

La diversité ethnoculturelle dans le curriculum de sciences de l'Ontario, de la 1^{ère} à la 12^{ème} année

Donatille Mujawamariya

Volume 38, Number 2, 2007

Éducation et immigration

URI: <https://id.erudit.org/iderudit/038489ar>

DOI: <https://doi.org/10.7202/038489ar>

[See table of contents](#)

Publisher(s)

Revue de l'Université de Moncton

ISSN

0316-6368 (print)

1712-2139 (digital)

[Explore this journal](#)

Cite this article

Mujawamariya, D. (2007). La diversité ethnoculturelle dans le curriculum de sciences de l'Ontario, de la 1^{ère} à la 12^{ème} année. *Revue de l'Université de Moncton*, 38(2), 5–32. <https://doi.org/10.7202/038489ar>

Article abstract

In its 1993 antiracist and ethnocultural equity policy, the government of Ontario undertook to develop or modify school curriculums in order to reflect racial and cultural diversity in an equitable manner. The Ontario College of Teachers urged its members to keep in mind the cultural and racial identity of all students in an appropriate and equitable manner during all learning experiences in the school. This study addresses the place given to ethnocultural diversity in French science and technology programs in Ontario grades 1 to 12 through a literature review of official documents on multicultural science education. This qualitative analysis tends to show that in the science programs in Ontario implemented in 1998, 1999 and 2000 there is an almost negligible place given to ethnocultural diversity in their underpinnings, overall expectations, specific expectations and suggested instructional strategies.

LA DIVERSITÉ ETHNOCULTURELLE DANS LE CURRICULUM DE SCIENCES DE L'ONTARIO, DE LA 1^{ÈRE} À LA 12^{ÈME} ANNÉE

Donatille Mujawamariya
Université d'Ottawa

Résumé

Dans sa politique antiraciste et d'équité ethnoculturelle de 1993, le gouvernement ontarien se propose de développer ou de modifier les programmes d'études afin qu'ils reflètent de façon équitable la diversité raciale et culturelle de la société. À l'instar du gouvernement, l'Ordre des enseignantes et des enseignants de l'Ontario appelle les enseignants à veiller à ce que les expériences d'apprentissage à l'école tiennent compte, de façon appropriée et équitable, de l'identité culturelle et raciale de tous les élèves. Notre étude cherche à mettre en lumière la place réservée à la diversité ethnoculturelle dans les programmes français de sciences et technologie de l'Ontario de la 1^{ère} à la 12^{ème} année grâce à une analyse qualitative des écrits sur l'éducation scientifique multiculturelle. Cette analyse tend à montrer que les programmes de sciences de l'Ontario, mis en vigueur respectivement en 1998, 1999 et 2000, laissent une place quasi négligeable à la diversité ethnoculturelle que ce soit dans leurs fondements, dans les attentes et les contenus d'apprentissage ainsi que dans les stratégies pédagogiques suggérées.

Mots-clés : Sciences et diversité ethnoculturelle, éducation scientifique multiculturelle, analyse du curriculum de sciences, enseignement de sciences en Ontario.

Abstract

In its 1993 antiracist and ethnocultural equity policy, the government of Ontario undertook to develop or modify school curriculums in order to reflect racial and cultural diversity in an equitable manner. The Ontario College of

Teachers urged its members to keep in mind the cultural and racial identity of all students in an appropriate and equitable manner during all learning experiences in the school. This study addresses the place given to ethnocultural diversity in French science and technology programs in Ontario grades 1 to 12 through a literature review of official documents on multicultural science education. This qualitative analysis tends to show that in the science programs in Ontario implemented in 1998, 1999 and 2000 there is an almost negligible place given to ethnocultural diversity in their underpinnings, overall expectations, specific expectations and suggested instructional strategies.

Key words : Science and ethnocultural diversity, multicultural science education, analysis of science curriculums, teaching science in Ontario.

Introduction

En 1993, cinq ans après l'adoption de la Loi canadienne sur le multiculturalisme, le Ministère de l'Éducation et de la Formation de l'Ontario [MÉFO], 1993 élabore une politique d'équité ethnoculturelle et d'antiracisme en éducation dans les conseils scolaires. Ce document souligne la diversification de la population étudiante dans les écoles ontariennes et dénonce certaines pratiques et politiques à effet raciste et discriminatoire dans le système éducatif. L'eurocentrisme des programmes d'études et l'homogénéité du corps enseignant constituent les aspects les plus saillants de l'inadéquation du système d'enseignement à la réalité sociale. Pour pallier les effets nuisibles des pratiques et des politiques discriminatoires, le MÉFO propose alors un engagement des conseils scolaires à l'égard de la mise en œuvre des politiques antiracistes et d'équité ethnoculturelle. Les principales directions d'action suggérées sont axées sur l'intégration des valeurs culturelles autres que celles de descendance européenne dans l'enseignement et la diversification ethnique du corps enseignant. Les objectifs clairement énoncés visent à :

Développer ou modifier les programmes d'études afin qu'ils reflètent, de façon équitable, la diversité raciale et culturelle de notre société; veiller à ce que les

expériences d'apprentissage à l'école tiennent compte, de façon appropriée et équitable, de l'identité culturelle et raciale de toutes et tous les élèves; reconnaître les préjugés et les obstacles discriminatoires que l'on retrouve dans le contenu, les politiques, les structures des programmes d'études et le matériel didactique; améliorer les aptitudes du personnel enseignant à tirer le meilleur des documents empreints de préjugés afin de développer la pensée critique chez les élèves et de les aider à dépister toute forme de racisme; refléter la diversité du personnel, des élèves, des parents et de la collectivité dans tous les domaines relatifs à l'élaboration, à l'évaluation et à la mise en œuvre des programmes d'études et dans la composition des comités des programmes d'études (MÉFO, 1993 : 13).

Dans le domaine de l'enseignement des sciences, cette initiative s'inscrit dans le débat toujours actuel sur la nécessité de donner une éducation scientifique à tous (Atwater, 2000; Bianchini, Cavazos et Helms, 2000). Plusieurs auteurs (Allen et Crawley, 1998; Jegede et Aikenhead, 1999; Prime et Miranda, 2006; Snively et Corsiglia, 2001) interpellent l'enseignant de sciences à tenir compte à la fois de la science occidentale et traditionnelle dans son intervention afin de rendre justice à la contribution d'autres peuples à la science et surtout pour mieux servir les intérêts et besoins d'apprentissage de tous les élèves de sa classe. Mais dans quelle mesure cette initiative est-elle effectivement traduite dans le curriculum de sciences de l'Ontario (MÉFO, 1998, 1999, 2000)? C'est la question à laquelle nous voulons apporter des éléments de réponse.

Notre texte comprend cinq sections. La première traite du pourquoi et du comment de la dimension culturelle et raciale dans l'enseignement des sciences. La deuxième précise les fondements théoriques sur lesquels repose l'analyse que nous faisons des programmes des sciences. Dans la troisième section, nous présentons de façon succincte les programmes de sciences et de technologie de l'Ontario de la 1^{ère} à la 12^{ème} année. Dans la quatrième section, nous proposons les résultats de notre analyse de ces programmes. Enfin, la dernière section se résume en une brève discussion

au regard du modèle d'analyse tout en soulignant des suggestions d'études subséquentes compte tenu des limites de la présente étude.

1. Enseignement des sciences et diversité ethnoculturelle

1.1. Importance de la dimension culturelle et raciale dans l'enseignement des sciences

Une des critiques majeures adressées à l'enseignement en général et à laquelle n'échappe pas l'enseignement des sciences et de technologie est le caractère euro-centrique du curriculum (Dei, 1996; Gahardo et Dasen, 2006; Shujah, 1999), malgré la diversité ethnoculturelle de plus en plus croissante des élèves (Mc Andrew, 2001). Cette lacune au niveau du curriculum n'autoriserait-elle pas le personnel enseignant à évacuer toutes les contributions scientifiques d'autres peuples et d'autres cultures à l'éducation à la science que reçoivent les élèves dans les écoles d'aujourd'hui? Cette visée est pourtant contraire à la nature même de la science qui n'est qu'activité humaine s'inscrivant dans un contexte socio-culturel donné. Dans cette optique, chaque élève a le droit de s'imprégner des contributions passées et présentes au patrimoine scientifique faites par d'autres cultures et d'autres sociétés non seulement pour son épanouissement intellectuel mais aussi pour sa motivation à contribuer au savoir scientifique. L'enseignement de sciences devrait donc aujourd'hui dispenser une éducation scientifique qui valorise la diversité ethnoculturelle en science et technologie, une éducation scientifique multi/interculturelle/antiraciste.

1.2. Vers une éducation scientifique qui valorise la diversité ethnoculturelle dans les écoles de langue française de l'Ontario

Le patrimoine scientifique de l'humanité a été et reste une entreprise collective à laquelle chaque peuple, chaque civilisation a apporté sa contribution (Al-Daffa, 1977; Appleton, Fernandez, Hill et Quivoz, 1996; Murfin, 1994; Needham, 1973; Sabra, 1983; Van Sertima, 1983). C'est pourquoi la reconnaissance des contributions d'autres cultures et d'autres sociétés au patrimoine scientifique de l'humanité doit être au cœur des activités éducatives (Gajardo et Dasen, 2006; Girodet, 1996; Mujawamariya, 2000; Shujah, 1999), surtout (mais pas seulement) dans

un contexte fortement pluriethnique, tel celui de l'Ontario (Gérin-Lajoie, 2002; Office des affaires francophones, 2005; Statistique Canada, 2003). Afin de rendre justice à la contribution d'autres peuples à la science et surtout pour mieux servir les intérêts et besoins d'apprentissage de tous les élèves de l'Ontario, nous abondons dans le même sens que d'autres auteurs (Aikenhead, 2001; Davison et Miller, 1998) qui interpellent l'enseignant de sciences à tenir compte à la fois de la science occidentale et non occidentale dans son intervention.

Pour ce faire, Jegede et Aikenhead (1999) et Snively (1995) suggèrent quelques stratégies susceptibles de répondre aux besoins d'apprentissage d'une clientèle ethnoculturelle¹ variée dont, entre autres, l'utilisation d'une variété de ressources matérielles qui permet soit d'éliminer du matériel empreint de stéréotypes raciaux soit de recourir à ce dernier dans une visée antiraciste; l'exploration des similarités et des différences ainsi que des forces et limites des traditions scientifiques occidentales et non occidentales en vue de dénoncer l'impérialisme culturel; l'intégration, dans les discussions relatives aux sciences, des aspects historiques, éthiques, spirituels, de justice, de liberté et d'égalité; la prise en compte des réalités quotidiennes de l'élève dans les activités éducatives; le recours à des stratégies de résolution de problèmes scientifiques et technologiques, environnementaux pour renforcer les capacités de l'élève. Ces pratiques accompagneraient un contenu curriculaire qui tient compte de la dimension culturelle de la science telle que le souligne D'Ambrosio (2000 : 3) lorsqu'il définit les ethnosciences² comme « des corps de savoirs, établis en systèmes d'explication et de façons de faire, accumulés de générations en générations dans des contextes culturels spécifiques » [traduction libre]. Si elles sont adoptées, ces stratégies permettraient de garantir un enseignement des sciences, pour tous les élèves, qui les prépare à être des citoyens éclairés et respectueux d'autres cultures, religions, ethnies et races.

Ainsi une attention particulière doit être portée au contenu du curriculum pour qu'il réponde aux besoins et intérêts d'apprentissage des élèves de cultures occidentales et non occidentales. Que ce soit à l'élémentaire ou au secondaire, une approche ethnoscientifique qui intègre des richesses scientifiques d'autres cultures, qui met en évidence les forces et les faiblesses des traditions scientifiques occidentales et non

occidentales et qui dénonce l'impérialisme culturel doit être adoptée (Sadler et Zeidler, 2003). En effet, une éducation scientifique qui se cantonne dans un seul contexte culturel met en péril l'apprentissage scientifique et les performances des élèves de la classe appartenant à d'autres cultures (Davison et Miller, 1998; Gajardo et Dasen, 2006; Hodson, 1999). Comme la science est une construction (Popper, 1997; Roth, 2002) mais aussi une pratique sociale, au même titre que d'autres disciplines (Latour, 2001), les élèves d'origine ethnoculturelle se sentiront partie prenante d'un enseignement scientifique qui incorpore des contributions de différentes cultures, religions, ethnies et races avec lesquelles ils sont familiers. C'est une des façons efficaces d'aider ces élèves à donner une signification au savoir véhiculé par l'école et créer des ponts avec leur vie quotidienne.

2. Appuis théoriques

Notre étude s'inscrit dans la perspective antiraciste qui, selon Dei (2000), repose sur les notions d'identité, de pratiques et d'expériences. D'après cet auteur, la notion d'identité est liée à la production du savoir dans la mesure où notre monde n'a de signification qu'à travers notre histoire et nos expériences individuelles et collectives. Dans cette optique, les groupes marginalisés et traditionnellement exclus ont un point de vue valide, d'où l'importance d'incorporer leurs critiques et expériences dans le processus de production du savoir. Cronin et Roger (1999 : 651) abondent dans le même sens en stipulant que « ...dans les sociétés où le pouvoir est organisé hiérarchiquement -selon la race, la classe sociale et le genre- le point de vue des dominants sur la réalité est partielle et déformée par rapport au point de vue des dominés » [traduction libre].

Dans ce sens-là, l'accès à l'éducation est plus qu'une question de présence des membres des groupes désignés; une fois dans le système, ils devraient bénéficier d'un environnement qui tient compte de leurs besoins, intérêts et attentes (James et Mannette, 2000). Cette perspective rejoint celle que Giroux (2000) appelle le multiculturalisme et qu'il définit comme un terrain où s'affrontent des construits idéologiques variés tels la mémoire historique et l'identité nationale, les représentations sociales et de soi-même, les politiques de la différence. Pour ce qui est de l'éducation, selon le même auteur, un curriculum multiculturel doit

développer des contextes qui aident à reconstruire les relations entre l'école, les enseignants, les élèves et la communauté. Face à ce curriculum, Pagé (1993) identifie trois objectifs que l'éducation multiculturelle devrait rencontrer : reconnaître et accepter le pluralisme comme une réalité de la société contemporaine; contribuer à l'instauration d'une société d'égalité de droit et d'équité; et, contribuer à l'édification de la cohésion sociale, en établissant des relations interethniques harmonieuses.

En vue d'analyser le curriculum français en sciences et technologie de l'Ontario (MÉFO, 1998, 1999, 2000), nous nous appuyons sur quatre différents paradigmes d'éducation multiculturelle définis par Banks (1989 : 192) à savoir : 1) les approches « contributionnistes », 2) les approches « additives », 3) les approches « transformationnelles », et, 4) les approches « d'action sociale ». Selon cet auteur, les approches contributionnistes correspondent au niveau le plus superficiel de l'intégration de l'éducation multiculturelle dans le curriculum car elles se limitent à introduire des contenus ethniques, tels que les fêtes, les vêtements, la nourriture, les héros, et en général des éléments culturels discrets. Au deuxième degré, se trouvent les approches additives qui ajoutent des contenus, des concepts, des thèmes et des perspectives ethniques, mais sans modifier en profondeur la structure du curriculum. Au niveau plus profond se situent les approches transformationnelles qui visent à changer la structure du curriculum en intégrant des perspectives multiculturelles. Finalement viennent les approches d'action sociale qui impliquent les membres des groupes culturels dans la société et représentent le modèle idéal d'une société multiculturelle. Mais comment se présente donc le curriculum ontarien de sciences face à ces paradigmes?

3. Bref aperçu des programmes français en sciences et technologie de l'Ontario de la 1^{ère} à la 12^{ème} année

Le programme des sciences de l'Ontario est divisé en trois sections : Sciences et Technologie, (1^e à 8^e année), Sciences (9^e et 10^e année) et Sciences (11^e et 12^e année). À l'élémentaire, le curriculum qui amalgame les sciences et la technologie se présente en trois éléments : les *attentes*, les *contenus d'apprentissage* et la *grille d'évaluation* du rendement. Les

attentes et les contenus d'apprentissage répartis en cinq domaines correspondent aux principaux champs de connaissances scientifiques et technologiques : 1) *Systèmes vivants*, 2) *Matière et matériaux*, 3) *Énergie et contrôle*, 4) *Structures et mécanismes* et 5) *Systèmes de la Terre et de l'Espace*. Les sujets correspondant à chacun de ces domaines sont développés pour chaque niveau scolaire allant de la 1^{re} à la 8^e année (MÉFO, 1998).

Pour la fin de chaque année du primaire, le programme identifie *trois attentes*, différentes pour chacun des domaines présentés, qui définissent de façon globale les connaissances et les habiletés que les élèves doivent développer. Les contenus d'apprentissage « décrivent en détail les connaissances et les habiletés spécifiques que les élèves doivent maîtriser pour satisfaire aux attentes » (MÉFO, 1998 : 7). Trois compétences associées aux contenus d'apprentissage : *compréhension des concepts, acquisition d'habiletés en recherche scientifique, en conception et en communication et rapprochement entre les sciences et la technologie et la vie quotidienne* correspondent aux grandes compétences que l'élève est appelé à développer. Quatre niveaux (de 1 à 4, 4 étant le niveau de performance le plus élevé) décrivent la grille d'évaluation du rendement. L'évaluation porte sur quatre compétences : *la compréhension des concepts, l'application des habiletés prescrites en recherche scientifique et en conception, la communication des connaissances acquises et, la capacité de faire des rapprochements entre les sciences et la technologie et la vie quotidienne*.

Au secondaire, deux documents composent le curriculum, un pour la 9^e et la 10^e année (MÉFO, 1999) et l'autre pour la 11^e et la 12^e année (MÉFO, 2000). Comme pour l'élémentaire, le programme du secondaire vise à ce que l'élève puisse acquérir *les fondements d'une connaissance scientifique, développer des habiletés en recherche scientifique et en communication et faire des rapprochements entre les sciences, la technologie, la société et l'environnement (STSE)* et est structuré comme celui de l'élémentaire. En outre, le programme-cadre préconise un apprentissage actif axé sur l'expérimentation. Faire des rapprochements entre les cultures scientifique et technologique et l'environnement constitue l'une des caractéristiques importantes du programme-cadre. Et pendant que le programme-cadre des sciences en 9^e et 10^e année offre des

cours, de type théorique ou appliqué, divisés en quatre matières (la *biologie*, la *chimie*, les *sciences de la Terre et de l'espace* et la *physique*), le programme-cadre des sciences de 11^e et 12^e année offre des options pour quatre filières différentes où les cours diffèrent selon la filière ou la trajectoire que l'élève aura choisie (préuniversitaire, préuniversitaire/collégial, précollégial et préemploi). Les cours suivants : *biologie*, *chimie*, *physique*, *sciences et sciences de la Terre et de l'Espace* sont les cours offerts en 11^e et 12^e années et sont organisés selon cinq domaines distincts pour chacun d'eux.

Mais ces programmes ont-ils été conçus et élaborés en fonction de la diversité culturelle et raciale des élèves auxquels ils sont destinés?

4. De la diversité ethnoculturelle dans les programmes français de sciences et technologie de l'Ontario

En vue d'appréhender la place qui revient à la diversité ethnoculturelle dans les programmes des sciences, nous avons eu recours à une analyse de contenu (Van der Maren, 1996). Seul le curriculum formel a été analysé et soumis à un codage fermé selon les phases 1, 2, 4, 5 et 11 du modèle de Van der Maren (1996 : 437). Ces phases consistent respectivement à 1 lire le cadre conceptuel pour dresser la liste des rubriques; 2 faire une première lecture du matériel invoqué (s'entend ici des trois documents, 1^{ère}-8^{ème}, 9^{ème}-10^{ème}, 11^{ème} et 12^{ème} - du curriculum français de sciences de l'Ontario publiés respectivement par le MÉFO en 1998, 1999 et 2000) et rédiger un sommaire de notre lecture (nos impressions, ce qui nous accroche, les thèmes ayant attiré notre attention, l'interprétation que cette lecture suscite; 4 repérer et extraire des passages significatifs qui contiennent des unités de sens en les numérotant et en les soulignant en couleur; 5 Extraire les segments représentatifs et en faire un codage permettant d'associer les segments aux rubriques; 11 procéder aux exigences de vérification en calculant les indices de fidélité intra et inter-codeurs. Pour cette dernière étape nous nous sommes limitées à la fidélité inter-codeurs.

Dans notre cas, la chercheuse et deux étudiants gradués sont responsables du codage. Les deux étudiants ont recodé un échantillon de chacun des trois documents à l'étude. Selon le modèle d'analyse retenu (Banks, 1989 : 192), nous cherchions à identifier des éléments pouvant

relever des approches soit 1) contributionnistes, 2) additives, 3) transformationnelles ou 4) d'action sociale. Ces éléments pouvaient être contenus dans les fondements, les attentes et les contenus d'apprentissages curriculaires et les stratégies d'enseignement suggérées. Pour ce faire, une grille d'analyse élaborée par l'auteure a été soumise au jugement des pairs (deux collègues) en guise de validation. La grille explicite les différentes approches de Banks et fournit des exemples d'illustration pour chacune des approches. Suite à la rétroaction des deux collègues, quelques modifications ont été apportées à la grille qui est présentée au Tableau 1. C'est cette grille qui a servi pour notre codage et pour la vérification inter-codeurs. Alors que l'indice de fidélité inter-codeurs avant ajustement s'élève à 88.88 %, les résultats présentés dans ce texte sont le fruit du consensus entre les trois codeurs et qui s'élève à 96 %.

4.1. La diversité ethnoculturelle dans les fondements des programmes de sciences et technologie

Les programmes français de sciences et technologie de l'Ontario semblent faire de la place à la dimension linguistique et particulièrement au développement de la compétence langagière en français. Dans le programme-cadre de la 1^{ère} à la 8^{ème} année, quatre paragraphes sont consacrés à l'importance des habiletés en communication et de la compétence langagière en français. Il est clairement stipulé dans l'un de ces paragraphes que :

L'acquisition de cette compétence langagière en français implique aussi que les élèves disposent et se servent de matériel documentaire en langue française pour faire leurs recherches qu'il s'agisse de collections d'ouvrages et de magazines scientifiques jeunesse, de cédéroms ou logiciels. Il en va de même pour les recherches dans Internet; les enseignantes et enseignants doivent en effet veiller à ce que les élèves explorent et consultent des sites en langue française. Dans le même ordre d'idée, la capacité de s'adresser aux élèves en français dictera le choix des personnes-ressources du milieu communautaire que l'on invitera

dans le cadre du programme de sciences et de technologie, qu'elles soient vétérinaire, pépiniériste, agent ou agente des services de protection de la faune, technologue en robotique ou biologiste (MÉFO, 1998 : 10).

Dans le programme-cadre de 9-10^{ème} années, les caractéristiques des élèves que desservent les écoles semblent ne revêtir aucune importance car aucune allusion n'est faite aux élèves qui suivent ces cours. Par contre, dans le programme de 11-12^{ème} années, une attente générique fait l'objet de chaque cours conformément au mandat et à la politique d'aménagement linguistique en vigueur dans les écoles de langue française : « L'élève utilise la langue française et l'ensemble des référents culturels connexes pour exprimer sa compréhension, synthétiser l'information qui lui est communiquée et s'en servir dans divers contextes » (MÉFO, 2000 : 5).

Au delà de la dimension linguistique, il semble y avoir une certaine préoccupation face aux questions d'équité en enseignement des sciences selon l'énoncé qui stipule que :

... le programme-cadre de sciences du palier secondaire vise à la fois l'excellence et l'équité. Les cours ont été conçus pour répondre aux besoins diversifiés des élèves, en tenant compte de leurs intérêts et de leurs destinations postsecondaires [...] le programme-cadre de sciences a pour objectif global de permettre à tous les élèves qui obtiendront leur diplôme d'études secondaires d'atteindre l'excellence et un niveau élevé de culture scientifique tout en conservant une capacité profonde d'émerveillement face au monde qui les entoure[...] Dans tous les cours, les sciences sont abordées non pas seulement comme une quête purement intellectuelle mais également comme une entreprise active située dans un contexte social (MÉFO, 2000 : 4-5).

Tableau 1 : Grille d'analyse illustrant les approches de Banks dans le curriculum

Approches (Banks, 1989)	Visée	Exemple d'illustration dans le curriculum de sciences
1. Contributionnistes	Introduction de contenus ethniques	Références aux célébrations, costumes et cuisine d'autres peuples et cultures
2. Additives	Ajout de contenus, concepts, thèmes et perspectives ethniques	Identification des croyances et façons de faire d'autres peuples et cultures
3. Transformationnelles	Incorporation de l'histoire et des contributions scientifiques d'autres peuples, cultures et civilisations	Analyse des impacts et retombées des contributions scientifiques et technologiques d'autres peuples et cultures sur le savoir scientifique et technologique contemporain
4. D'action sociale	Sensibilisation et engagement dans des causes sociales, économiques, culturelles et environnementales liées à la pratique scientifique et technologique et renforcement des capacités de l'élève	Encouragement et participation à la recherche de solutions aux injustices socioculturelles, éthiques, environnementales découlant de l'activité scientifique et technologique

Bref, l'accent mis sur la dimension linguistique et le discours tenu sur les besoins diversifiés des élèves ainsi que l'objectif global de permettre à tous les élèves d'atteindre l'excellence laisse espérer (en théorie) une prise en compte des besoins des élèves francophones de souche et de ceux issus des communautés d'immigration récente, dans les contenus et des pratiques pédagogiques suggérées.

4.2. La diversité ethnoculturelle dans les attentes et les contenus d'apprentissage

D'entrée de jeu, nous tenons à souligner qu'en termes d'attitudes, de contenus d'apprentissage et d'évaluation, le curriculum français de sciences et technologie de l'Ontario est une pure et simple traduction du curriculum anglais. La structure des programmes ontariens en sciences et technologie repose sur trois composantes majeures : les *attentes*, les *contenus d'apprentissage* -subdivisés en trois grandes compétences- ainsi que la *grille d'évaluation du rendement*. Bien qu'il soit mentionné que cette répartition ne constitue pas un cloisonnement des contenus d'apprentissage, il reste que ces contenus sont constitués d'une liste impressionnante d'items (régulièrement entre 20 et 27 items selon les domaines et les niveaux) et que les relations entre les contenus et les processus semblent particulièrement difficiles à repérer. En effet, la tâche s'avère ardue de tenter d'identifier les connaissances, les habiletés et les attitudes que regroupent ces attentes et contenus dans lesquels, néanmoins, semblent prédominer les connaissances au détriment des habiletés et des attitudes, ces dernières étant quasi absentes. Ces connaissances reposent exclusivement sur des contenus eurocentriques.

En guise d'illustration, voici quelques exemples dans lesquels la dimension socioculturelle non occidentale est tout simplement éludée : 1) décrire les apports passés et présents de l'astronomie à la qualité de la vie humaine (p.ex. invention du calendrier, la prévision de phénomènes comme des éclipses et les saisons, les renseignements sur l'espace et le temps, (MÉFO, 1998 : 104); 2) décrire diverses méthodes d'extraction, de raffinage et de production d'éléments au Canada (p.ex., or, nickel, uranium) et souligner les préoccupations liées aux processus utilisés au niveau de l'environnement, de la santé et de la sécurité, (MÉFO, 1999 : 28); 3) expliquer comment les théories et les découvertes de Galilée et de

Newton ont révolutionné les connaissances scientifiques de leur époque et ont fourni les bases nécessaires pour comprendre la relation entre le mouvement et la force (MÉFO, 2000 : 81); 4) Nommer les Canadiennes et les Canadiens qui ont contribué à l'avancement de la science et de la technologie de l'espace (p.ex. Marc Garneau, Roberta Bondar, Chris Hadfield, David Levy, Helen Hogg, Bjarni Tryggvason). Des exemples de ce genre abondent dans le curriculum mais ce n'est pas là notre objectif. Nous avons cherché plutôt à repérer des contenus qui intègrent des savoirs autres que des savoirs occidentaux. Le Tableau 2 présente de façon récapitulative ces contenus. Les quelques rares items appartiennent à la rubrique « Rapprochement entre les sciences et la technologie et le quotidien (de la 1^{ère} à la 8^{ème}) ou Rapprochement entre les cultures scientifique et technologique et l'environnement (de la 9^{ème} à la 12^{ème}) ».

Comme ce tableau le fait ressortir, de la 1^{ère} à la 4^{ème} année, le curriculum français de sciences de l'Ontario ne fait aucune mention de la diversité ethnoculturelle. Ce n'est qu'à partir de la 5^{ème} année, dans le domaine « Systèmes vivants », qu'on peut lire « Identifier les aliments qui sont à la base du régime alimentaire de diverses sociétés et qui leur fournissent les substances nutritives nécessaires (par exemple les glucides proviennent du riz en Asie; de la pomme de terre et du blé en Amérique du Nord) » (MÉFO, 1998 : 28). En 6^{ème} année, dans le domaine « Structures et mécanismes », on mentionne des savoirs produits dans d'autres cultures en ces termes : « Décrire comment, dans différentes cultures, on s'est servi de dispositifs et de systèmes différents pour répondre à des besoins semblables (par exemple les systèmes d'irrigation des fermes, les habitations temporaires, les bicyclettes) » (MÉFO, 1998 : 86).

En 9^{ème} année appliquée, dans le cours de « Sciences de la Terre et de l'espace », un contenu met en évidence les croyances d'autres civilisations face aux objets célestes : « Associer les croyances de divers peuples à l'égard des objets célestes à des aspects de leur civilisation (par exemple faire une recherche sur les croyances des Grecs, des Mayas, des peuples autochtones canadiens) » (MÉFO, 1999 : 25). En 10^{ème} année théorique, dans le cours de « Biologie », des croyances de diverses cultures refont surface : « Reconnaître les croyances de diverses cultures qui traitent de la relation des organismes avec leur environnement » (MÉFO, 1999 : 31).

Tableau 2 : Tableau récapitulatif des items relatifs à la diversité ethnoculturelle dans le curriculum français de sciences de l'Ontario, de la 1^{ère} à la 12^{ème} année

Niveau d'enseignement	Libellé de l'item	Nature de l'item
1 ^{ère} année	R/A*	-
2 ^{ème} année	R/A	-
3 ^{ème} année	R/A	-
4 ^{ème} année	R/A	-
5 ^{ème} année	« Identifier les aliments qui sont à la base du régime alimentaire de diverses sociétés et qui leur fournissent les substances nutritives nécessaires (par exemple les glucides proviennent du riz en Asie; de la pomme de terre et du blé en Amérique du Nord) » (MÉFO, 1998 : 28)	Contributionniste
6 ^{ème} année	« Décrire comment, dans différentes cultures, on s'est servi de dispositifs et de systèmes différents pour répondre à des besoins semblables (exemple les systèmes d'irrigation des fermes, les habitations temporaires, les bicyclettes) » (MÉFO, 1998 : 86).	Additive
7 ^{ème} année	R/A	-
8 ^{ème} année	R/A	-
9 ^{ème} année	« Associer les croyances de divers peuples à l'égard des objets célestes à des aspects de	Additive

	leur civilisation (par exemple faire une recherche sur les croyances des Grecs, des Mayas, des peuples autochtones canadiens » (MÉFO, 1999 : 25).	
10 ^{ème} année	« Reconnaître les croyances de diverses cultures qui traitent de la relation des organismes avec leur environnement » (MÉFO, 1999 : 31).	Additive
11 ^{ème} année	R/A	
12 ^{ème} année	« Évaluer, sur le plan social et économique, les avantages et les inconvénients de dispositifs qui transforment l'énergie renouvelable (par exemple, des industries de pays en voie de développement utilisent des écailles d'arachides pour alimenter leurs fours ; on utilise des petites éoliennes pour produire de l'électricité dans les régions isolées et sur les bateaux » (MÉFO, 2000 : 113). « Illustrer par des exemples le degré de dépendance des populations humaines par rapport aux plantes en analysant les sources des approvisionnements en nourriture, en fibres textiles, en combustibles et en matériaux de construction » (MÉFO, 2000 : 155)	Additive

* R/A : pour rien à signaler.

En 12^{ème} année, « Physique cours précollégial », on confère à la technologie une dimension sociale :

Évaluer, sur le plan social et économique, les avantages et les inconvénients de dispositifs qui transforment l'énergie renouvelable (par exemple, des industries de pays en voie de développement utilisent des écailles d'arachides pour alimenter leurs fours; on utilise des petites éoliennes pour produire de l'électricité dans les régions isolées et sur les bateaux (MÉFO, 2000 : 113).

En 12^{ème} année, « Sciences cours préemploi », on fait appel aux interactions de l'espèce humaine avec son environnement : « Illustrer par des exemples le degré de dépendance des populations humaines par rapport aux plantes en analysant les sources des approvisionnements en nourriture, en fibres textiles, en combustibles et en matériaux de construction » (MÉFO, 2000 : 155).

Voilà les quelques exemples que nous avons identifiés illustrant les approches définies par Banks. Ils constituent les rares occasions dans lesquelles l'élève pourrait être confronté au savoir de sa culture, s'il est autochtone ou d'origine immigrante et au savoir d'une autre culture que la sienne s'il s'identifie comme un franco-ontarien de souche. Cependant, il convient de noter que si l'on s'en tient à la façon dont les attentes sont formulées, chaque élève aurait sa place au festin. C'est finalement dans le choix des contenus que tout se gâte. D'une part, « Compréhension des concepts et acquisition » réfèrent à ce que Milne (1998) appelle « declarative science stories » où processus scientifiques et concepts se résument à des objets accessibles par la simple observation par n'importe qui. D'autre part, le rapprochement entre Sciences, technologie et quotidien et les relations Sciences, technologie, société et environnement tendent à mettre en évidence l'importance d'un seul contexte socioculturel à partir duquel la science est appréhendée- le contexte canadien dans lequel la science héroïque prend beaucoup de place et seuls les scientifiques canadiens ont droit d'être cités (voir page 15). Même, lorsque les élèves francophones sont invités à rencontrer leurs principaux héros qui ont contribué de façon significative aux sciences et à la technologie, la plupart des noms des personnalités retenues tels Charles

Herbert Best, Bert Brockhouse, Kenneth Hill, Wilder Graves Penfield (voir MÉFO 1998, 1999, 2000) a une résonance typiquement anglophone et blanche. Ce qui semble en contradiction avec le discours qui veut que le programme-cadre de sciences vise les intérêts de tous les élèves et leur permet de faire des rapprochements entre les sciences et la technologie dans les contextes familiers et entre les sciences et la technologie et le monde extérieur. On pourrait légitimement se demander comment ce rapprochement pourrait être fait, lorsque l'élève n'est invité qu'à des occasions exceptionnelles à investir son quotidien dans l'enseignement des sciences et à interagir avec les autres élèves. Or, curriculum et pédagogie sont imbriqués l'un dans l'autre. Comme le rappelle d'ailleurs Shujah (1999 : 88) à ce sujet, « un curriculum de sciences (ou n'importe quel autre curriculum) ne peut atteindre ses objectifs que s'il promeut et est promu par des pratiques pédagogiques efficaces et appropriées » [traduction libre]. Ce qui ne semble pas être le cas du curriculum français de sciences de l'Ontario, comme en témoigne la section suivante.

4.3. *La diversité ethnoculturelle dans les expériences prévues des élèves en salle de classe*

Tel que le lecteur aura pu le constater, la diversité ethnoculturelle semble faire défaut dans le contenu curriculaire scientifique de l'Ontario. Toutefois, l'enseignant peut être incité à valoriser la diversité ethnoculturelle dans les interactions élèves-élèves et élèves-enseignant et ainsi impliquer activement les élèves dans la construction du savoir, si le curriculum valorise ces échanges à l'aide de la communication autant orale qu'écrite. La communication dite « scientifique » semble présente dans tous les contenus d'apprentissage des domaines identifiés. À l'élémentaire, la formulation traite des habiletés en recherche scientifique et est identique dans tous les domaines; seuls, les exemples diffèrent. Au secondaire où l'énoncé porte à la fois sur la résolution de problèmes et la recherche scientifique, des formulations comme *décrire*, *rédigier un rapport* sont très fréquentes. On rencontre également *communiquer les résultats sous forme de schémas, de tableaux*. Toutefois, il semble que ce soit la dimension *informative* ou divulgation de la connaissance scientifique qui est traitée en exclusivité. Or, si la communication écrite sert la compréhension et façonne la pensée, l'oral sert à structurer les idées (Rivard, 1998). Le curriculum ne permet pas cependant d'apprécier

la place réservée à l'indispensable complémentarité entre l'oral et l'écrit dans la construction des savoirs des élèves en sciences. De temps à autre, l'élève est invité à investir son quotidien dans l'enseignement des sciences, comme dans ces exemples : « Trouver dans son quotidien des dispositifs dotés de résistances (par exemple...) et expliquer leur fonctionnement (MÉFO, 1999 : 27), Reconnaître diverses réactions chimiques dans son quotidien » (MÉFO, 1999 : 41). Mais le fait-il oralement ou par écrit?

Dans la même perspective, la grille d'évaluation du rendement présente les quatre grandes compétences qui rejoignent les contenus d'apprentissage visés. Cependant, les relations entre les compétences, les attentes du programme, les activités d'enseignement-apprentissage et d'évaluation sont implicites et l'enseignant doit interpréter la façon d'utiliser la grille pour la relier aux processus. En effet, l'enseignant dispose d'une liberté quasi totale dans le choix des stratégies d'enseignement; il est invité à organiser les élèves en équipe de travail seulement à deux reprises (12^{ème} année, sciences, cours préemploi, p. 153 et 12^{ème} année, sciences de la Terre et de l'espace, cours pré universitaire, p. 163). Les occasions de confrontations des divers savoirs scientifiques (Snively, 1995) s'avèrent donc rares et par conséquent l'implication des élèves dans la construction du savoir est très faible. Ainsi, bien que le processus de recherche scientifique et de résolution de problèmes semble présent dans les programmes de sciences à l'élémentaire et au secondaire, il n'est pas suffisamment soutenu et ancré dans les réalités quotidiennes de l'élève pour lui permettre de donner du sens aux expériences vécues en salle de classe.

Discussion, limites de l'étude et suivi

En dehors de la dimension linguistique, les programmes-cadres de sciences et technologie des écoles de langue française de l'Ontario (MÉFO, 1998, 1999, 2000) laissent très peu de place à la diversité ethnoculturelle des élèves. Comment alors amener l'enseignant à adapter son intervention pédagogique aux réalités de la plupart des élèves des écoles ontariennes actuelles? Dans ce sens-là, ces programmes n'échappent pas au phénomène dénoncé par plusieurs auteurs (Aikenhead, 2002a, 2002b; Daniel, 2005; Larochelle et Désautels, 2003; Roth et

Barthon, 2004) selon lequel l'enseignement de sciences n'a pas changé, malgré la rhétorique d'une culture scientifique pour tous et toutes, les élèves ne sont confrontés qu'à une assimilation de faits et de théorie. Que sont alors devenues les compétences sur les interactions Sciences, technologie, société et environnement et les différentes attitudes que préconise le Conseil des ministres de l'Éducation du Canada [CMEC], (1997)? Quel usage, en dehors de son examen ou de son test, l'élève peut-il faire des connaissances accumulées pour ne pas dire de l'information accumulée? Comment ce même élève peut-il s'intéresser aux sciences dont il ne voit d'autre utilité que celle de répondre aux exigences de rendement scolaire?

À la lumière des résultats de notre étude, la politique antiraciste et d'équité ethnoculturelle (MÉFO, 1993; Ordre des enseignantes et des enseignants de l'Ontario, 1999) ne semble pas avoir été traduite dans le curriculum français de sciences de l'Ontario. On peut tout au plus y déceler quelques rudiments du modèle de Banks (1989), malgré que les fondements philosophiques, tout au moins pour le secondaire (MÉFO, 2000 : 4-5), laissent présager une certaine sensibilité à la diversité des élèves. Même la question de la diversité linguistique reste au niveau de la rhétorique car en-dehors de nommer la communauté franco-ontarienne, ses spécificités ne sont pas prises en considération (Mujawamariya, à paraître). La seule diversité dont l'enseignant doit finalement se préoccuper est celle de l'enfant en difficulté car des consignes claires sont énoncées à son attention allant de la modification au programme aux installations (MÉFO, 1998 : 12). Relativement à la diversité ethnoculturelle des élèves, des six contenus d'apprentissage qui s'y rapportent que nous avons identifiés dans notre analyse, un (1) relève du domaine contributionniste et les cinq autres du domaine additif. Non seulement, leur nombre est négligeable mais aussi ils touchent à des aspects superficiels (Banks, 1989) qui ne permettent pas d'adapter le curriculum aux caractéristiques des élèves et à leurs réalités.

En effet, l'énoncé que nous avons relevé dans le programme de 5^{ème} année fait référence à la nourriture et sied par conséquent dans la catégorie des approches contributionnistes de Banks. Les énoncés identifiés dans les programmes de 6^{ème} et 12^{ème} années portent sur la production du savoir dans d'autres cultures tandis que ceux des

programmes de 9 et 10^{ème} années mettent en évidence les croyances d'autres civilisations. Les uns et les autres relèvent donc des approches additives. La section sur les stratégies d'enseignement laisse beaucoup de latitude à l'enseignant. En l'absence des directives claires sur les stratégies inclusives visant à intégrer les différentes perspectives multiculturelles par l'implication des élèves, la valorisation des contributions scientifiques et technologiques d'autres peuples et cultures, la remise en question des applications et impacts de l'activité scientifique sur les plans éthique, environnemental, économique, politique et social, les approches transformationnelles et d'action sociale semblent exclues du curriculum analysé.

Comme mentionné plus haut, seul le curriculum formel a été analysé. Cette étude aurait pu être complétée par l'analyse des manuels de sciences et autres matériels didactiques utilisés par les enseignants de sciences et technologie et encore mieux par des observations libres ou participantes et des entretiens avec les principaux acteurs afin de savoir comment les enseignants transigent avec le savoir déjà-là des élèves et comment les élèves négocient la légitimité de leurs savoirs culturels face au savoir que veut leur imposer le curriculum. Il est à noter qu'au moment où nous écrivons ces lignes, un programme-cadre de sciences et technologie révisé, de la 1^{ère} à la 8^{ème} année, est en vigueur dans les écoles de l'Ontario depuis septembre 2008. Toutefois, au secondaire (9-10^{ème} et 11-12^{ème} années) on continue à utiliser les programmes-cadres datant respectivement de 1999 et 2000. Le programme-cadre de sciences et technologie révisé en question stipule que l'enseignante ou l'enseignant doit planifier son enseignement en sciences et technologie en tenant compte de certaines considérations dont entre autres l'éducation antidiscriminatoire. À ce chapitre :

On s'attend à ce que dans ses paroles et dans ses actes, l'élève fasse preuve de respect, d'ouverture et de compréhension envers les individus, les groupes et les autres cultures [...] En particulier dans le présent programme-cadre, on amènera l'élève à reconnaître la contribution de personnalités francophones et francophiles de différentes cultures à l'avancement et à la diffusion des connaissances scientifiques et

technologiques, au Canada et dans le monde (MÉO, 2007 : 37).

De plus, le curriculum révisé prône une éducation inclusive qui « vise à fournir à tous les élèves de la province une chance égale d'atteindre leur plein potentiel... » (MÉO, 2007 : 38). Toutefois, il faudra attendre encore quelques temps pour apprécier les modifications apportées au curriculum du secondaire quand il sera publié. Une analyse comparée des deux curricula de la 1^{ère} à la 12^{ème} année, l'ancien et le nouveau, s'impose alors afin d'appréhender, dans le temps, la place que l'Ontario réserve à la diversité ethnoculturelle dans le curriculum et dans l'enseignement des sciences et technologie.

Conclusion

Notre étude avait pour objectif de mettre en lumière la place réservée à la diversité ethnoculturelle dans les programmes français de sciences et technologie de l'Ontario de la 1^{ère} à la 12^{ème} année. S'inscrivant dans une perspective d'éducation scientifique multiculturelle, notre analyse prend appui sur les approches contributionnistes, additives, transformationnelles et d'action sociale de Banks (1989). L'analyse révèle que la place de la diversité ethnoculturelle dans les programmes français de sciences de l'Ontario (1998, 1999 et 2000) est quasi négligeable et ce, aussi bien dans leurs fondements, les attentes et les contenus d'apprentissage que dans les stratégies pédagogiques suggérées. Une étude longitudinale s'impose, surtout avec la mise en œuvre d'un nouveau curriculum français de sciences en Ontario depuis septembre 2008. Par ailleurs, d'autres dimensions méritent d'être investiguées dont entre autres la formation initiale et continue des enseignants francophones de sciences face à la diversité ethnoculturelle, les manuels de cours obligatoires dans les écoles et conseils scolaires de langue française et autres mesures d'appui, afin de s'assurer que les élèves d'aujourd'hui de toutes origines et citoyens de demain puissent recevoir une éducation scientifique à la hauteur de leurs besoins, intérêts et attentes. Et comme le fait remarquer Shujah (1999), de nos jours, offrir aux élèves une éducation scientifique qui fait fi de la diversité socioculturelle revient à compromettre carrément leur avenir.

Bibliographie

- Aikenhead, G.S. (2001). Students' ease in crossing cultural borders into school science. *International Journal of Science Education*. 85.180-188.
- Aikenhead, G. S. (2002a, mai). *Renegotiating the culture of school science : scientific literacy for an informed public*. Conférence présentée à la Lisbon School of Science Conference. Centre for Educational Research, Universidade de Lisboa, Lisbonne, Portugal.
- Aikenhead, G. S. (2002b). The edu-politics of curriculum development. *Revue canadienne de l'enseignement des sciences, des mathématiques et de la technologie*. 2.49-57.
- Al-Daffa, A. (1977). *The Muslim contribution to mathematics*. Atlantic Highlands, NJ : Humanities Press.
- Allen, J. N., et Crawley, E.F. (1998). Voices from the bridge : worldview conflicts of Kickapoo students of science. *Journal of Research in Science Teaching*. 35.111-132.
- Appleton, A., Fernandez, M.E., Hill, C.L.M., et Quivoz, C. (1996). Reconnaître le savoir indigène et le mettre à profit. In Commission des sciences et de la technique au service du développement (dir.). *L'autre développement : l'égalité des sexes dans la science et la technologie* (pp. 55-82). Ottawa : CREDI.
- Atwater, M. M. (2000). Females in science education : white is the norm and class, language, lifestyle, and religion are nonissues. *Journal of Research in Science Teaching*. 37.386-387.
- Banks, J. A. (1989). Integrating the curriculum with ethnic content : Approaches and guidelines. In Banks, J.A et McGee, C.A. (dir.). *Multicultural education : issues and perspectives*. Toronto : Allyn and Bacon. 192-207.
- Bianchini, A.J., Cavazos, M.L., et Helms, V.J. (2000). From professional lives to inclusive practice : Science teachers and scientists views of gender and ethnicity in science education. *Journal of Research in Science Teaching*. 37.511-547.
- Conseil des ministres de l'Éducation du Canada (1997). *Cadre commun des résultats d'apprentissage en science de la nature M à 12*. Toronto :

- CMEC. Disponible en ligne : http://www.cmec.ca/Pages/Default_fr.aspx. Consulté le 2 juin 2009.
- Cronin, C., et Roger, A. (1999). Theorizing progress : women in science, engineering, and technology in higher education. *Journal of Research in Science Teaching*. 36.637-661.
- D'Ambrosio, U. (2000). A historiographical proposal for non-western mathematics. In Selin, H. (dir.). *Mathematics across cultures. The history of non-western mathematics*. Dordrecht : Kluwer Academic. 79-92.
- Daniel, E. G. S. (2005). Paddy fields, cyber cafes and science teachers : urban and rural primary science teaching in Malaysia”, *Electronic Journal of Literacy through Science*. 4:1.1-35. Disponible en ligne : http://ejlts.ucdavis.edu/sites/ejlts.ucdavis.edu/files/articles/paddy_field_s.pdf. Consulté le 2 juin 2008.
- Davison, D.M., et Miller, K. W. (1998). An ethnoscience approach to curriculum issues for American Indian students. *School Science and Mathematics Journal*. 98.260-264.
- Dei, G.J.S. (1996). *Anti-Racism education : theory and practice*. Halifax, NS : Fernwood Publishing.
- Dei, G.J.S. (2000). Towards an anti-racism discursive framework. In Dei, G.J.S. and Calliste, A. (dir.). *Power, knowledge and anti-racism education : a critical reader*. Halifax, NS : Fernwood Publishing. 23-40.
- Gajardo, A., et Dasen, P. (2006). Des ethnomathématiques à l'école? Entre enjeux politiques et propositions pédagogiques. *Revue des Hautes écoles pédagogiques et institutions assimilées de Suisse romande et du Tessin*. 4.121-138.
- Gérin-Lajoie, D. (2002). Le personnel enseignant dans les écoles minoritaires de langue française. In Mujawamariya, D. (dir.). *L'intégration des minorités visibles et ethnoculturelles dans la profession enseignante : récits d'expériences, enjeux et perspectives*. Outremont : Les Éditions Logiques. 167-181.
- Girodet, M.-A. (1996). *L'influence des cultures sur les pratiques quotidiennes de calcul*. Paris : Didier.

- Giroux, H.A. (2000). Insurgent multiculturalism and the promise of pedagogy. In Noel, J. (dir.). *Notable selections in multicultural education* (175-184). Columbus, OH : McGraw-Hill/Dushkin.
- Hodson, D. (1999). Critical multiculturalism in science & technology education. In May, S. (dir.). *Critical Multiculturalism and Antiracism Education*. London : Routledge. 216-244.
- James, C.E., et Mannette, J. (2000). Rethinking access : the challenge of living with difficult knowledge. In Dei, G.J.S. et Calliste, A. (dir.). *Power, knowledge and anti-racism education : a critical reader* (pp. 73-92). Halifax, NS : Fernwood Publishing.
- Jegade, J. O., et Aikenhead, G.S. (1999). Transcending cultural borders : implications for science. *Journal for Science et Technology Education*. 17.45-66.
- Larochelle, M., et Désautels, J. (2003). Descriptions estudiantines de la nature et de la fabrication des savoirs scientifiques. In Lafortune, L., Deaudelin, C., Doudin, P.-A., et Daniel, M. (dir.). *Conceptions, croyances et représentations en Maths, Sciences et Technos*. Sainte-Foy : Presses de l'Université du Québec. 149-173.
- Latour, B. (2001). *L'espoir de Pandore. Pour une version réaliste de l'activité scientifique*. Paris : Éditions de la Découverte.
- Mc Andrew, M. (2001). *Immigration et diversité à l'école : le débat québécois dans une perspective comparative*. Montréal : Les Presses de l'Université de Montréal.
- Milne, C. (1998). Philosophically correct science stories? Examining the implications of heroic science stories for school science. *Journal of Research in Science Teaching*. 35.175-187.
- Ministère de l'Éducation (2007). *Le curriculum de l'Ontario : de la 1^e à la 8^e année. Sciences et technologie*. Toronto : Auteur.
- Ministère de l'Éducation et de la Formation de l'Ontario (1993). *Élaboration et mise en œuvre d'une politique d'antiracisme et d'équité ethnoculturelle dans les conseils scolaires. Note no 119 du 13 juillet 1993*. Toronto : Auteur.
- Ministère de l'éducation et de la formation de l'Ontario (1998). *Le curriculum de l'Ontario : de la 1^e à la 8^e année. Sciences et*

- technologie*. Toronto : Auteur. Disponible en ligne : <http://www.edu.gov.on.ca/fre/document/curricul/scientec/scientef.html>
Consulté le 2 juin 2009.
- Ministère de l'éducation et de la formation de l'Ontario (1999). *Le curriculum de l'Ontario : 9^e et 10^e année. Sciences*. Toronto : Auteur. Disponible en ligne : <http://www.edu.gov.on.ca/fre/curriculum/>
Consulté le 2 juin 2009.
- Ministère de l'éducation et de la formation de l'Ontario (2000). *Le curriculum de l'Ontario : 11^e et 12^e année. Sciences*. Toronto : Auteur. <http://www.edu.gov.on.ca/fre/curriculum/> Consulté le 2 juin 2009.
- Mujawamariya, D. (2000). *La société Rwandaise à l'ère de la science et la technologie : continuité ou rupture avec la tradition?* Communication présentée au congrès annuel de la Société canadienne pour l'étude de l'éducation, Edmonton, AL.
- Mujawamariya, D. (à paraître). Enseigner les sciences en milieu francophone minoritaire : perceptions d'enseignantes et d'enseignants francophones de l'Ontario. In Houde, S., et Kalubi, J.-C. (dir.). *De la recherche à la pratique : regards pluriels sur l'enseignement des sciences, des technologies et des mathématiques*.
- Murfin, B. (1994). African science, African and African-American scientists and the school science curriculum. *School Science and Mathematics*. 94.96-103.
- Needham, J. (1973). Misères et succès de la tradition scientifique chinoise. In Needham, J. *La science chinoise et l'Occident*. Paris : Éditions du Seuil. 13-51.
- Office des affaires francophones (2005). *Les francophones en Ontario-Profiles statistiques-Édition 2005*. Toronto : Gouvernement de l'Ontario.
- Ordre des enseignantes et enseignants de l'Ontario (1999). *Normes d'exercice de la profession enseignante*. Toronto : Auteur.
- Pagé, M. (1993). *Courants d'idées actuels en éducation des clientèles scolaires multiethniques*. Québec : Conseil supérieur de l'éducation.
- Popper, K. (1997). La doctrine de la science du point de vue évolutionniste et logique. In Popper, K. *Toute vie est résolution de*

problèmes : questions autour de la connaissance de la nature. Paris : Actes Sud. 13-47.

Prime, M.G., et Miranda, R.J. (2006). *Urban public high school teachers' beliefs about science learner characteristics : implications for curriculum*. Disponible en ligne : <http://uex.sagepub.com/cgi/content/abstract/41/5/506>. Consulté le 2 juin 2009.

Rivard, L. P. (1998). La langue : outil pour construire son savoir en sciences. *Spectre*. 28:1.32-36.

Roth, W.-M., et Barton, C.A. (2004). *Rethinking scientific literacy*. New York : Routledge Falmer.

Roth, W.-M. (2002). Taking science education beyond schooling. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*. 2:1.37-49.

Sabra, A.I. (1983). The exact sciences. In Badeau, J., Fakhry, M., Gahar, O., Hamarneh, S., Hill, D., et al. (dir.). *The Genius of Arabic Civilization*. Cambridge, MA : MIT Press. 149-163.

Sadler, T. D., et Zeidler, D.L. (2003). Teaching “Bad Science”: sharing both the triumphs and failures of science helps students understand its true nature. *The Science Teacher*. 70:9.36-40.

Shujah, A. (1999). *Multicultural science education : an analysis of curriculum and policy in Ontario*. Thèse de maîtrise, OISE, University of Toronto.

Snively, G., et Corsiglia, J. (2001). Discovering Indigenous science : implications for science education. *Science Education*. 85.6-34.

Snively, G. (1995). Bridging traditional science and western science in the multicultural classroom. In Snively, G., et Mackinnon, A. (dir.). *Thinking globally about mathematics and science education* (pp. 53-75). Vancouver : UBC Research and Development Group.

Statistique Canada (2003). *Le recensement de la population*. Disponible en ligne : <http://www.statcan.gc.ca/start-debut-fra.html>. Consulté le 2 juin, 2009.

Van der Maren, J.M. (1996). *Méthodes de recherche pour l'éducation*, (2^e édition). Bruxelles : de Boeck Université.

Van Sertima, I. (Dir.). (1983). *Blacks in science : ancient and modern*. Piscataway, NJ : Transaction Publishers.

-
- ¹ Le terme ethnoculturel fait référence aux groupes ethniques ou ethnoculturels d'appartenance par la race, la langue ou la religion à la naissance. L'origine ethnoculturelle est liée aux racines ancestrales ou aux antécédents et ne doit pas être confondu avec la notion de minorité visible. Cette dernière désigne des personnes autres que des Autochtones qui ne sont pas de race blanche ou qui n'ont pas la peau blanche. La population des minorités visibles comprend les groupes suivants : Chinois, Sud-Asiatiques, Noir, Philippins, Arabe, asiatiques Occidental, Japonais, Coréen, et les habitants des Îles Pacifiques. Selon ces définitions utilisées par Statistique Canada et Patrimoine Canadien, les Canadiens d'origine chinoise ou sénégalaise appartiennent aux groupes des minorités visibles et aux groupes ethnoculturels du Canada alors que les Canadiens d'origine grecque appartiennent aux groupes ethnoculturels mais non aux groupes des minorités visibles (voir Statistique Canada, 2003).
- ² Parlant des ethnosciences, il existe une abondante recension d'écrits sur les ethno-mathématiques qui sont un sous-ensemble des ethnosciences. Et comme on peut le lire d'ailleurs dans la définition d'ethnoscience selon D'Ambrosio, il serait vain de vouloir démontrer le transfert à faire entre les mathématiques, les sciences et la technologie puisqu'elles sont toutes des constructions qui s'inscrivent dans des contextes socioculturels donnés. Au chapitre des ethnoscience, la question à se poser serait plutôt : pourquoi les autres disciplines scientifiques (chimie, biologie, physique) suscitent-elles moins d'intérêt pour des chercheurs et patriciens et pourquoi, il y a peu d'écrits disponibles?