

Construire des compétences d'adaptation aux changements climatiques, grâce à l'éducation relative à l'environnement

Building climate change adaptation skills through environmental education

Construir las habilidades de adaptación a los cambios climáticos gracias a la educación relativa al entorno ecológico

Diane Pruneau, Charline Vautour, Natasha Prévost, Nicole Comeau and Joanne Langis

Volume 37, Number 2, Fall 2009

Vivre ensemble, sur Terre

URI: <https://id.erudit.org/iderudit/038820ar>

DOI: <https://doi.org/10.7202/038820ar>

[See table of contents](#)

Publisher(s)

Association canadienne d'éducation de langue française

ISSN

0849-1089 (print)

1916-8659 (digital)

[Explore this journal](#)

Cite this article

Pruneau, D., Vautour, C., Prévost, N., Comeau, N. & Langis, J. (2009). Construire des compétences d'adaptation aux changements climatiques, grâce à l'éducation relative à l'environnement. *Éducation et francophonie*, 37(2), 132–151. <https://doi.org/10.7202/038820ar>

Article abstract

Since the beginning of time, people have adapted to changes in their environment, reacting with physical adjustments, acclimatization or cultural and technological practices. Humans thus transform their food, clothing and dwellings... Environmental education can strengthen the resilience and adaptation of citizens facing climate change. Certain EE teaching practices can be used to accompany citizens while they analyze local problems, predict the impacts of climate change and propose adaptation measures. These practices encourage the development of skills such as environmental analysis, problem solving and prospective thinking. This article presents the results of a research-intervention during which adult literacy students suggested measures for adapting to the impacts of agricultural floods. These adults proposed effective adaptation ideas thanks to the group's skills and practices (knowledge of the land, an experiential method of problem solving, broad prospective thinking, an attitude of perseverance faced with complex situations...), and coaching that favoured the reinforcement of problem solving skills.

Construire des compétences d'adaptation aux changements climatiques, grâce à l'éducation relative à l'environnement

Diane PRUNEAU

Université de Moncton, Nouveau-Brunswick, Canada

Charline VAUTOUR

Université de Moncton, Nouveau-Brunswick, Canada

Natasha PRÉVOST

Université de Moncton, Nouveau-Brunswick, Canada

Nicole COMEAU

Université de Moncton, Nouveau-Brunswick, Canada

Joanne LANGIS

Université de Moncton, Nouveau-Brunswick, Canada

RÉSUMÉ

Depuis le début des temps, les humains se sont adaptés aux modifications de leur environnement, réagissant par ajustement corporel, par acclimatation ou par des pratiques culturelles et technologiques. Les humains peuvent ainsi transformer

leur alimentation, leurs vêtements, leurs habitations... La qualité des mesures d'adaptation choisies dépend de la compréhension du contexte par les acteurs, de leurs compétences et de leur intention d'agir. L'éducation relative à l'environnement (ERE) peut renforcer la résilience et l'adaptation des citoyens aux changements climatiques. Certaines pratiques pédagogiques propres à l'ERE peuvent être mises à profit pour accompagner les citoyens pendant qu'ils analysent les problèmes locaux, prédisent les impacts des changements climatiques et proposent des mesures d'adaptation. Ces pratiques encouragent le développement de compétences telles que l'analyse du milieu, la résolution de problèmes et la pensée prospective. Des adultes en alphabétisation ont été observés pendant qu'ils cheminaient dans la proposition de mesures d'adaptation aux impacts des inondations en agriculture. Des idées d'adaptation efficaces ont été proposées par ces adultes grâce aux compétences et pratiques particulières du groupe (connaissance endogène du terrain, façon expérientielle de résoudre un problème, pensée prospective large, attitude de persévérance face aux situations complexes...), de même que grâce à un accompagnement qui favorise le renforcement de compétences en matière de résolution de problèmes.

ABSTRACT

Building climate change adaptation skills through environmental education

Diane PRUNEAU

University of Moncton, New Brunswick, Canada

Charline VAUTOUR

University of Moncton, New Brunswick, Canada

Natasha PRÉVOST

University of Moncton, New Brunswick, Canada

Nicole COMEAU

University of Moncton, New Brunswick, Canada

Joanne LANGIS

University of Moncton, New Brunswick, Canada

Since the beginning of time, people have adapted to changes in their environment, reacting with physical adjustments, acclimatization or cultural and technological practices. Humans thus transform their food, clothing and dwellings... Environmental education can strengthen the resilience and adaptation of citizens facing climate change. Certain EE teaching practices can be used to accompany citizens while they analyze local problems, predict the impacts of climate change and propose adaptation measures. These practices encourage the development of skills such as environmental analysis, problem solving and prospective thinking. This article presents the results of a research-intervention during which adult literacy students

suggested measures for adapting to the impacts of agricultural floods. These adults proposed effective adaptation ideas thanks to the group's skills and practices (knowledge of the land, an experiential method of problem solving, broad prospective thinking, an attitude of perseverance faced with complex situations...), and coaching that favoured the reinforcement of problem solving skills.

RESUMEN

Construir las habilidades de adaptación a los cambios climáticos gracias a la educación relativa al entorno ecológico.

Diane PRUNEAU

Universidad de Moncton, Nuevo-Brunswick, Canadá

Charline VAUTOUR

Universidad de Moncton, Nuevo-Brunswick, Canadá

Natasha PRÉVOST

Universidad de Moncton, Nuevo-Brunswick, Canadá

Nicole COMEAU

Universidad de Moncton, Nuevo-Brunswick, Canadá

Joanne LANGIS

Universidad de Moncton, Nuevo-Brunswick, Canadá

Desde hace siglos, los humanos se han adaptado a las modificaciones de su medio ambiente, reaccionando con ajustes corporales, aclimataciones o prácticas culturales y tecnológicas. Los humanos pueden así transformar su alimentación, vestimenta, habitaciones... La educación relativa al entorno ecológico puede reforzar la resiliencia y la adaptación de los ciudadanos a los cambios climáticos. Ciertas prácticas pedagógicas de la ERE pueden aprovecharse para acompañar a los ciudadanos durante el análisis de los problemas locales, la predicción de los impactos de los cambios climáticos y la proposición de medidas de adaptación. Esas prácticas favorecen el desarrollo de habilidades tales que el análisis del entorno, la resolución de problemas y el pensamiento prospectivo. Este artículo presenta los resultados de una investigación-intervención durante la cual los adultos en alfabetización deseaban proponer medidas de adaptación a los impactos de las inundaciones en agricultura. Los adultos propusieron ideas de adaptación eficaces gracias a las habilidades y a las prácticas específicas del grupo (conocimiento endógeno del campo, manera práctica de resolver un problema, pensamiento prospectivo amplio, actitud de perseverancia ante situaciones complejas...) y gracias a un acompañamiento que favorecía el reforzamiento de habilidades de resolución de problemas.

Introduction

Les changements climatiques sont aujourd'hui inévitables et l'adaptation constitue une composante essentielle de toute action de prévention et de protection.

Dans la recherche sur les changements climatiques, les concepts d'*adaptation* et de *résilience* sont de plus en plus utilisés. En effet, au cours du 21^e siècle, la température moyenne globale sur Terre pourrait augmenter de 1,4 à 5,8 °C, entraînant divers impacts comme l'élévation du niveau de la mer, des modifications dans les régimes de précipitations et des événements extrêmes : tempêtes, inondations, sécheresses... (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2001). Les changements climatiques sont aujourd'hui inévitables et l'*adaptation* constitue une composante essentielle de toute action de prévention et de protection (Smith, Klein et Huq, 2003). L'*adaptation* consiste à composer avec les impacts actuels et futurs des changements climatiques (adaptation active) ou à se préparer à ces impacts (adaptation proactive) (IPCC, 2005). Dans ce contexte, les citoyens doivent apprendre à se préparer et à réagir à des événements inattendus et localement nouveaux ainsi qu'à des discontinuités dans les tendances météorologiques (Gunderson, 2003). Les citoyens doivent également développer leur *résilience* aux changements climatiques, c'est-à-dire leur capacité d'absorber ce type de choc et de poursuivre, renouveler ou réorganiser leur fonctionnement (Folke, 2006). L'importance d'éduquer les citoyens en matière d'adaptation et de résilience est omniprésente dans les discours des chercheurs qui s'intéressent aux dimensions humaines des changements climatiques (Berkes, Colding et Folke, 2003; Moran, 2000; Yohe et Tol, 2002). Ce besoin éducatif, en matière d'adaptation, suscite plusieurs questions en éducation relative à l'environnement : Quels sont les citoyens qui pourraient implanter des mesures d'adaptation? Quelles seraient les compétences à développer chez les citoyens pour renforcer leurs capacités d'adaptation et leur résilience? Comment pourrait-on accompagner des citoyens dans la proposition et dans l'implantation de mesures locales d'adaptation?

Cet article débute par une réflexion théorique sur les concepts d'adaptation, de résilience, et sur les compétences à développer chez les citoyens pour accroître leur capacité d'adaptation aux changements climatiques. Par la suite, nous présentons les résultats d'une recherche-intervention exploratoire durant laquelle des adultes non diplômés, inscrits en alphabétisation, ont été accompagnés alors qu'ils tentaient de proposer des mesures d'adaptation. Des conclusions sont tirées concernant les compétences d'adaptation et la résilience de ces adultes peu instruits. Nous dégageons finalement des pistes pédagogiques afin de construire progressivement le domaine de l'éducation aux changements climatiques, en matière d'adaptation.

Adaptation et résilience

L'*adaptation* n'est ni un concept récent ni un concept limité aux changements climatiques. Depuis le début des temps, les humains se sont adaptés aux modifications environnementales, réagissant par changements génétiques, par ajustement corporel (ex. : perte de poids en période de famine), par acclimatation (ex. : changement de couleur de la peau pour se protéger du soleil) et par des pratiques culturelles

et technologiques (ex. : faire la sieste à l'heure où le soleil est trop chaud pour travailler) (O'Neil, 2008). Les humains peuvent modifier leur alimentation, leurs vêtements, leurs habitations et modes d'énergie pour s'accommoder aux conditions changeantes de leur milieu. Cette capacité de survie leur a permis d'habiter les forêts tropicales, les déserts et les villes peuplées et polluées. La capacité d'adaptation est l'habileté à réduire les effets adverses d'un changement et à prendre avantage des effets bénéfiques de celui-ci (Smith, Klein et Huq, 2003). La capacité d'adaptation est dynamique et dépend des caractéristiques des individus, de la situation à laquelle ils doivent s'adapter et de leur contexte de vie (Masten, 1994). Elle dépend également de la compréhension du contexte par les acteurs, de leurs compétences (cognitives ou techniques, par exemple) et de leur intention de modifier l'environnement (National Geographic Society, 2008). D'autres déterminants influencent la capacité d'adaptation en matière de changements climatiques : la diversité et la répartition des ressources humaines et technologiques dans une communauté, la richesse du capital social, la structure des institutions, l'habileté des décideurs à gérer l'information, la signification accordée aux risques environnementaux par la population (Yohe et Tol, 2002), ainsi que la présence d'une autoefficacité collective (Bandura, 1995). Bandura explique que, plus les gens ont une autoefficacité élevée (capacitation, impression de pouvoir agir), plus ils tendent à s'engager dans des efforts collectifs pour modifier leurs pratiques afin s'ajuster de façon productive à des changements hostiles.

Le concept de *résilience* incorpore les idées d'adaptation, d'apprentissage, de résistance et de réorganisation face aux perturbations environnementales (Folke, 2006). Les citoyens résilients sont capables de gérer et de façonner les changements socioécologiques nécessaires à l'adaptation. Le temps de crise devient un temps d'opportunité, de réorganisation et d'innovation. La capacité d'innover est une composante essentielle de la résilience (Berkas et Colding, 2003).

Identifier et construire des compétences d'adaptation

En matière de changements climatiques, la recherche sur l'adaptation est embryonnaire. L'autoefficacité et l'innovation ont été évoquées comme des compétences humaines *pouvant* faciliter l'adaptation aux changements climatiques. Les autres compétences spécifiques favorisant l'adaptation ont toutefois été peu définies et décrites en recherche. Quelles seraient ces compétences? Comment l'éducation relative à l'environnement pourrait-elle être mise à contribution pour développer des compétences d'adaptation chez les citoyens? Le concept de *compétence*, défini de façon large, comprend un ensemble de ressources cognitives et métacognitives (savoirs, savoir-faire, savoir-agir; savoir observer, contrôler et améliorer ses stratégies cognitives...), conatives (motivation à agir), physiques, sociales (recours à un expert, par exemple), spatiales (utilisation efficace de l'espace), temporelles (organisation pertinente du temps), matérielles (utilisation d'un livre, d'un outil) et affectives (attitudes) (Joannert, Barrette, Boufrahi et Masciotra, 2004).

Dans le but de réfléchir aux compétences pouvant faciliter l'adaptation, imaginons un groupe de citoyens (tel un groupe municipal ou un groupe de scientifiques) en train de cheminer, à partir de l'identification et de l'analyse d'un problème local (susceptible de s'aggraver avec les changements climatiques), vers la formulation et la mise en œuvre de mesures d'adaptation. Durant ce processus, les participants pourraient faire appel à des compétences cognitives qui font particulièrement avancer et réussir la démarche d'adaptation. On peut penser par exemple à la compétence d'identification des perturbations déjà présentes dans les écosystèmes locaux, incluant leurs dimensions, leur localisation et les risques encourus. D'autres compétences cognitives pourraient aussi permettre aux participants de créer, d'implanter et de gérer des adaptations efficaces : l'analyse de vulnérabilité de leur communauté, la pensée prospective, l'évaluation et la gestion des risques, la résolution créative de problèmes, la prise de décision, les habiletés techniques et mathématiques, la capacité d'améliorer les conditions de vie en situation de crise... (Pruneau, Khattabi et Demers, 2008). Ainsi, des participants capables d'analyser leur milieu à l'aide d'indicateurs scientifiques pourraient mieux y repérer des problèmes risquant de s'aggraver avec les changements climatiques. Pour ce qui est de l'analyse de vulnérabilité (degré selon lequel une communauté est fragilisée par rapport aux effets néfastes des changements climatiques, selon Smith et Wandel, 2006), certains participants pourraient s'engager à observer la fréquence et la sévérité des événements climatiques et pourraient déterminer les aspects plus fragiles de leur communauté. D'autres participants pourraient faire preuve d'une pensée prospective, c'est-à-dire une capacité d'imaginer et d'évaluer plusieurs scénarios probables et désirables pour l'avenir de situations environnementales locales (Slaughter, 2005; Inayatullah, 2007). Ils tenteraient, par exemple, de répondre à la question suivante : *Qu'arriverait-il dans notre milieu avec des pluies abondantes?* La capacité de prédire les risques, liée à la pensée prospective, consiste en un processus évaluatif dans lequel on mesure la probabilité d'effets environnementaux néfastes à la suite d'exposition à des facteurs de stress (Environmental Protection Agency, 1992). La compétence de résolution créative de problèmes environnementaux, qui comprend des habiletés de bien poser et représenter un problème, de proposer des solutions originales et efficaces, de prendre des décisions réfléchies et structurées, de planifier et d'agir apparaît aussi comme une compétence susceptible de favoriser la réussite d'une démarche d'adaptation (Pruneau, Freiman et collab., 2008). En matière de prise de décision, la santé des écosystèmes et la sécurité humaine doivent également être bien considérées ainsi que l'avenir à long terme (Pruneau, Utzschneider et Langis, 2008). Plusieurs habiletés mathématiques, liées à la quantification et à la représentation d'un problème, pourraient également être mobilisées par des participants travaillant à la proposition d'adaptations : penser mathématiquement (poser des questions d'ordre mathématique), poser et résoudre des problèmes mathématiques de diverses façons, modéliser (construire des modèles), raisonner mathématiquement (suivre et évaluer une chaîne d'arguments, valider les preuves...), représenter mathématiquement (choisir et bien utiliser plusieurs formes de représentations mathématiques comme les tableaux et les équations), manipuler des symboles, formules et phrases mathématiques, communiquer mathématiquement... (Niss, 1996).

Une recherche exploratoire sur l'adaptation auprès d'adultes en contexte d'alphabétisation

Nous avons observé des adultes non diplômés d'une communauté rurale du Nouveau-Brunswick afin d'examiner leurs compétences d'adaptation pendant qu'ils cheminaient vers la proposition d'adaptations aux impacts des pluies abondantes en agriculture.

C'est dans le but d'amorcer la recherche sur les compétences spécifiques qui favorisent l'adaptation que cette première recherche a été réalisée. Nous avons observé des adultes non diplômés d'une communauté rurale du Nouveau-Brunswick afin d'examiner leurs compétences d'adaptation pendant qu'ils cheminaient vers la proposition d'adaptations aux impacts des pluies abondantes en agriculture. Le concept d'*adulte non diplômé* fait référence ici à des adultes qui n'ont pas de diplôme d'études secondaires. Cette population a été choisie en raison de la pertinence d'observer les compétences particulières des adultes non diplômés, pendant qu'ils résolvent un problème communautaire. En effet, les adultes non diplômés sont souvent exclus de la vie sociale, en raison de leurs situations de vie et de travail précaires, de leur difficulté d'accès au monde de l'écrit et de la faible reconnaissance de leur expérience. Les défis que doivent surmonter nombre d'adultes non diplômés sont multiples, dont le faible revenu et l'insécurité relative à l'emploi... (Lavoie, Lévesque, Aubin-Horth, Roy et Roy, 2004). Ils peuvent faire l'objet de préjugés sociaux (Armott, 2001; Lavoie et collab.), être victimes de violence (Horsman, 1999) et éprouver des problèmes de santé (Rootman et El-Bihbety, 2008). Ayant vécu une expérience scolaire éprouvante (Saint-Pierre, 2000), ils entretiennent souvent des rapports à l'écrit négatifs et peuvent montrer une faible estime de soi (Couture, 1997).

À l'instar des chercheurs qui rapportent, en les déplorant, les difficultés des adultes non diplômés, certains auteurs préconisent une lecture moins déficitaire des expériences de ceux-ci, lecture selon laquelle ces adultes ne sont ni déficients ni dépendants socialement (Malicky, Katz, Norton et Norman, 1997) et selon laquelle ils adoptent des pratiques efficaces liées à l'écrit (Belisle, 2007 ; Street, 2003) et à l'apprentissage (Taylor, 2006). Ceux-ci posséderaient divers acquis d'expériences (en tant que citoyens, parents, travailleurs...) qui mériteraient d'être reconnus ainsi que des compétences et des moyens de communiquer différents de ceux qui sont légitimés dans la société du savoir (Belisle et Bourdon, 2006). Ils seraient porteurs des traditions de leurs cultures et langages locaux (Hauteceur, 2000) et certains appartiendraient à des groupes d'entraide favorisant la transmission des savoirs locaux (Street, 2003). Finalement, si ces adultes ont souvent été aux prises avec des défis constants à surmonter, on peut supposer qu'ils utilisent des moyens particuliers pour résoudre les problèmes de la vie quotidienne.

La recherche présentée dans cet article vise à répondre aux questions suivantes : *Quelles compétences particulières (ressources et pratiques cognitives, affectives, sociales) les adultes non diplômés utilisent-ils pour trouver des mesures d'adaptation aux changements climatiques? Ces adultes, malgré leur faible niveau d'alphabétisme, sont-ils capables de proposer des mesures d'adaptation efficaces?* Dans la première question, le concept de *pratiques* fait référence aux comportements ou manières de faire routinières des individus (Reckwitz, 2002). Ces deux questions posées sont importantes puisque, dans les pays en développement déjà touchés par les changements climatiques, ce ne sont souvent pas les scientifiques qui implanteront les mesures

d'adaptation aux sécheresses ou aux inondations. Ce sont les citoyens ordinaires, souvent non diplômés, qui réagiront aux situations de crise. Il est de plus pertinent d'observer les compétences adaptatives de citoyens peu instruits, qui ont souvent dû faire preuve de résilience et de capacité d'adaptation dans leur vie quotidienne, pour compenser leurs limites en lecture et en écriture.

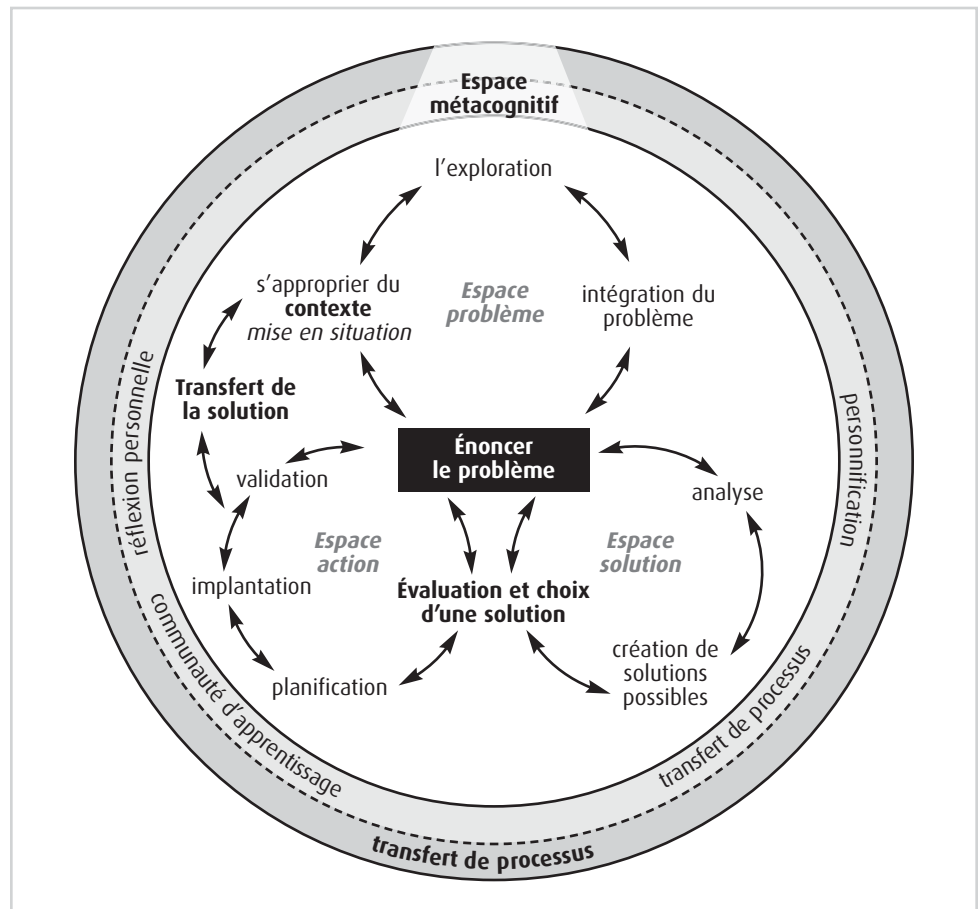
Méthodologie

Cette recherche, qui se situait dans un paradigme qualitatif et herméneutique (Paillé et Mucchielli, 2005), visait l'observation d'un phénomène dans son contexte naturel, c'est-à-dire dans une communauté rurale du sud-est du Nouveau-Brunswick. La recherche était exploratoire, car peu d'observations de groupes sociaux engagés dans une démarche d'adaptation ont été réalisées. Le projet s'inspirait principalement d'un devis de recherche-intervention (Paillé, 2007) : il s'agissait de décrire les compétences mises en œuvre et les pratiques de huit adultes non diplômés, âgés de 26 à 70 ans, *pendant* qu'on les accompagne dans un processus d'adaptation. À la suite d'une invitation lancée dans la communauté, les huit adultes se sont portés volontaires pour participer à l'expérience. Les participants appartenaient à un même groupe d'alphabetisation, ils se connaissaient déjà et avaient l'habitude de travailler ensemble. Parmi eux, un seul avait terminé la moitié du secondaire, tandis que les autres n'avaient terminé que leur cours primaire. En raison de leur rapport mitigé à l'écrit, ils étaient susceptibles de ne pas aimer lire ou écrire. Ils occupaient ou avaient occupé des emplois manuels : concierge, pêcheur, agriculteur... Au moment du projet, plusieurs ne travaillaient pas et faisaient du bénévolat.

La démarche de recherche de mesures d'adaptation aux changements climatiques avec les participants s'est déroulée sur dix rencontres d'une durée de trois heures chacune. Le choix de travailler sur des mesures d'adaptation et non d'atténuation de ce problème a été motivé par le manque de recherches dans le domaine de l'adaptation. De plus, le nombre d'ateliers possibles avec les participants étant limité et, les changements climatiques étant un sujet scientifique vaste et complexe, il aurait été peu fécond d'aborder aussi l'atténuation. Cela aurait en effet nécessité la familiarisation des participants avec une importante quantité d'informations supplémentaires. L'atténuation a donc été abordée avec les participants, en début de projet, mais n'a pas fait l'objet de recherche de mesures dans ce sens, par les adultes. Les rencontres ont été animées par un membre du groupe de recherche, sous la supervision d'une spécialiste en éducation des adultes. La démarche pédagogique choisie pour accompagner les participants est celle de la résolution de problèmes. La figure 1 clarifie la conception de la résolution de problèmes environnementaux, selon notre équipe. La résolution de problèmes y est présentée comme un processus cyclique impliquant des allers-retours constants entre l'espace-problème, l'espace solution et l'espace action. Dans le cadre d'une mise en situation, l'apprenant perçoit la présence d'un problème. Il explore ce problème, s'interroge, enquête et pose le problème dans ses diverses dimensions : les

sources, les causes, les acteurs, les lieux, les impacts, les informations liées au temps, les obstacles à l'action, la situation désirée, etc. Cela lui permet de formuler des solutions et d'en choisir une, qu'il appliquera après avoir planifié son action. Tout au long du processus, l'apprenant effectue constamment des allers-retours entre les diverses opérations. S'il découvre de nouveaux aspects du problème, il retourne dans l'espace-problème pour reformuler son énoncé. S'il trouve peu de solutions, il repose son problème. S'il voit que l'action choisie est peu réalisable, il cherche d'autres solutions. L'ensemble du processus se déroule dans un espace métacognitif, car l'individu observe et ajuste constamment sa façon de travailler sur le problème. La solution trouvée ainsi que les savoirs procéduraux acquis sont réutilisés par l'apprenant dans d'autres situations problèmes. La réussite du processus renforce le sentiment d'autoefficacité de l'apprenant et l'encourage à résoudre d'autres problèmes. Enfin, le processus idéal de résolution de problèmes se déroule dans une communauté d'apprenants qui s'entraident dans la réalisation des diverses opérations.

Figure 1. Représentation du processus de la résolution de problèmes (Pruneau, Freiman, Langis, Baribeau, Liboiron et Champoux, 2007)



De façon concrète, la question des changements climatiques a d'abord été vue, puis un problème a été choisi par les participants qui ont tenté de trouver des adaptations pour y faire face. Les participants ont commencé par partager les signes des changements climatiques observés dans leur milieu et ont discuté des impacts de ces changements dans leur vie personnelle. Ils ont assisté à une vidéoconférence animée par un météorologue pour se familiariser avec les changements climatiques : nature, causes et impacts sur les régimes de précipitations. À l'aide de l'activité *La roue du futur* (Hicks, 2007), ils ont ensuite prédit les impacts possibles d'une sécheresse et de pluies abondantes. Trois spécialistes sont venus partager avec eux leurs préoccupations en lien avec des pluies abondantes ou une sécheresse dans la communauté. Les participants ont choisi d'étudier les impacts potentiels de fortes pluies sur l'agriculture et ils ont réfléchi à ces impacts dans le cadre d'un jeu de rôle. Ils ont dressé un plan pour s'informer au sujet du problème et ils ont visité des producteurs de légumes et une ferme expérimentale. Ils ont interrogé les agriculteurs pour envisager des difficultés que pourrait engendrer une inondation en agriculture. À ce moment précis, de fortes pluies ont causé d'importants dommages dans d'autres régions (Fredericton, Edmundston), rendant le problème significatif pour les participants. Grâce à l'activité *l'Arête de poisson* (consistant à représenter visuellement un problème avec ses causes; Michalko, 1991), les participants ont tenté de mieux poser leur problème. Après avoir été familiarisés avec le concept d'adaptation, ils ont ensuite proposé des mesures pour diminuer les impacts de l'inondation en agriculture. L'animatrice a lu une histoire racontant un déluge chez un agriculteur, sans toutefois spécifier les conséquences de ce désastre. Les participants ont identifié les impacts du problème, partagé leurs sentiments et dressé une liste de nouvelles idées d'adaptation. Une activité de convergence leur a ensuite permis d'éliminer les idées moins pertinentes. Ils ont de nouveau trouvé des mesures d'adaptation, à l'aide de la stratégie du *Problème à l'envers* (Michalko). On leur a demandé de répondre à la question : *Comment pourrait-on s'y prendre pour qu'il y ait davantage de dégâts en agriculture, pendant de grosses pluies?* Les participants ont écrit plusieurs idées farfelues puis ils ont tiré profit de ces idées pour trouver des mesures d'adaptation réalistes. Ils ont finalement choisi de produire un dépliant informatif sur les bonnes pratiques en agriculture dans un contexte de changements climatiques, dépliant destiné aux petits agriculteurs locaux. Les dernières rencontres ont été consacrées à la création et à la distribution des dépliants.

Durant l'expérimentation, diverses sources de données ont servi à identifier et à caractériser les compétences, ressources et pratiques des participants : le journal de la chercheuse, le journal réflexif de chaque participant (rempli à chaque rencontre), les entrevues individuelles et une entrevue de groupe (à la fin du projet). Les entrevues individuelles (réalisées à la suite des rencontres 6 à 10) et le journal de la chercheuse (où ont été notés les propos des participants durant les rencontres) ont été les sources premières d'information. Voici des exemples de consignes et de questions d'entrevue de type semi-structuré et structuré : *Expliquez-moi le problème des grosses pluies en agriculture. Si on ne veut pas que les grosses pluies brisent les récoltes ici, que pourrait-on faire? Comment faites-vous pour trouver des adaptations au problème? Vous sentez-vous capable de trouver des solutions de type adaptatif? Pourquoi?*

La démarche herméneutique guidant l'analyse des données a consisté en une construction de sens prenant en compte les intentions, les motivations, les attentes et les croyances des acteurs (Paillé et Mucchielli, 2005). Une première lecture individuelle et chronologique des entretiens a été faite par deux chercheuses afin de sélectionner les passages de verbatim les plus contrastants, en lien avec les questions de recherche. Après consultation, un profil de chacun des participants a été dressé. Dans chaque profil, on trouvait des notes sur la classe socioéconomique du participant, son âge, sa religion, sa profession, sa santé psychologique et, dans certains cas, ses traumatismes de jeunesse (Hammersley et Atkinson, 1995). Suivaient les réponses signifiantes du participant durant la démarche de résolution de problèmes ainsi qu'une interprétation de ces réponses afin d'amorcer l'identification des pratiques et compétences. Une rencontre entre les deux chercheuses a ensuite servi à la création d'une liste plus précise de compétences et de pratiques manifestées par les participants. Grâce à cette triangulation des données (Lever, 1981), les chercheuses ont mis en lumière les similitudes et les différences de leur analyse de façon à satisfaire au critère de fidélité des résultats de la recherche. Un rapport d'analyse a enfin été rédigé, en prenant soin d'appuyer les résultats et les éléments de discussion sur des passages des entretiens ou du journal de la chercheuse.

L'analyse de l'efficacité des adaptations proposées par les participants a été effectuée par deux scientifiques, individuellement puis en concertation, répartissant ces adaptations en trois catégories : *non efficace*, *efficace* ou *très efficace*. Les critères d'évaluation employés ont été les suivants : faisabilité, bénéfices environnementaux et sociaux, dommages atténués, coûts évités, vies sauvées (United States Agency for International Development, 2007); bénéfices supplémentaires pour la communauté, possibilité de réalisation autonome de l'adaptation, absence de conséquences négatives (Government of Australia, 2005).

Résultats

Compétences et pratiques des adultes lors de la définition du problème

Les pratiques de résolution de problèmes des participants sont pragmatiques. Pour mieux poser le problème, les participants vont sur le terrain, observent et analysent ce qu'on y trouve et ce qui pourrait arriver avec une inondation. Ils font preuve d'une compétence marquée d'observation, identifiant (même de mémoire) les endroits où l'eau va s'accumuler et les limites des pratiques agricoles courantes. Josée raconte : *À cet endroit, il y a une pente. S'il vient une grosse pluie, les graines vont au bout du champ et tu les perds. Pierre ajoute : La pluie va déranger les castors sur la rivière. Gérard pense aussi : Aux alentours de chez Marcel, il y a un bas-fond. L'eau va s'y ramasser. Le pont pourrait s'en aller.* Les participants affichent également une capacité particulière de prédiction de nombreux risques et impacts d'une inondation : sur les champs, la production agricole, les animaux, les bâtiments, la santé et la vie économique de la communauté. Ils projettent les conséquences en chaîne que le problème pourrait provoquer. Maurice explique : *Si la terre est trop mouillée, on ne*

peut pas planter. La machinerie ne pourra pas se rendre. Si l'eau monte, ça fait pourrir les légumes. Les produits chimiques peuvent contaminer le puits... Les adultes s'adressent aussi à des experts dans le but d'approfondir le problème, faisant preuve ici de compétences sociales particulières. Ils se sentent à l'aise d'aller parler à tout le monde dans la communauté, même au maire et au député. Les experts consultés sont définis par leur position de pouvoir (le maire, une célébrité), leur formation spécialisée (les scientifiques) et leur expérience professionnelle (les pompiers, les employés de la municipalité ou du centre communautaire, les fermiers). Des personnes proches sont également consultées car les adultes participants aiment parler du problème avec quelqu'un. Dans le groupe, une participante (Jasmine, la seule fermière) a déjà vécu une inondation dans un sous-sol. Le vécu personnel d'un problème est valorisé par les participants, qui se réfèrent souvent à l'expérience de Jasmine pour mieux comprendre le problème. Ainsi, Jean-Luc apprécie le fait de pouvoir échanger *avec des gens de différents niveaux de scolarité ou différentes expériences de la vie*. La télévision et les livres sont employés en second lieu pour mieux comprendre le problème et l'Internet en troisième lieu. La plupart des participants mentionnent Internet comme outil d'information, mais plusieurs révèlent qu'ils ne savent pas comment l'utiliser et qu'ils n'y ont donc pas accès.

Compétences et pratiques lors de la formulation de solutions

Les participants adoptent une démarche collaborative pour proposer des solutions. Ils expliquent que, seuls, il leur est difficile de trouver des solutions, en raison de leur manque de connaissance. Par contre, avec le groupe, ils s'en sentent capables. Dans le groupe, les échanges sont très dynamiques. Les participants posent beaucoup de questions, se répondent entre eux, s'écoutent réellement, se font confiance et bâtissent sur les idées des autres. Le groupe sert de soutien pour comprendre, s'assurer que ses idées sont bonnes, produire d'autres idées. Les idées fusent rapidement et facilement. Maurice s'exprime ainsi : *Mettre des sacs de sable. Gérer qui va où... Le pompier ira à tel endroit. Contacter le gouvernement pour de l'aide. Informer la population sur les niveaux d'eau. Mettre quelqu'un pour surveiller les fosses septiques, les chemins, les trottoirs, l'eau potable...* En pensant à des solutions possibles, les participants testent mentalement leurs idées sur le terrain, car leur représentation du problème est centrée principalement sur les lieux où il se manifeste et sur ses effets. Leur pensée prospective est de nouveau mobilisée car ils prédisent constamment les avantages et les désavantages de leurs solutions sur le terrain. Leur démarche de formulation de solutions se déroule par essais et erreurs. Ils déplorent la durée limitée du projet car ils aimeraient tester leurs solutions sur le terrain pour vérifier si elles fonctionnent. Comme Maurice le mentionne, c'est dans l'action qu'on apprend le mieux : *... Il faut planter la graine, faire le canal de drainage. Là tu vois tout comment ça se passe et t'apprends encore plus.*

Les solutions des participants apparaissent généralement efficaces, souvent développées, adaptées au terrain et parfois originales. Le tableau 1 présente les solutions proposées, leur type et les résultats de l'évaluation effectuée par les deux scientifiques.

Tableau 1. **Mesures d'adaptation aux fortes pluies, en agriculture, proposées par les participants**

Mesures d'adaptation	Efficacité	Types d'adaptations
Utiliser des sacs de sable pour contrôler l'eau	Efficace	Proactive et active
Installer un tuyau de chaque côté du chemin	Efficace	Proactive
Creuser des fossés de chaque côté du chemin	Très efficace	Proactive
Utiliser une pompe pour retirer l'eau	Efficace	Proactive
Aménager le gazon	Efficace	Proactive
Ajouter des roches pour remonter le terrain	Non efficace	
Chercher de l'information sur Internet	Efficace	Proactive
Installer des barrages, des digues	Très efficace	Proactive
Mettre sur pied un comité d'environnement	Efficace	Active et proactive
Écrire une chanson pour conscientiser les gens	Efficace	Proactive
Téléphoner aux endroits où on a déjà vécu le problème	Efficace	Active et proactive
Installer des serres pour protéger les récoltes des fortes pluies	Très efficace	Proactive
Utiliser un terrain haut	Efficace	Proactive
Planter du grain et le laisser tout l'hiver sur le terrain (pour le préserver)	Très efficace	Proactive
Drainer là où la butte descend	Très efficace	Proactive
Creuser des canaux autour des bâtiments	Très efficace	Proactive
Mettre de la terre grasse (retient l'eau)	Efficace	Proactive
Ramasser les insectes avec ses mains	Non efficace	
Mettre du plastique sur les légumes	Efficace	Proactive
Transplanter des plantes plus hautes (plus résistantes aux grosses pluies)	Efficace	Proactive
Mettre du foin entre les sillons pour absorber l'eau	Efficace	Proactive
Utiliser une machinerie moins polluante	Non efficace	

Compétences et pratiques affectives

L'attitude des participants durant la résolution du problème présente un intérêt certain. Le groupe aborde le problème de façon calme et positive, malgré sa complexité. Les participants font preuve de détermination et de persévérance. Malgré leur propre évaluation initiale de leur autoefficacité personnelle comme étant moyenne ou faible, le groupe fonce, investit beaucoup d'efforts et est certain de trouver des solutions ensemble. Jasmine résume bien cette attitude : *T'sais, quand t'as une dizaine de personnes, y'a ben plus de power que tout seul*. Les participants se disent conscients que *les solutions ne vont pas arriver tout de suite* (Maurice) et ils sont patients. Les membres se disent toutefois influencés par les opinions des autres. Dans sa dynamique, le groupe contribue à rassurer les membres et à valoriser toutes les opinions.

Le problème de l'inondation est devenu réel pour les participants lorsque les villes d'Edmundston et Fredericton ont été inondées au printemps 2008. La motivation est très présente chez eux. Jasmine s'exprime ainsi : *Je vais même à la bibliothèque faire des recherches. C'est la première fois que je fais ça! Moi avant, l'environnement, c'est pas de quoi que je regardais. Ça m'aurait pas influencée, tandis qu'asteur, je vois de quoi sur le journal qui parle de ça.* Ils disent aimer la nature et vouloir aider l'environnement. Durant le projet, ils se renseignent, participent à la protection de celui-ci, se joignant à des groupes de pression (entre autres, à un projet contre la construction d'une mine d'uranium). Ils semblent toutefois faire preuve d'un sentiment d'autoefficacité réaliste et objectif. D'un côté, ils croient qu'il est possible de faire leur part, de donner l'exemple, d'influencer leur communauté à l'aide du dépliant... Jasmine explique : *J'sus pas plus haute que ça. J'ai juste un petit impact. Si je ferais 5 % de moins de pollution, le temps qu'il me reste à vivre, ça profiterait aux autres.* D'un autre côté, ils savent que le pouvoir n'est pas qu'entre leurs mains, comme l'exprime Jean-Louis : *Mais comment arrêter la pluie? C'est lui en haut qui l'envoie où il veut.* Finalement, les adultes non diplômés se sentent capables de transmettre ce qu'ils ont appris sur les changements climatiques et ce qui peut être fait pour s'adapter. Cependant, ils croient qu'on doit faire vérifier l'information du dépliant par des experts.

Au bilan

Les compétences et les pratiques observées chez les adultes non diplômés durant cette expérience se résument ainsi : façon expérientielle d'aborder l'analyse d'un problème, compétences sociales bien développées (permettant d'aller recueillir de l'information), compétences marquées d'observation du terrain et de pensée prospective, motivation à améliorer l'environnement, autoefficacité personnelle moyenne ou faible mais forte autoefficacité collective (chez plusieurs participants), et enfin attitude positive et persévérante face à un problème complexe. Les compétences et pratiques des participants ont permis la formulation de plusieurs mesures d'adaptation réalisables, efficaces et parfois originales, malgré les connaissances agricoles limitées des participants (sauf Jasmine).

Les adultes non diplômés auraient ainsi la capacité de proposer des mesures d'adaptation efficaces en agriculture, en raison de leurs connaissances endogènes du terrain, de leur façon expérientielle, active et positive d'aborder les problèmes et peut-être en raison d'une certaine créativité développée à force de se débrouiller dans la vie, sans accès direct à l'écrit et au pouvoir. Les adultes non diplômés pourraient également être qualifiés de résilients, démontrant les qualités psychologiques attribuées aux personnes résilientes : personnes affichant une autoefficacité collective tenace, qui pensent pouvoir résoudre les problèmes et améliorer leur vie grâce à des efforts unifiés (Bandura, 1995). On se demande ici si cette attitude d'*autoefficacité collective* ne viendrait pas de l'expérience des adultes non diplômés d'avoir déjà résolu de façon satisfaisante plusieurs problèmes quotidiens complexes.

Les compétences et pratiques des participants ont permis la formulation de plusieurs mesures d'adaptation réalisables, efficaces et parfois originales, malgré les connaissances agricoles limitées des participants.

Toutefois, cette autoefficacité collective a peut-être émergé du groupe particulier que nous avons accompagné, groupe habitué de se soutenir pendant les cours d'alphabétisation. Ce qui est certain, c'est que les mesures d'adaptation proposées par le groupe seraient probablement efficaces après avoir été testées et améliorées. Une certaine créativité (concept faisant référence à la production d'idées inhabituelles et pertinentes) a émergé de l'expérience vécue par ces adultes, créativité qui a pu être enrichie par leur capacité d'observation attentive du terrain et par l'accompagnement pédagogique mis en place. En effet, l'élargissement de l'espace-problème (envisager le problème sous de nombreux aspects : causes, impacts, acteurs concernés, situation désirée...) et la combinaison des divers éléments de celui-ci favorisent la proposition d'idées plus originales (Pruneau et collab., 2008). Ainsi, l'observation de tous les aspects du problème sur le terrain a peut-être alimenté le processus créatif des participants, favorisant une vision plus large et plus diversifiée du problème et la combinaison de ses éléments. En effet, quand on observe une situation sur place, il est plus facile d'en percevoir tous les éléments et de combiner ceux-ci entre eux. Par ailleurs, les stratégies pédagogiques de créativité (stratégies d'intervention visant à augmenter le nombre, la flexibilité, l'originalité et l'élaboration des idées) employées par l'animatrice (*le Problème à l'envers* et *l'Arête de poisson*) ont également pu avoir un impact.

Les adultes non diplômés ayant participé à cette recherche auraient ainsi une capacité d'adaptation unique parce qu'ils sont habitués de résoudre des problèmes, parce qu'ils font partie de réseaux sociaux (utiles pour s'informer) et qu'ils ont gardé une connaissance et une capacité d'analyse du terrain, peut-être oubliée aujourd'hui par les gens travaillant à l'intérieur. Il serait donc fécond d'impliquer les adultes non diplômés, en collaboration avec des scientifiques, dans les efforts d'adaptation de communautés affectées par les changements climatiques. En effet, selon Berkes et Colding (2003), la diversité sociale favorise l'usage d'une diversité de connaissances pour le renouveau et la réorganisation nécessaires à l'adaptation. Les savoirs pratiques des adultes non diplômés pourraient compléter le savoir des scientifiques pour mieux décrire les modifications et les réactions des écosystèmes en situation de crise et concevoir des stratégies de réorganisation sociale et écologique. Leurs compétences relationnelles pourraient enfin être mises à profit dans une communauté, pour y partager des idées d'adaptation et pour y influencer les pratiques.

Conclusion

Cette recherche, tout en étant limitée par rapport au nombre et à la spécificité des participants (adultes moins instruits), a amorcé l'identification des compétences humaines qui favorisent l'adaptation aux changements climatiques. Certes, la même démarche de recherche d'adaptations menée avec d'autres groupes pourrait mettre au jour des compétences différentes. Les compétences d'adaptation des scientifiques seraient-elles plus variées et plus complexes? D'autres recherches seront nécessaires pour identifier d'autres compétences propices à l'adaptation. Lors d'un

processus d'accompagnement pédagogique en éducation aux changements climatiques, il nous semble pertinent de renforcer les compétences remarquées chez nos participants, soit l'analyse expérientielle du problème, la pensée prospective, la résolution créative de problèmes, l'autoefficacité collective, la persévérance et le travail collaboratif. En éducation relative à l'environnement, il existe des moyens pédagogiques permettant de développer ces compétences. Par exemple, pendant un processus d'accompagnement d'un groupe désirant trouver des mesures d'adaptation, on pourrait enseigner aux participants à utiliser des indicateurs scientifiques (tests d'eau, techniques de dénombrement d'espèces indicatrices...) pour repérer des problèmes déjà présents dans la communauté. En effet, les problèmes environnementaux sont peu perceptibles par les sens et l'utilisation d'indicateurs biologiques, économiques, sociaux... aide au repérage de ceux-ci (Pruneau, 2007). De même, on peut inviter les participants à mieux poser le problème auquel ils veulent trouver des adaptations. On peut ainsi faire construire des cartes ou autres schémas par les participants pour leur permettre d'envisager un grand nombre d'aspects du problème et les inviter à reformuler celui-ci à plusieurs reprises (Pruneau et collab., 2008). De plus, on peut aider les participants à fournir des solutions originales et efficaces en utilisant certaines stratégies de créativité (*Pourquoi, Pourquoi, Pourquoi?*) qui permettent d'élargir l'espace-problème (Pruneau et collab., soumis). De même, au moment où les participants choisissent une ou des mesures d'adaptation, on peut les inviter à bien définir les objectifs de leur décision, à dresser une liste de nombreuses solutions alternatives et à évaluer celles-ci. Ainsi, plusieurs interventions de renforcement des compétences peuvent être intégrées dans un processus d'accompagnement d'un groupe pour aider les participants à proposer des adaptations efficaces.

En éducation aux changements climatiques, la recherche sur les compétences à développer et sur les moyens pédagogiques à mettre en œuvre à cet effet doit être poursuivie. Il serait entre autres pertinent d'observer des participants qui veulent s'adapter non pas à un problème qu'ils posent eux-mêmes, mais à un désastre local qui s'impose à eux. En ce qui concerne les adultes non diplômés, il serait intéressant d'accompagner un groupe plus loin dans la démarche d'adaptation (implantation, surveillance et évaluation de la mesure choisie, communication avec les élus...) et également de vérifier la résilience et les compétences de ceux-ci dans la résolution d'autres types de problèmes communautaires.

Références bibliographiques

- ARMOTT, K.L. (2001). What Went Wrong: Women Speak out about Their School Literacy Problems. *Master's Abstracts International*, XXXVIII(3) (UMI N°. MQ 55131).
- BANDURA, A. (1995). *Self-efficacy in Changing Societies*. Cambridge : Cambridge University Press, 258 p.
- BELISLE, R. (2007). *Compétences et pratiques de lecture d'adultes non diplômés : conditions et principes d'un environnement écrit participatif*. Québec : Gouvernement du Québec, ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport, Direction de la formation générale des adultes, 180 p.
- BELISLE, R. et BOURDON, S. (dir.) (2006). *Pratiques et apprentissage de l'écrit dans les sociétés éducatives*. Québec : Les Presses de l'Université Laval, 223 p.
- BERKES, F., COLDING, J. et FOLKE, C. (2003). Introduction, dans F. Berkes et J. Colding (dir.), *Navigating Social-ecological Systems. Building Resilience for Complexity and Change* (p. 1-29). Cambridge : Cambridge University Press.
- COUTURE, R. (1997). *La signification que des personnes analphabètes accordent à leur vécu*. Montréal : Université du Québec à Montréal, 98 p.
- ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (1992). *Framework for Ecological Risk Assessment. Risk Assessment Forum*. Washington : EPA, 193 p.
- FOLKE, C. (2006). Resilience: The Emergence of a Perspective for Social-ecological System Analyses. *Global Environmental Change*, XXVI, p. 253-267.
- GOVERNMENT OF AUSTRALIA (2005). *Climate Change Risk and Vulnerability. Promoting an Efficient Adaptation Response in Australia*. Sydney, AU : Australian Greenhouse Office in Department of the Environment and Heritage, 159 p.
- GUNDERSON, L.H. (2003). Adaptive Dancing: Interactions between Social Resilience and Ecological Crisis, dans F. Berkes et J. Colding (dir.), *Navigating Social-ecological Systems. Building Resilience for Complexity and Change*. Cambridge : Cambridge University Press, p. 33-52.
- HAMMERSLEY, M. et ATKINSON, P. (1995). *Ethnography. Principles in Practice*. New York : Routledge, 367 p.
- HAUTECOEUR, J.-P. (2000). Alpha 2000. *Éducation écologique dans la vie quotidienne*. Québec : UNESCO et ministère de l'Éducation du Québec, 78 p.
- HICKS, D. (2007). Remembering the Future: What Do Children Think? *Environmental Education Research*, XXIII(4), p. 501-512.
- HORSMAN, J. (1999). *Too Scared to Learn: Women, Violence and Education*. Toronto : McGilligan, 345 p.

- INAYATULLAH, S. (2007) *Questioning the Future: Methods and Tools for Organizational and Societal Transformation*. Tamsui et Taipei : Tamkang University Press, 456 p.
- INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (2005). *Report of the Joint IPCC WG II & III Expert Meeting on the Integration of Adaptation, Mitigation and Sustainable*. Île de La Réunion, France, 236 p.
- INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (2001). *Technical Summary: Climate Change 2001: Impacts, Adaptations, and Vulnerability. A Report of Working Group 2 of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Disponible sur Internet:
www.grida.no/climate/ipcc_tar/wg2/pdf/wg2TARtechsum.pdf.
- JOANNERT, P., BARRETTE, J., BOUFRAHI, S. et MASCIOTRA, D. (2004). Contribution critique au développement des programmes d'études : compétences, constructivisme et interdisciplinarité. *Revue des sciences de l'éducation*, XXX(3), p. 667-696.
- LAVOIE, N., LÉVESQUE, J., AUBIN-HORTH, S., ROY, L. et ROY, S. (2004). *Obstacles à la participation des adultes peu scolarisés à des activités de formation dans un cadre d'éducation formel et non formel : rapport de recherche*. Rimouski, Québec : Appropriation, 316 p.
- LEVER, J. (1981). Multiple Methods of Data collection : A Note on Divergence. *Urban Life*, X(2), p. 199-213.
- LONG, E. et TAYLOR, L. (2002). *Non-participation in Literacy and Upgrading Programs: A National Study. Stage One: Interviews from across Canada*. Toronto : ABC Canada, 124 p.
- MALICKY, G.V., KATZ, C.H., NORTON, M. et NORMAN, C.A. (1997). Literacy Learning in a Community-based Program. *Adult Basic Education*, VII(2), p. 84-103.
- MASTEN, A.S. (1994). Resilience in Individual Development: Successful Adaptation despite Risk and Adversity, dans M.C. Wang et E.W. Gordon (dir.), *Educational Resilience in Inner-City America: Challenges and Prospects* (p. 3-25). Hillsdale, NJ : Lawrence Erlbaum.
- MICHALKO, M. (1991). *Thinkertoys. A Handbook for Business Creativity for the 90s*. Berkeley, CA : Ten Speed Press, 239 p.
- MORAN, E.F. (2000). *Human Adaptability. An Introduction to Ecological Anthropology*. Boulder, CO : Westview Press, 258 p.
- NATIONAL GEOGRAPHIC SOCIETY (2008). *Xpeditions. How Human Actions Modify the Physical Environment*. [En ligne].
www.nationalgeographic.com/xpeditions/standards/14/index.html.
- NISS, M. (1996) Goals of Mathematics Teaching, dans A. Bishop (dir.), *International Handbook of Mathematics Education* (p. 11-48). Dordrecht : Kluwer.

- O'NEIL, D. (2008). *Human Adaptations to Environmental Conditions*. [En ligne]. anthro.palomar.edu/adapt/adapt_1.htm.
- PAILLÉ, P. (2007). La méthodologie de recherche dans un contexte de recherche professionnalisante : douze devis méthodologiques exemplaires. *Recherches qualitatives*, XXVII(2), p. 133-151.
- PAILLÉ, P. et MUCCHIELLI, A. (2005) *L'analyse qualitative en sciences humaines et sociales*. Paris : Armand Colin, 326 p.
- PRUNEAU, D., BARBIER, P.-Y., DANIELS, F., FREIMAN, V., THERRIEN, J., LANGIS, J. et LANGIS, M. (soumis). *Pedagogical Tools That Help Students Pose and Solve Environmental Problems*. Fredericton : CRYSTAL Atlantique Books.
- PRUNEAU, D., KHATTABI, A. et DEMERS, M. (2008). Éduquer et communiquer en matière de changements climatiques : défis et possibilités. *VertigO*, VIII(2), p. 1-9.
- PRUNEAU, D., FREIMAN, V., BARBIER, P. Y., UTZSCHNEIDER, A. IANCU, P. et LANGIS, J. (2008). Vers l'apprentissage de compétences environnementales souples. *Spectre*, XXXVIII(1), p. 30-33.
- PRUNEAU, D., UTZSCHNEIDER, A. et LANGIS, M. (2008). The decision-making process of students involved in a sustainable residential development project. *Proceedings of the 2nd International Sustainability Conference*, Bâle, Suisse, août. CD-Rom : ISBN 978-3-906129-48-8.
- PRUNEAU, D. (2007). Aider les jeunes à construire des compétences liées au développement durable. *Présentation sur demande devant le Conseil du CRSNG*, octobre, Moncton.
- PRUNEAU, D., FREIMAN, V., LANGIS, J., BARIBEAU, T., LIBOIRON, L. et CHAMPOUX, A. (2007) How Scientists and Students Pose an Environmental Problem, dans Z. Guzovic, N. Duie et M. Ban (dir.), *Proceedings of the Dubrovnik Conference on Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems*, Dubrovnik, Croatie, juin. CD-Rom, ISBN : 978-953-6313-87-1.
- RECKWITZ, A. (2002). Toward a Theory of Social Practices. A Development in Culturalist Theorizing. *European Journal of Social Theory*, V(2), p. 243-263.
- ROOTMAN, I. et EL-BIHBETY, D. G. (2008). *Vision d'une culture de la santé au Canada. Rapport du Groupe d'experts sur la littératie en matière de santé*. Ottawa : Association canadienne de santé publique, 37 p.
- SAINT-PIERRE, R. (2000). *Rapport d'évaluation de quatre groupes populaires québécois en alphabétisation*. Montréal, 124 p.
- SLAUGHTER, R. A. (2005). *Futures Thinking for Social Foresight*. Tamsui, Taiwan : Tamkang University Press, 354 p.
- SMIT, B. et WANDEL, J. (2006). Adaptation, Adaptive Capacity and Vulnerability. *Global Environmental Change*, XVI, p. 282-292.

- SMITH, J.B., KLEIN, R.J. et HUQ, S. (2003). *Climate Change, Adaptive Capacity and Development*. Singapour : Imperial College Press, 325 p.
- STREET, B.V. (2003). What is New about New Literacies? Critical Approaches to Literacy in Theory and Practice. *Current Issues in Comparative Education*. Teachers College, Columbia University, V(2), p. 77-91.
- TAYLOR, M. (2006). Informal Adult Learning and Everyday Literacy Practices. *Journal of Adolescent and Adult Literacy*, XXXXVIII(6), p. 500-509.
- UNITED STATES AGENCY FOR INTERNATIONAL DEVELOPMENT (2007). *Adapting to Climate Variability and Change. A Guidance Manual for Development Planning*. USA. Washington : USAID, 24 p.
- YOHE, G. et TOL, R.S. (2002). Indicators for Social and Economic Coping Capacity. Moving toward a Working Definition of Adaptive Capacity. *Global Environmental Change*, XII(1), p. 25-40.