de valoriser les hommes plus que les femmes et a pour complices des hommes qui dans leur enseignement utilisent des stratégies qui ne permettent pas aux femmes de se démarquer et des outils d'évaluation inadaptes à la façon d'apprendre des femmes (p. 31).

Conséquemment, les filles sortent de l'école avec une image négative des domaines scientifiques et technologiques, un manque de confiance en leurs capacités ainsi qu'en leurs habiletés, et très peu d'intérêt à entreprendre des études avancées dans ces domaines (AAUW, 2000 ; Baker et Leary, 1995). De tous les facteurs qui influent sur le choix par les filles d'une carrière en sciences ou en informatique, l'intérêt pour ces matières et la confiance en ses habilités semblent être les variables qui ont le plus de poids (AAUW, 2000 ; Acker et Oatley, 1993 ; Cooper et Weaver, 2003 ; Arch, 1995 ; Dickhäusser et Stiensmeier-Pelster, 2003 ; Howes, 2002).

Examinons maintenant comment l'enseignement des sciences en milieu minoritaire peut aussi avoir une influence sur l'intérêt pour ces matières et la confiance en soi chez les jeunes filles.

L'enseignement des sciences en milieu minoritaire

Une étude pancanadienne menée auprès des jeunes âgés de 15 ans révèle que les résultats aux tests de rendement scolaire des jeunes provenant de plusieurs milieux minoritaires francophones sont plus faibles que ceux des élèves anglophones. Selon cette étude, les jeunes francophones en milieu minoritaire auraient, à l'égard des sciences, une attitude moins positive que les jeunes anglophones du même âge. De plus, le

Nouveau-Brunswick² est la seule province à afficher un écart légèrement significatif entre le rendement en mathématiques des filles et celui des garçons, cet écart étant en faveur des garçons (Bussière, Cartwright, Crocker, Ma, Oderkirk et Zhang, 2001). On peut avancer plusieurs raisons pour expliquer les faibles résultats des francophones vivant en milieu minoritaire. Partout au Canada, l'enseignement des sciences est compromis par le manque de formation des enseignants en sciences, l'insuffisance du matériel didactique, les difficultés financières liées aux sorties sur le terrain et à l'achat de matériel, et les méthodes pédagogiques encore traditionnelles privilégiées dans les classes de sciences et en informatique (Pruneau et Langis, 2000). À ces difficultés viennent s'en ajouter d'autres qui sont propres à l'enseignement des sciences en milieu minoritaire francophone, soit les difficultés langagières des jeunes et le manque de matériel didactique en langue française adapté au niveau langagier de ces derniers (Pruneau et Langis, 2000 ; Rivard et Straw, 2000). En fait, il est permis de croire que les filles francophones vivant en milieu minoritaire sont doublement touchées. L'enseignement scientifique et l'enseignement technique qu'elles reçoivent ne sont adaptés ni à leurs besoins en tant que filles ni à leurs besoins en tant que francophones provenant d'un milieu minoritaire. Ces obstacles amoindrissent leur intérêt pour les sciences et l'informatique et diminuent la confiance en elle-même qu'il leur faut pour entreprendre des études dans ces secteurs, ce qui influe en fin de compte sur leur choix de carrière.

Ainsi, compte tenu des multiples facteurs qui influent sur le choix des domaines scientifiques par les filles et des difficultés propres à l'enseignement des sciences en milieu minoritaire, nous sommes amenés à nous interroger sur la manière de rendre plus positive et plus productive l'expérience des filles en sciences et en technologie (TIC) à l'école. Une telle expérience leur permettra de développer un intérêt pour ces matières, et, par conséquent, elles s'intéresseront davantage aux programmes de sciences et de TIC au niveau postsecondaire. Elles auront plus confiance en leurs habiletés pour entreprendre les études nécessaires à une carrière dans ces secteurs.

La création d'apTIC adaptées à la façon d'apprendre des filles en milieu francophone minoritaire

Les facteurs retenus pour la création d'activités pédagogiques susceptibles de rendre l'expérience des filles plus positive à l'égard des sciences et des technologies de l'information et de la communication concernent les méthodes pédagogiques adaptées aux styles d'apprentissage des filles de même que le contenu et le design visuel utilisés dans le matériel pédagogique mis au point à leur intention.

Méthodes pédagogiques et styles d'apprentissage des filles

Les discussions concernant l'adaptation des méthodes pédagogiques aux styles d'apprentissage des filles font appel à deux théories complémentaires. L'une s'inscrit dans le courant de pensée féministe et porte sur le mode d'apprentissage « intégré » par opposition au mode d'apprentissage « déconnecté »³. La deuxième découle de la psychologie cognitive et concerne l'approche socioconstructiviste en éducation.

Le mode d'apprentissage « intégré » par opposition au mode d'apprentissage « déconnecté »

Une théorie sur les modes d'apprentissage particuliers aux femmes émerge des travaux entrepris par les psychologues américaines Belenky, Clinchy, Goldberger et

Tarule (1986). Leurs études indiquent qu'indépendamment de l'âge, de la race ou du niveau scolaire, la majorité des femmes apprennent mieux dans un environnement où l'empathie est valorisée et où les expériences personnelles sont privilégiées. Un environnement pédagogique de ce genre permet à tous les apprenants, surtout aux filles, de s'identifier aux autres et de mieux comprendre leurs points de vue, leurs idées, etc. L'apprentissage a plus de sens et d'importance pour les filles si elles peuvent établir des liens entre leurs idées et leurs expériences personnelles et celles des autres. Ce mode d'apprentissage est appelé « intégré ». Les personnes favorisant ce mode d'apprentissage se sentent plus à l'aise dans un environnement où le travail est effectué en collaboration et en coopération. Elles utilisent leurs propres expériences de vie et leurs émotions pour « relier le contenu du cours à leur vécu » (Meece et Jones, 1996). Par contre, elles se sentent moins à l'aise dans une classe où elles doivent constamment débattre et défendre leurs idées, et où la compétition règne, *c'est-à-dire* dans une classe qui privilégie le mode d'apprentissage « déconnecté » (Belenky *et al.*, 1986).

La plupart des femmes (et vraisemblablement des filles) sont plus à l'aise avec le mode d'apprentissage « intégré », tandis que les hommes (et les garçons) sont plutôt avantagés par le mode « déconnecté » (Howes, 2002 ; Meece et Jones, 1996). Les raisons psychologiques et biologiques de cette différence restent encore inconnues, mais plusieurs chercheurs présument que la socialisation et les rôles sociaux des hommes et des femmes pourraient être des facteurs explicatifs importants. Selon Roychoudhury, Tippins et Nichols (1995) « *women may not have different cognitive abilities [than men], but they may have a different way of learning rooted in their role in society* » (p. 897). Toutefois, le sexe de la personne ne détermine pas automatiquement son mode d'apprentissage. Certaines femmes ou certaines filles préfèrent le mode « déconnecté », tandis que certains hommes ou certains garçons préfèrent le mode « intégré » (Howes, 2002). Quoi qu'il en soit, depuis longtemps, les méthodes pédagogiques prédominantes dans les classes de sciences sont l'enseignement magistral, le travail individuel, la mémorisation de faits, l'objectivation des savoirs, l'éloignement des savoirs scientifiques de l'activité humaine, etc. Ainsi, l'éducation scientifique et technique valorise le mode d'apprentissage « déconnecté ». Afin de rendre l'éducation scientifique plus équitable, il faudrait incorporer à l'enseignement des sciences des formes de pédagogie soucieuses de favoriser le mode d'apprentissage « intégré ».

En somme, si l'on veut privilégier les méthodes pédagogiques féministes et le mode d'apprentissage « intégré », il convient de s'assurer que le contenu des cours de sciences est lié le plus possible aux expériences personnelles des apprenantes, que leurs opinions et leurs idées personnelles sont valorisées, que la collaboration remplace la compétition, que le contexte est riche et stimulant et que la créativité et la pensée inductive soit valorisées (Lafortune et Solar, 2003 ; Rosser, 1993).

Examinons maintenant l'approche socioconstructiviste et son importance dans l'éducation scientifique des filles et dans l'éducation scientifique en milieu minoritaire.

Le socioconstructivisme

Le socioconstructivisme est une approche selon laquelle l'apprenant, à partir de ce qu'il sait déjà, construit peu à peu son savoir en interagissant avec les autres (enseignant et élèves) et son environnement (Howes, 2002 ; Meece et Jones, 1996). La combinaison des approches féministes favorisant le mode d'apprentissage « intégré » et des approches socioconstructivistes contribue à la construction d'un environnement éducatif équitable pour tous les élèves (Howes, 2002 ; Roychoudhury, Tippins et Nichols,

1995). Meece et Jones (1996) soulignent que le « [socio]constructivism frees them [girls] to become what Belenky, Clinchy, Goldberger, and Tarule (1986) call connected knowers [...] [socio]constructivism has the potential to bridge the gap between learners and knowledge, resulting in connected knowers who seek genuine, personal understanding and not just knowledge » (p. 246). Les approches socioconstructivistes rejoignent essentiellement les approches féministes en ce qui concerne 1) la nature subjective du savoir scientifique ; 2) l'importance des interactions sociales et de la collaboration dans la construction des apprentissages ; 3) l'importance du contexte et des apprentissages authentiques (en situation) ; 4) le rôle de l'enseignant ; 5) l'importance des idées, des points de vue et des expériences personnelles des élèves (Howes, 2002). Cette combinaison d'approches permet aux filles d'établir des liens entre leurs expériences personnelles et la matière enseignée et de se sentir valorisées pour leurs idées et leurs opinions. De plus, les filles travaillent en collaboration et dialoguent avec d'autres élèves (filles et garçons) afin de construire leurs connaissances. Selon Meece et Jones (1996) :

Learning in a [socio]constructivist class becomes an empowering process that enables students to become more confident of their abilities and more skillful in negotiating meaning [...] when women learn to construct their own understandings, they begin to trust their abilities and listen to their own voices (p. 246).

Les approches socioconstructivistes combinées à la pédagogie féministe semblent influencer positivement sur les attitudes des filles à l'égard des sciences et de la technologie ainsi que sur leur confiance (Mayberry, 1998).

Le socioconstructivisme est aussi une approche suggérée pour l'enseignement des sciences en milieu minoritaire. L'approche proposée par Rivard et Straw (2000) favorise chez les élèves les discussions approfondies sur un sujet ou un concept. En collaboration, les élèves expriment leurs idées à propos d'un concept, trouvent des arguments à l'appui, discutent avec leurs condisciples, dessinent ou schématisent leurs idées, etc. Cette approche engage les élèves dans la discussion et leur permet d'employer les concepts scientifiques et de donner une signification personnelle à ces concepts. Rivard et Straw (2000) établissent un lien explicite entre leur approche socioconstructiviste et l'approche issue de la pédagogie féministe. Ils constatent que les deux approches sont très compatibles et qu'elles peuvent influencer positivement sur les attitudes des filles de milieu francophone minoritaire à l'égard des sciences et de la technologie et sur leur confiance en elle-même.

Les activités pédagogiques conçues dans cette étude combinent les approches féministes favorisant le mode d'apprentissage « intégré » et les approches socioconstructivistes. Dans ce cas, les principes de l'approche socioconstructiviste et de la pédagogie féministe insistent notamment sur le travail en collaboration – un travail dans lequel les apprenants et les apprenantes dialoguent afin de construire leurs connaissances –, sur l'apprentissage contextuel et authentique et sur la valorisation des expériences personnelles, des opinions et des idées. Mais, il convient de signaler que ces activités s'organisent autour d'un contenu ou d'une matière qui constitue un autre facteur très important pour l'adaptation de l'enseignement des sciences et de la technologie aux façons d'apprendre des filles. La présentation de ce contenu s'accompagne d'un support visuel dont le design doit également être pris en considération.

Le contenu et le design visuel des aPTIC adaptées

Les sujets scientifiques qui intéressent les filles diffèrent des sujets qui passionnent les garçons. Dans une recherche menée aux États-Unis, Jones, Howe et Rua (2000) constatent que les filles aiment les sujets de science et de technologie en relation avec les êtres humains, les animaux, la société et l'environnement, et que le contexte est très important pour celles-ci (Lafortune et Solar, 2003 ; Rosser, 1993). Notons que le contexte est l'ensemble des circonstances dans lesquelles s'insère un fait, un événement, une expérience, etc. En d'autres mots, le contexte est « l'histoire » qui accompagne l'activité. Les filles semblent aussi plus intéressées aux sciences lorsqu'elles peuvent établir un lien entre leurs expériences personnelles et les concepts étudiés (Mayberry, 1998).

Pour ce qui est du design visuel, nous entendons les images, les couleurs, les formes utilisées pour appuyer l'enseignement. En effet, les images utilisées sont particulièrement importantes pour créer le contexte ou l'histoire de l'activité. Elles sont donc très pertinentes pour les filles puisqu'elles favorisent l'établissement d'un lien entre les dimensions cognitives et affectives de l'apprentissage (Lynn, Raphael, Olefsky et Bachen, 2003). Selon Jakobsdottir, Krey et Sales (1994) « *Feminist educators have encouraged a recognition of the connection between cognition and affect in learning* » (p. 98). Si le design de l'activité est attrayant pour les filles, ces dernières auront plus tendance à vouloir explorer et faire l'activité en question. Selon Jakobsdottir, Krey et Sales (1994), le design des activités adaptées devrait tenir compte des couleurs et des formes préférées par les filles, c'est-à-dire contenir une variété de couleurs pâles, des formes plutôt rondes et des images ou des photos de personnes, de plantes ou d'animaux.

Les implications des TIC par rapport aux façons d'apprendre des filles

Plusieurs chercheurs soulignent l'importance des TIC dans l'enseignement et l'apprentissage des sciences (voir Lebrun, 2002). On peut par exemple se servir des TIC comme outils pour chercher des informations et des données, faire du traitement de texte et d'images, du traitement de données brutes, des graphiques, des calculs, des simulations, etc. D'autres recherches montrent que les TIC facilitent beaucoup la communication lors d'un travail de collaboration (Daudelin et Nault, 2003). La communication constitue une part importante de l'activité scientifique, car elle intervient à toutes les étapes de la recherche scientifique, pour l'organisation de l'investigation, l'échange d'idées et d'opinions, la publication des résultats, etc. Les TIC favorisent les interactions et les échanges qui contribuent essentiellement à la construction des connaissances par les élèves (Legault et Laferrière, 2002). La communication entre les élèves, entre les élèves et l'enseignant, et entre les élèves et les experts est plus facile avec Internet, car ce réseau permet de réunir les participants, parfois dispersés géographiquement, autour d'un projet commun. Cette communication peut élargir le débat scientifique au-delà de la salle de classe et favoriser des échanges au sein d'une communauté d'élèves ou d'une communauté d'élèves et d'experts (Daudelin et Nault, 2003 ; Legault et Laferrière, 2002). Ce dialogue, élément constitutif d'une construction sociale des connaissances, peut se faire à l'oral (échange d'idées et d'opinions, d'informations, etc.), à l'écrit (sous forme de texte) ou à l'aide de moyens complémentaires (images, tableaux, graphiques, schémas, animations, vidéoclips, etc.) (Lebrun, 2002). Daudelin et Nault (2003) soulignent qu'un travail de collaboration assisté par les TIC a plusieurs avantages. Il permet le partage et la mise en commun des idées, des points de vue et des expériences personnelles lors de la résolution de problèmes. Il renforce

la motivation des élèves et la perception de leur efficacité personnelle. Dans une classe favorisant les approches socioconstructivistes, les TIC sont donc des outils très efficaces, voire essentiels.

Dans le cas d'apTIC adaptées, la technologie ne constitue qu'un élément d'une configuration complexe d'apprentissage. Lorsqu'on fait appel à des approches féministes favorisant le mode d'apprentissage « intégré », ces activités deviennent des outils importants pour une éducation scientifique équitable et elles peuvent aider les filles à avoir des expériences positives et productives en sciences et avec les TIC.

L'âge scolaire visé par les apTIC adaptées

Selon les études portant sur les différences entre les garçons et les filles en ce qui concerne les sciences et l'informatique, il n'existe pas ou à peu près pas de différence entre les garçons et les filles au début du primaire, si on compare le rendement scolaire, la confiance, l'intérêt et les attitudes envers les sciences et la technologie. Mais, au fur et à mesure que les jeunes avancent à l'école, les différences selon les sexes deviennent de plus en plus marquées. D'après certaines recherches, l'intérêt des adolescentes envers les sciences et l'informatique diminue considérablement par suite de leur passage du primaire au secondaire (AAUW, 2000 et 1991 ; Arch, 1995 ; Cooper et Weaver, 2003). En effet, une étude menée aux États-Unis révèle qu'au primaire, 60 p. 100 des filles et 67 p. 100 des garçons qui ont participé au sondage se disent confiants en leurs habiletés en sciences. Mais, à la fin du secondaire, seulement 29 p. 100 des filles et 60 p. 100 des garçons se disent encore confiants à cet égard (AAUW, 1991). Selon cette même étude, l'intérêt pour les sciences et la technologie suit la même tendance. Cette diminution de la confiance en soi et de l'intérêt envers les sciences ne se produit pas du jour au lendemain ; elle se poursuit du début de l'adolescence jusqu'à la fin du secondaire, et parfois jusqu'à l'âge adulte (AAUW, 2000 et 1991 ; Eccles, Barber et Jozefowicz, 1999 ; Matyas, 1985). Conformément à ces résultats, il semble que ce soit au début du secondaire que des apTIC adaptées pourraient être les plus avantageuses pour intéresser les filles. C'est la raison pour laquelle nous avons choisi de cibler les filles de la 9^e année. Toutefois, nous nous rendons compte que des apTIC adaptées pourraient aussi servir de la 6^e année jusqu'à la 12^e année (de 12 ans à 18 ans).

Par ailleurs, nous avons opté pour ce groupe d'âge parce que la théorie des processus d'apprentissage privilégiés par les filles (mode d'apprentissage « intégré ») provient d'études sur les femmes et les adolescentes, et non pas sur les enfants. D'après Belenky Clinchy, Goldberger et Tarule (1986), les enfants – filles et garçons – ont à peu près les mêmes processus cognitifs d'apprentissage, mais pas la même socialisation. Au fur et à mesure que les filles vieillissent, les différences dans les processus d'apprentissage liés à leur socialisation se remarquent davantage. Les adolescentes de 9^e année sont donc susceptibles d'être plus sensibles aux apTIC adaptées à leurs façons d'apprendre.

Voyons maintenant un exemple d'apTIC adaptée à la façon d'apprendre des filles en milieu minoritaire qui tient compte des constats dressés précédemment.

Exemple d'apTIC adaptée aux modes d'apprentissage des filles en milieu minoritaire

L'apTIC *La chimie des bijoux*⁴ est une activité liée au programme de sciences de la nature de 9^e année (ministère de l'Éducation du Nouveau-Brunswick, 2003). Ce programme se divise en quatre modules portant sur la reproduction, les atomes et les élé-

ments, l'électricité et l'exploration spatiale. Chaque module contient un certain nombre de résultats d'apprentissage concernant les concepts à acquérir ainsi que les enjeux sociaux, économiques, politiques et environnementaux des sciences et de la technologie.

L'apTIC conçue combine des méthodes pédagogiques intégrant le mode d'apprentissage « intégré » et socioconstructiviste, de même que des éléments de contenu et de design préférés par les filles (couleurs pâles, formes plutôt rondes et images de personnes). La mise en situation de l'activité est la suivante :

Une compagnie de bijoux vient de s'installer au Nouveau-Brunswick. Cette compagnie offre un contrat à votre classe de sciences pour la construction de son site Web. Ce site portera sur la chimie des bijoux. Afin de s'assurer que vous êtes les bons candidats et les bonnes candidates pour ce travail, la compagnie vous propose six petites tâches. Faites preuve de vos habiletés pour mériter ce contrat !

Les élèves travaillent en sous-groupes afin d'effectuer les six tâches directement à l'ordinateur. Ces tâches sont présentées sous forme de jeux questionnaires, de jeux d'assemblage et de phrases à compléter et portent sur les propriétés physiques et chimiques des métaux et des alliages, les formules chimiques et les structures cristallines. Une fois les tâches achevées, les groupes choisissent un sujet de recherche. Quelques exemples de sujets sont proposés : l'histoire des bijoux, les bijoux de perçage, les bijoux et les allergies, les diamants au Canada, etc. En groupe, les élèves approfondissent leur sujet en faisant une recherche sur Internet et dans les livres. Par la suite, le groupe écrit un court texte multimédia comme synthèse de sa recherche. Après correction par les pairs, les élèves assemblent les textes et conçoivent le site Web. Tous les groupes ont une tâche spécifique dans la programmation du site, et les groupes collaborent à la création du design visuel du site. À toutes les étapes de l'activité, les élèves discutent, partagent leurs opinions, leurs idées, etc., afin d'employer les concepts scientifiques et techniques et de donner une signification personnelle à ces concepts.

Afin d'aider l'enseignant dans sa planification et sa gestion de classe, l'apTIC est accompagnée d'un scénario pédagogique⁵ décrivant les cinq étapes de la démarche pédagogique : 1) la mise en situation ; 2) le déroulement des activités à l'ordinateur ; 3) l'objectivation ; 4) l'évaluation ; 5) le réinvestissement. Les approches féministes et socioconstructivistes sont privilégiées à chacune de ces étapes. Le tableau 1 résume les éléments des approches féministes et socioconstructivistes privilégiés à chaque étape.

Tableau 1

**Approches et méthodes pédagogiques privilégiées
dans l'apTIC sur *La chimie des bijoux***

<p>Pédagogie féministe (approches favorisant le mode d'apprentissage « intégré »)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Les élèves travaillent en collaboration tout au long de l'activité. - L'enseignant fait une mise en situation qui permet aux filles (élèves) d'établir un lien entre leurs expériences personnelles et le sujet d'étude. - Les élèves choisissent leurs sujets de recherche. - Les élèves partagent leurs idées, leurs opinions et leurs questions durant le travail et la présentation du site Web. - La créativité est essentielle tout au long de l'activité. - L'objectivation permet de lier les nouvelles connaissances au vécu des élèves. - Le contenu de l'activité et le contexte valorisent le lien entre la science, les humains et la société.
<p>Socioconstructivisme</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Les élèves dialoguent afin de construire leurs connaissances. - L'enseignant explore les connaissances antérieures des élèves (mise en situation). - Chaque membre de l'équipe a sa propre tâche à remplir (interdépendance) et participe à la recherche d'information, à la rédaction du texte et au développement du site Web. - L'apprentissage est contextuel et authentique.

Conclusion

Notre recherche-développement vise la création d'apTIC adaptées aux façons d'apprendre des filles en milieu francophone minoritaire. Les apTIC, dont *La chimie des bijoux*, sont en voie d'élaboration. La prochaine étape de notre recherche consistera à évaluer sur le terrain les apTIC mises au point, afin de montrer que celles-ci rendent effectivement l'expérience des filles en sciences et en TIC plus productive et plus positive. Nous examinerons en particulier l'effet des apTIC sur l'intérêt des filles pour les sciences et les TIC et sur leur confiance en leurs habiletés dans ces domaines. L'évaluation sur le terrain se fera dans différentes classes de sciences de 9^e année, dans des écoles francophones rurales et urbaines du Nouveau-Brunswick.

Nous espérons que notre recherche permettra de répondre, du moins en partie, aux questions soulevées par la stimulation de l'intérêt pour les sciences et les TIC et le développement de la confiance en soi chez les filles en milieu minoritaire. Nous souhaitons qu'en fin de compte, elle contribue à renforcer leur désir de poursuivre des études dans ces secteurs et à les amener à choisir plus souvent des carrières dans les secteurs scientifiques et technologiques. Nous espérons également que ces réflexions soulèveront davantage d'intérêt de la part des enseignants et des enseignantes et des concepteurs de programmes en sciences, afin qu'ils accordent davantage d'attention aux façons d'apprendre des filles. Nous croyons fermement que les apTIC adaptées que nous avons conçues constituent un pas dans cette direction.

NOTES

1. Les recherches montrent que la relation entre l'enseignant et les garçons diffère de la relation entre l'enseignant et les filles. Par exemple, les garçons reçoivent davantage d'attention de la part des enseignants : approbation, désapprobation, écoute et difficulté des questions posées. De plus, les enseignants interrogent les garçons et leur parlent plus souvent. Les garçons sont valorisés pour leurs idées, les filles pour leur docilité (passivité, tranquillité, etc.) (Acker et Oatley, 1993 et Matyas, 1985).
2. Dans ce cas, une distinction n'a pas été faite entre les districts anglophones ou francophones.
3. Les termes apprentissage « déconnecté » et apprentissage « intégré » sont une traduction libre des termes « separate knowing » et « connected knowing » utilisés par les psychologues américaines Belenky *et al.* (1986).
4. L'apTIC *La chimie des bijoux* et les autres apTIC adaptées développées dans cette recherche sont accessibles sur le site Web [creatic.ca](http://www.creatic.ca) depuis septembre 2004.
5. On trouvera le scénario au complet sur le site Web [creatic.ca](http://www.creatic.ca/apo/apo.asp?pageid=APO/scnat/031/scenario2.html&pagepos=132&sce=oui&noid=111) à l'adresse suivante : <http://www.creatic.ca/apo/apo.asp?pageid=APO/scnat/031/scenario2.html&pagepos=132&sce=oui&noid=111>

BIBLIOGRAPHIE

- ACKER, Sandra, et Keith OATLEY, « Gender Issues in Education for Science and Technology: Current Situation and Prospects for Change », *Canadian Journal of Education*, vol. 18, 1993, p. 255-272.
- AMERICAN ASSOCIATION OF UNIVERSITY WOMEN (AAUW), « Shortchanging Girls, Shortchanging America », Executive summary, Washington, AAUW Educational Foundation, 1991, [En ligne], [<http://www.aauw.org/research/SGSA.pdf>] (31 mars, 2004).
- AMERICAN ASSOCIATION OF UNIVERSITY WOMEN (AAUW), *Tech-Savvy: Educating Girls in the New Computer Age*, Washington, AAUW Educational Foundation, 2000.
- ARCH, Elizabeth C., « The Baldwin Effect: A Basis for Sex Differences in Attitudes Toward Technology and Science », ERIC Document Reproduction Service, ED387121, 1995.
- BAKER, Dale, et Rosemary LEARY, « Letting Girls Speak out about Science », *Journal of Research in Science Teaching*, vol. 32, 1995, p. 3-27.
- BAUDOUX, Claudine, et Albert NOIRCENT, « L'école et le curriculum caché », dans Laure Gaudreault, *Femmes éducation et transformations sociales*, Québec, Les Éditions du remue-ménage, 1997.
- BELENKY, Mary Field, Blythe McVicker CLINCHY, Nancy Rule GOLDBERGER et Jill Mattuck TARULE, *Women's Ways of Knowing: The Development of Self, Voice and Mind*, New York, Basic Books, 1986.
- BUSSIÈRE, Patrick, Fernando CARTWRIGHT, Robert CROCKER, Xin MA, Jillian ODERKIRK et Yanhong Zhang, *À la hauteur : la performance des jeunes du Canada en lecture, en mathématiques et en sciences : étude PISA de l'OCDE : premiers résultats pour les Canadiens de 15 ans*, Ottawa, Développement des ressources humaines Canada, Conseil des ministres de l'Éducation (Canada) et Statistique Canada, 2001.
- COOPER, Joel, et Kimberlee D. WEAVER, *Gender and Computers: Understanding the Digital Divide*, New Jersey, Lawrence Erlbaum Associates Publishers, 2003.
- CRESWELL, John W., *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*, 2^e éd., Thousand Oaks, Sage Publications, 2003.
- DAUDELIN, Colette, et Thérèse Nault, *Collaborer pour apprendre et faire apprendre : la place des outils technologiques*, Québec, Presses de l'Université du Québec, 2003.
- DICKHÄUSSER, Oliver, et Joachim STIENSMEIER-PELSTER, « Gender Differences in the Choice of Computer Courses: Applying an Expectancy-Value Model », *Social Psychology of Education*, vol. 6, 2003, p. 173-189.
- ECCLES, Jacquelynn S., Bonnie BARBER et Debra JOZEFOWICZ, « Linking Gender to Educational, Occupational, and Recreational Choices: Applying the Eccles *et al.* Model of Achievement-related Choices », dans William B. Swann, Judith H. Langlois et Lucia Albino Gilbert (dir.), *Sexism and Stereotypes in Modern Society: The Gender Science of Janet Taylor Spencer*, Washington, American Psychological Association, 1999, p. 153-185.

Le développement d'apTIC adaptées aux façons d'apprendre des filles

- GAUDET, Jeanne d'Arc, et Claire Lapointe, « Le rendez-vous manqué des jeunes Canadiennes francophones avec les études en sciences et ingénierie : pourquoi faut-il s'en inquiéter ? », communication présentée au 12^e Congrès international des ingénieures et des scientifiques », Ottawa, du 28 au 31 juillet 2002.
- HOWES, Elaine V., *Connecting Girls and Science: Constructivism, Feminism and Science Education Reform*, New York, Teachers College Press, 2002.
- JAKOBSDOTTIR, Solveig, Cynthia L. KREY et Gregory C. SALES, « Computer Graphics: Preferences by Gender in Grades 2, 4, and 6 », *Journal of Educational Research*, vol. 88, 1994, p. 91-100.
- JONES, Gail, Ann HOWE et Melissa J. RUA, « Gender Differences in Students' Experiences, Interests, and Attitudes Toward Science and Scientists », *Science Education*, vol. 84, n° 5, 2000, p. 180-192.
- KAHLE, Jane Butler, Lesley H. PARKER et Leonie J. RENNIE, « Gender Differences in Science Education: Building a Model », *Educational Psychologist*, vol. 28, 1993, p. 379-404.
- LAFORTUNE, Louise, Madeleine BARRETTE, Renée Paul CARON et Claudia GAGNON, « Croyances et attitudes du primaire à l'université : mathématiques, sciences et technologies », dans Louise Lafortune et Claudie Solar (dir.), *Femmes et maths, sciences et technos*, Québec, Presses de l'Université du Québec, 2003.
- LAFORTUNE, Louise, et Claudie SOLAR, « L'utilisation des technologies en mathématiques et en sciences : réaction des filles et des garçons au cégep », dans Louise Lafortune et Claudie Solar (dir.), *Femmes et maths, sciences et technos*, Québec, Presses de l'Université du Québec, 2003.
- LEBRUN, Marcel, *Des technologies pour enseigner et apprendre*, Bruxelles, De Boeck Université, 2002.
- LEGAULT, Frédéric, et Thérèse LAFERRIÈRE, « Impact d'une pédagogie de projet assistée par l'ordinateur en réseau sur les croyances motivationnelles et l'engagement au travail d'élèves du secondaire », communication présentée au colloque du Programme pancanadien de recherche en éducation sur la technologie de l'information et l'apprentissage, Montréal, 2002.
- LYNN, Kathleen-M., Chad RAPHAEL, Karin OLEFSKY et Christine M. BACHEN, « Bridging the Gender Gap in Computing: An Integrative Approach to Content Design for Girls », *Journal of Educational Computing Research*, vol. 28, 2003, p. 143-162.
- MATYAS, Marsha Lakes, « Factors Affecting Female Achievement and Interest in Science and in Scientific Careers », dans Jane Butler Kahle (dir.), *Women in Science: A Report from the Field*, Philadelphia, The Falmer Press, 1985, p. 27-48.
- MAYBERRY, Maralee, « Reproductive and Resistant Pedagogies: The Comparative Roles of Collaborative Learning and Feminist Pedagogy in Science Education », *Journal of Research in Science Teaching*, vol. 35, 1998, p. 443-459.
- MEECE, Judith, et Gail JONES, « Girls in Mathematics and Science: Constructivism as a Feminist Perspective », *The High School Journal*, vol. 79, 1996, p. 242-248.
- MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION DU NOUVEAU-BRUNSWICK, « Programme d'études : Sciences de la nature 50111-9^e », Nouveau-Brunswick, Ministère de l'éducation Direction des services pédagogiques, 2003, [En ligne], [http://www.gnb.ca/0000/publications/servped/Sciencesdelanature9e.pdf] (31 mars, 2003).
- MUJAWAMARIYA, Donatille, et Louise GUILBERT, « L'enseignement des sciences dans une perspective constructiviste : vers l'établissement du rééquilibrage des inégalités entre les sexes en sciences », *Recherches féministes*, vol. 15, 2002, p. 24-45.
- OLLIVIER, Michèle, et Ann DENIS, *Les femmes francophones en situation minoritaire au Canada et les technologies d'information et de communication*, Ottawa, Fédération nationale des femmes canadiennes-françaises et Industrie Canada, 2002.
- PRURNEAU, Diane, et Joanne Langis, « L'enseignement et l'apprentissage des sciences en milieu minoritaire : défis et possibilités », communication présentée au Colloque pancanadien sur la recherche en éducation en milieu francophone minoritaire : bilan et prospectives, Université de Moncton, novembre 2000.
- RIVARD, Léonard P., et Stanley B. STRAW, « The Effect of Talk and Writing on Learning Science: An Exploratory Study », *Science Education*, vol. 84, 2000, p. 566-593.
- ROSSER, Sue V., « Female Friendly Science: Including Women in Curricular Content and Pedagogy in Science », *The Journal of General Education*, vol. 42, 1993, p. 191-220.
- ROYCHOUDHURY, Anita, Debora J. TIPPINS et Sharon E. NICHOLS, « Gender-Inclusive Science Teaching: A Feminist-Constructivist Approach », *Journal of Research in Science Teaching*, vol. 32, 1995, p. 897-924.
- STATISTIQUE CANADA, *Diplômés universitaires selon le domaine d'études et le sexe*, Statistique Canada, 2003.
- TASHAKKORI, Abbas et Charles TEDDLIE, *Mixed Methodology: Combining Qualitative and Quantitative Approaches*, Thousand Oakes, Sage Publications, 1998.
- WIGFIELD, Allan, Jacquelynne ECCLES et Paul R. PINTRICH, « Development Between the Ages of 11 and 25 », dans David C. Berliner et Robert C. Calfee (dir.), *Handbook of Educational Psychology*, New York, Simon & Schuster Macmillan, 1996, p. 148-185.