

The United Nations
World Water
Assessment
Programme

Dialogue Paper

Eau et changements climatiques : La mobilisation citoyenne, une source de solutions

Marie-Joëlle Fluet, Luc Vescovi et Amadou Idrissa Bokoye
Le Secrétariat international de l'eau et le consortium Ouranos

Version française de
Fluet, Marie-Joëlle, L. Vescovi et A. I. Bokoye. 2009. *Water and Climate Change: Citizen Mobilization, a Source of Solution. Side Publication Series. World Water Development Report – 3. Dialogue Paper. UNESCO et WWAP. 11 p.*



United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization



Table des matières

Introduction	1
Événements extrêmes et changement climatique	2
L'adaptation et le renforcement des capacités : pour mieux répondre aux changements climatiques	5
Vers des stratégies d'adaptations durables	6
Conclusion et recommandations générales	9
Références	11

Marie-Joëlle Fluet
Chargée de projet, Secrétariat international de l'eau

Luc Vescovi
Chercheur et coordonnateur de projet, Ouranos

Amadou Idrissa Bokoye
Spécialiste en climatologie, Environnement Canada

Collaborateurs

Laurent Lepage
Titulaire, Chaire d'études sur les écosystèmes urbains et professeur en sciences de l'environnement, Université du Québec à Montréal

Raymond Jost
Secrétaire général, Secrétariat international de l'eau

Eau et changements climatiques : La mobilisation citoyenne, une source de solutions

*Marie-Joëlle Fluet, Luc Vescovi
et Amadou Idrissa Bokoye*

*Le Secrétariat international de l'eau
et le consortium Ouranos*

Introduction

La compréhension du système climatique (une machine complexe où interagissent continuellement la lithosphère, l'hydrosphère, la cryosphère et la biosphère et où des événements rares comme les éruptions volcaniques et les tremblements de terre créent des forçages imprévus) est un enjeu scientifique de taille, entre autres, pour en comprendre l'évolution spatio-temporelle. Depuis l'apparition de la vie sur terre, il y a 3,5 milliards d'années, la température moyenne de notre planète a oscillé entre 9 et 22 degrés C. Les modifications majeures du climat ont eu des impacts déterminants sur les écosystèmes naturels. La communauté scientifique s'entend pour conclure que le climat évolue selon des périodes glaciaires et de redoux (Acot, 2004) modulées, notamment, selon les variations cycliques de l'orbite terrestre (Paramètres de Milankovitch: excentricité, obliquité, précession des équinoxes). Des études à partir de sédiments marins, de carottage de glace ou isotopiques semblent confirmer la théorie de Milankovitch. Par ailleurs, l'accroissement de certains gaz dans l'atmosphère, dont le CO₂, en absorbant les rayons infrarouges réémis par la croûte terrestre créant ainsi un effet de serre, a le potentiel de réchauffer le climat de la surface de la planète. Or, depuis l'ère moderne industrielle (1850 après J.-C.), l'Homme rejette dans l'atmosphère des quantités énormes de ces gaz à effets de serre (GES), modifiant ainsi la dynamique physico-chimique et provoquant, de manière quasi certaine, une hausse de la température globale et des patrons de précipitation.



© Secrétariat international de l'eau

Enfants ouzbeks de la Vallée de Ferghana. La région souffre de pauvreté, de plusieurs maladies liées à l'eau (typhoïde, diarrhée, hépatite, dysenterie), et une espérance de vie de 5 à 7 ans inférieure aux régions urbaines.

De nombreuses activités humaines sont directement liées au climat et s'adapter à la variabilité et aux effets d'un climat changeant a toujours été un défi pour l'Homme. En particulier, les épisodes climatiques extrêmes passés ont de tout temps affectés de façon notable les sociétés humaines à travers des famines, des migrations, des épidémies et parfois même la disparition complète de communautés ou de civilisations. Selon David Hodell (2001), qui a analysé l'évolution du climat de la péninsule du Yukata au Mexique, la civilisation Maya se serait éteinte sous l'effet de changements climatiques, soit de sécheresses persistantes dans les années 750. Au-delà des impacts climatiques biophysiques, il existe dans certaines sociétés un lien étroit entre les croyances, les modes de vies, les traditions et les manifestations climatiques. Ces manifestations culturelles donnent un sens aux extrêmes climatiques et leurs impacts et permettent d'analyser la compréhension et la perception du climat dans les sociétés anciennes ou traditionnelles. Ces croyances démontrent par la même occasion le lien entre culture et climat.

Le monde contemporain, surtout depuis la révolution industrielle, se démarque par une exploitation importante des ressources naturelles. Parmi les effets

pervers de cette industrialisation, on pense à la dégradation de la qualité de l'air et une augmentation des émissions des gaz à effet de serre, ainsi qu'une perte de la qualité de l'eau. Ces effets ont entraîné une prise de conscience globale quant à la fragilité de notre planète. Le Sommet de la Terre en 1992 à Rio de Janeiro au Brésil a conscientisé la communauté internationale sur l'état de l'environnement et les changements climatiques et, surtout, donné un signal fort au monde en jetant les bases du développement durable. Outre les efforts des gouvernements, l'aboutissement du Sommet de la Terre et son succès viennent en grande partie de la mobilisation citoyenne et de la société civile dans les pays industrialisés ainsi que de la prise de conscience des conséquences des activités anthropiques sur notre environnement, en particulier sur l'accroissement des émissions des gaz à effets de serre dans l'atmosphère. Dès lors, devant les stress climatiques, les citoyens, de plus en plus conscientisés, s'engagent davantage dans des actions d'adaptation et de mitigation avec l'objectif de garantir aux générations futures un environnement sain. De nos jours, une meilleure connaissance des sciences du climat et de l'environnement, de l'implication citoyenne à travers, notamment, la diffusion et la vulgarisation de connaissances et de plaidoyer environnemental permettent une meilleure conscientisation du public. En définitive, le climat reste un élément de préoccupation majeure dans les sociétés d'hier et d'aujourd'hui.

Selon le SIE, et pour les besoins de l'article, le citoyen se définit de manière « englobante ». Enraciné dans son milieu, il est à la fois acteur et usager. Il peut être silencieux – mais son silence ne signifie pas indifférence, impuissance ou absence d'opinion – et/ou un individu engagé, membre de regroupements avec un pouvoir d'action dans sa communauté et dans son milieu. Ainsi, selon la définition du SIE, l'implication du citoyen est impulsée par des valeurs, mais sans que ce dernier soit nécessairement intégré dans une structure ou un regroupement. Dans ce sens, cette définition est plus large que celle, politique, selon laquelle le citoyen est un sujet exerçant des droits et des devoirs envers l'État et qui peut, dans une démocratie, revendiquer et critiquer le pouvoir et les décisions politiques. Le SIE utilise donc une définition où le citoyen est acteur, usager et moteur de changement avec des intérêts personnels et communs, catalysés et véhiculés à travers des mécanismes sociaux et culturels et/ou des modes de gouvernances adaptés aux contextes locaux.

L'objectif de la présente contribution est de discuter

des réponses des communautés dans le contexte actuel de la réflexion sur les événements extrêmes et les changements climatiques. Et ce, en démontrant l'importance de l'engagement des dirigeants dans ce processus. Dans un premier temps, l'article définit les changements climatiques, l'adaptation et les vulnérabilités liés au phénomène, puis il décrit des stratégies d'adaptation durables liées à des cas terrains et enfin, il discute et propose des pistes de solutions à travers l'expérience du Secrétariat international de l'eau (SIE) et de ses associés en développement et en implication citoyenne, approche qui, selon nous, est incontournable dans un contexte de changements climatiques.

Événements extrêmes et changement climatique

Définitions et constats

Les changements climatiques sont par définition détectés dès lors qu'une variation statistiquement significative de l'état moyen du climat ou de sa variabilité, persiste pendant une période prolongée (généralement 30 ans).

Depuis la création du Groupe Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (GIEC)¹, la compréhension scientifique des changements climatiques s'est nettement clarifiée. Dans le quatrième rapport paru en 2007 (GIEC, 2007a), les experts Groupe Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat concluent les faits suivants :

- Le réchauffement planétaire est "indéniable". Onze des douze dernières années figurent parmi les douze années les plus chaudes depuis que l'on enregistre des données (1850).
- La quasi-totalité de la hausse de température observée au cours de la seconde moitié du XXe siècle est "très probablement" imputable à l'action humaine.
- La hausse de température prévue d'ici 2100 se situera entre 2 et 4,5 °C avec un doublement de la

concentration de gaz carbonique par rapport au taux préindustriel. Ces "meilleures estimations" sont des valeurs moyennes, au sein d'une fourchette plus large de 1,1 à 6,4 degrés (1,4 à 5,8 degrés dans le précédent rapport de 2001).

- Tous les scénarios étudiés prévoient une réduction de la glace de mer dans l'Arctique et l'Antarctique.
- Il est très probable que dans le futur que les événements climatiques extrêmes tels les vagues de chaleur et les fortes précipitations seront plus fréquentes et que les cyclones tropicaux deviendront plus intenses.
- En 2005, la concentration atmosphérique de gaz carbonique (le plus important gaz à effet de serre) excède "largement" les concentrations des 650 000 dernières années.
- Les émissions "passées et futures de CO₂ continueront à contribuer au réchauffement et à l'élévation du niveau de la mer pendant plus d'un millénaire".

Une réalité globale, des impacts ressentis localement

Les événements extrêmes demeurent les représentations des changements climatiques les plus préoccupantes. En effet, les réactions citoyennes face aux aléas climatiques se manifestent de manière plus visible lors d'événements extrêmes. Une meilleure détection et attribution des changements climatiques relativement aux extrêmes est un défi scientifique de taille. Une connaissance plus fine du rôle des changements climatiques sur l'occurrence d'événements extrêmes permettrait de mieux gérer les risques et les opportunités associés à ceux-ci. La définition statistique de l'extrême ne rejoint pas toujours la perception de l'extrême climatique chez le citoyen. Ce dernier assimile l'extrême climatique à un événement météorologique modifiant directement son environnement et ses activités socio-économiques, comme la destruction du patrimoine et d'infrastructures. Par exemple, le même événement ne sera pas perçu et ressenti de la même manière en zone rurale et urbaine.

Par ailleurs, en termes d'impacts sur les écosystèmes « anthropisés » (habités ou modifiés) et/ou naturels, plus les changements seront importants et rapides, plus les effets négatifs domineront. Toutefois, à l'échelle

¹ Créé en 1988 sous l'égide de l'Organisation météorologique mondiale et du Programme des Nations unies pour l'environnement le GIEC a pour objectif d'évaluer l'information scientifique et socio-économique sur le changement climatique, ses impacts et les différentes options pour l'atténuer ou s'y adapter.

régionale, les effets dépendent des vulnérabilités, des capacités d'adaptations, des résiliences des populations, des infrastructures et des écosystèmes et peuvent avoir des effets contrastés : bénéfiques ou défavorables.

En Amérique du Nord par exemple, il ressort des travaux du GIEC que les communautés font généralement preuve d'une grande capacité d'adaptation et sont peu vulnérables (GIEC, 2007a). Toutefois, certains groupes d'Amérique du Nord, comme les populations tributaires de ressources sensibles au climat pour leurs activités

économiques, sont plus vulnérables. Pour les régions nordiques du Canada, le GIEC (2007a) prévoit une hausse des températures risquant d'entraîner la fonte du pergélisol, affaiblissant ainsi le sol et augmentant les risques d'affaissement. La fonte du pergélisol risquerait de fragiliser les infrastructures (par exemple les canalisations pour l'extraction de gaz et de pétrole), les édifices et les habitations de la région (GIEC, 2007a). À travers les modifications de l'environnement, les communautés nordiques subiraient des changements dans leur mode de vie (déplacement des lieux de chasse et de pêche et

La problématique des précipitations au sahel

Le Sahel est une bande semi-aride entre les latitudes 10°N et 20°N s'étendant des côtes sénégalaises à la mer rouge. Cette zone de transition entre l'aridité du Sahara et l'Afrique tropicale humide est une des régions du monde où les effets de la variabilité, du changement et des effets des extrêmes climatiques sont les plus prononcés. La région est particulièrement vulnérable aux fluctuations climatiques avec une récurrence de périodes sèches et humides avec des extrêmes (Nicholson, 1995). L'agriculture est essentiellement pluviale et de subsistance dans la région. De plus, bon nombre d'activités socio-économiques reposent sur une gestion de ressources hydriques temporaires.

Si les mécanismes régissant la dynamique du climat sahélien restent encore à être compris par la communauté scientifique internationale, force est de constater que pour les populations sahéliennes, l'adaptation à la variabilité, aux extrêmes et aux changements du climat constitue un défi quotidien compte tenu de son impact direct sur les activités socio-économiques. L'impact des changements climatiques sur le continent africain a donné lieu à de nombreuses études (Batterbury and warren, 2001; Gachon et al., 2007; Giannini, et al., 2008), notamment en agriculture (Sultan et al., 2005), et l'étude des vulnérabilités et le développement de stratégies d'adaptation face à l'aléa climatique demeurent des champs d'investigation sur le continent. La sécheresse des années 1970-1974, de par sa sévérité dans le temps et l'espace, a fait ressortir les limites de l'immigration comme méthode d'adaptation tel qu'en témoigne les nombreuses pertes de vies humaines et de cheptels lors de la crise, en plus de faire ressortir les effets parfois pervers de ce type d'adaptation (conflits d'usage, surpopulation des zones urbaines, perturbations sociales, etc.). Il convient de souligner que l'abandon des cultures vivrières au profit de cultures commerciales par les États sahéliens libérés du système colonial dans les années 1960 a accentué la vulnérabilité de ces populations.

Cependant, à la faveur de l'ouverture démocratique des États sahéliens au début des années 1990, on assiste à un fort

dynamisme des populations locales et de la société civile en matière de développement d'initiatives communautaires et de développement de stratégies d'adaptation relativement aux conséquences néfastes de la variabilité et des changements climatiques. La mobilisation de la population au Sahel s'articule autour de la recherche de solutions communautaires à l'image des structures sociales de l'Afrique traditionnelle par des regroupements sectoriels (agriculture, pêche ou élevage) ou de genre (organisations féminines). À cela s'ajoute une concertation/collaboration avec la gouvernance locale (chefferie traditionnelle, collectivité territoriale). Un certain mariage entre le savoir-faire local et le « savoir moderne » a donné lieu à plusieurs histoires de réussite en matière de développement de stratégies d'adaptation, notamment dans le domaine de l'agriculture. L'exemple des projets-pilotes auprès d'agriculteurs, éleveurs et pêcheurs dans le cadre d'un projet d'appui aux capacités d'adaptation des pays sahéliens aux changements climatiques, partenariat entre l'ACDI (Agence canadienne de développement international) et le CILSS (Comité permanent inter-États de lutte contre la sécheresse dans le Sahel) (Lepage et al., 2007), a fait ressortir l'importance de l'implication des communautés à l'échelle locale quant à la réussite des actions d'adaptation. Un autre exemple concret d'adaptation face à l'aléa climatique est la production cotonnière en Afrique de l'Ouest. En effet, malgré un environnement commercial international non-équitable, les producteurs africains organisés à l'échelle locale et en réseaux de coopératives ont su, d'une part, s'adapter grâce à des techniques culturelles à la variabilité inter-annuelle dans le cycle hydrologique qui conditionne la production et, d'autre part, à la maîtrise des circuits de commercialisation de ce produit. Les organisations de femmes spécialisées dans la pratique de diverses cultures maraîchères, combinant souvent des connaissances traditionnelles, ont permis de faire face aux fluctuations des ressources hydriques et représentent une réussite d'adaptation. En définitive, l'approche communautaire comme stratégie d'adaptation apparaît appropriée au Sahel.

arrêt de certaines pratiques traditionnelles) entraînant une perte de leur savoir traditionnel (GIEC, 2007a). En termes de ressources en eau, on pourrait observer une diminution des rendements due à la sécheresse dans certaines parties des Prairies canadiennes et des Grandes Plaines américaines. Au Québec, la gestion de l'eau, qui implique une multitude d'usages et d'usagers, est un élément fortement influencé par les changements climatiques tant en termes de hausse des températures que de modifications de la pluviométrie. Tel que décrit dans l'article « Eau et changement climatique au Québec » (Vescovi et al., 2009), les effets des changements climatiques pourraient, malgré les incertitudes associées aux méthodologies scientifiques développées, avoir des conséquences majeures impliquant potentiellement des modifications des plans de gestion de la ressource. Il ressort que la gestion future de l'eau au Québec passe par la recherche de solutions adaptatives multidisciplinaires

et multi-institutionnelles. Face aux changements climatiques les impacts appréhendés au Québec sont :

1. de devancer les crues printanières des bassins versants méridionaux et septentrionaux
2. d'augmenter la fréquence des embâcles de glace et ainsi augmenter le risque d'inondation dans les municipalités les plus en aval,
3. d'affecter le niveau du fleuve Saint-Laurent,
4. de modifier le comportement des tributaires du fleuve,
5. d'affecter l'optimisation de la gestion des réservoirs régulant les bassins méridionaux,
6. de causer une augmentation des besoins en eau d'irrigation des terres agricoles,
7. d'affecter à la hausse les apports hivernaux des réservoirs d'Hydro-Québec,
8. de réduire possiblement les apports estivaux des

Le Bangladesh et les inondations

Le cas du Bangladesh est particulièrement intéressant au niveau de l'eau et du climat. Ce pays apparaît comme un laboratoire au niveau des effets de la variabilité et des changements climatiques, ses impacts et la vulnérabilité associée (Alexander, 1993): inondations, crues, cyclones tropicaux, tornades, extrêmes de précipitation et montée du niveau de la mer qui atteindrait plus de 3 m dans le futur selon Ali (1996). Le Bangladesh est un pays du sous-continent indien situé au croisement de deux grands fleuves, le Gange et le Brahmapoutre, qui se jettent dans la baie du Bengale, donc très sensible aux inondations, surtout dans un contexte de changements climatiques. D'une superficie d'environ 140 000 km², le Bangladesh présente à 90% une altitude moyenne de 10 m au dessous du niveau moyen de la mer. A cela s'ajoute une forte corrélation entre les zones densément peuplées (plus de 1000 hab/km²) [WorldAtlas.com] et les zones de montée des hautes eaux. Si le delta des fleuves constitue un atout pour l'agriculture (riziculture), cette géographie rend ce pays particulièrement vulnérable aux crues récurrentes des fleuves et de l'augmentation anticipée du niveau des mers (GIEC, 2007a).

Le cumul des décès au 20^{ème} siècle atteint 3 millions de bengalais et le nombre de sans abris à chaque inondation se chiffre à des millions de personnes. Face à ces impacts néfastes pour la sécurité des personnes et la production agricole, le gouvernement Bengalais a défini en 1971 un cadre général de protection et de lutte contre les inondations et un bureau de gestion des catastrophes naturelles fût créé. En dépit des efforts gouvernementaux à l'échelle macroscopique et infrastructurelle (construction de digues,

construction de zones protégées, production des zones de culture, réseau d'irrigation), force est de constater que la vulnérabilité sociale et économique demeurent très prononcées dans les communautés locales avec des millions de sans-abri lors de crue importante. Ceux-ci se retrouvent dans un dénuement complet sur des îlots formés par les sédiments à la suite de la baisse des eaux entre deux inondations. Cette précarité physique, sociale et économique, constitue la réalité quotidienne d'une importante frange des 160 millions de bengalais.

Certaines initiatives d'adaptation aux inondations sont mises en branle par des populations Bengale mais l'État doit soutenir ces efforts dans un cadre d'adaptation et de développement durable, surtout dans un contexte de pauvreté accrue.

Soulignons l'exemple du micro-crédit, initiative lancée par Muhammad Yunus, prix Nobel de la Paix en 2006. Cette mobilisation citoyenne a produit des résultats très positifs et adaptés pour améliorer les conditions de vie précaires. Le micro-crédit a permis à des millions de personnes vulnérables de cette région d'acquiescer une certaine sécurité financière, leur donnant ainsi des moyens à l'échelle locale. L'initiative privée en matière de finance devient ainsi un moyen de s'adapter à l'aléa climatique par l'entremise d'investissements de citoyens favorisant, par exemple, un meilleur aménagement du territoire afin de diminuer les zones à risque.

réservoirs d'Hydro-Québec en raison du taux plus élevé de l'évapotranspiration,

9. d'augmenter la vulnérabilité des infrastructures de drainage et d'approvisionnement en eau potable de nombreuses municipalités du Québec.

Dans le reste du monde, les pays en voie de développement seront plus affectés, de manière générale, par les effets négatifs des changements du climat notamment en raison de la pauvreté et d'une faible capacité d'adaptation. La hausse des niveaux marins et les variations de la disponibilité de la ressource en eau constituent des éléments majeurs de cet aspect négatif. Pour ce qui concerne la hausse du niveau marin (conséquence de la dilatation thermique des océans et la fonte des glaces continentales), le GIEC (2007a) évalue les pertes en terres liées à une élévation de 1 m de la mer à 1% en Égypte, 6 % aux Pays Bas, 17,5 % au Bangladesh. Dans ce dernier pays, dont la majorité du territoire se trouve au niveau de la mer, une montée du niveau de la mer de 0.5 mètre soumettra environ 6 millions de personnes à des risques d'inondations, accentuant ainsi les impacts causés par les moussons. Pour ce qui est de la ressource en eau, Giannini et al. (2008) confirment les tendances significatives d'épisodes de sécheresses observées en Afrique au cours du vingtième siècle. La quasi-disparition du lac Tchad en moins de 20 ans, ainsi que les débordements du fleuve Zambèze en 2007, constituent sans doute des signaux forts en termes d'impacts du climat sur l'eau. À cela s'ajoute la pression démographique sur la ressource. Selon le GIEC (2007a), les populations exposées à un risque de stress hydrique en Afrique seront entre 75 millions et 250 millions d'ici les années 2020, et entre 350 millions et 600 millions en 2050. Compte tenu de ces projections, la problématique des changements climatiques de causes anthropiques, malgré de nombreuses incertitudes au niveau des tendances pour le 21^{ème} siècle sur le continent africain (Giannini et al., 2008), doivent être intégrées dans les politiques régionale, nationale et locale de développement. Cette dimension globale des changements climatiques permet de comprendre que nous vivons tous sur la même planète et que les populations les plus vulnérables, et souvent les moins responsables du phénomène, en subiront les conséquences de manière dramatique. Il faut donc dès à présent, certes dans une optique de lutte contre les vulnérabilités actuelles, penser à s'adapter au contexte climatique changeant.

L'adaptation et le renforcement des capacités: pour mieux répondre aux changements climatiques

Face au phénomène des changements climatiques et de la lutte contre les aléas climatiques, les communautés apportent des réponses concrètes en termes de gouvernance, de mise en place de stratégies de gestion de l'environnement et d'infrastructures. Nous proposons ci-dessous d'élaborer les notions d'adaptation et de vulnérabilité afin de mieux positionner par la suite les champs d'interventions d'organismes engagés en développement, comme le Secrétariat international de l'eau (SIE).

Par définition, l'adaptation aux changements climatiques consiste en une réaction et un ajustement à l'intérieur d'un système naturel ou humain, en réponse à un stimulus climatique ou ses effets actuels ou envisagés (Burton et al., 2002, GIEC, 2001), en incluant les variabilités et les extrêmes du climat.

Le GIEC (2001) définit différents types d'adaptations : 1) Adaptation préventive : avant les impacts des changements climatiques; 2) Adaptation autonome : réponse inconsciente aux stimuli climatiques mais déclenchée par les changements; 3) Adaptation planifiée : adaptation résultant de décisions politiques, basée sur une prise de conscience des conditions changeantes et que des actions sont essentielles pour atteindre un état de bien-être; 4) Adaptation privée : adaptation initiée par des individus, une famille ou des compagnies privées; 5) Adaptation publique : adaptation initiée et implantée par le gouvernement à tous les niveaux. 6) Adaptation réactive : mise en œuvre après les impacts des changements climatiques. Ainsi, puisque la réussite des stratégies d'adaptations dépend grandement des décisions politiques, nous nous attarderons à l'adaptation planifiée et publique tel que défini par le GIEC (2001) dans le cadre de cet article.

L'adaptation et les capacités adaptatives sont liées à la vulnérabilité. Selon le GIEC (2007b), la vulnérabilité des systèmes socio-économiques et naturels est une fonction des conséquences positives et négatives des changements climatiques par des solutions d'adaptation possibles. Ainsi, la capacité adaptative se définit, pour les institutions, les écosystèmes et les individus, comme leur faculté générale à s'adapter aux dommages potentiels, à tirer profit des opportunités ou faire face aux conséquences. La vulnérabilité peut-être influencée par plusieurs facteurs en l'occurrence la pauvreté et

l'aménagement du territoire.

Sur le terrain, la vulnérabilité aux changements climatiques, tout comme la vulnérabilité devant les phénomènes climatiques extrêmes, ne sont pas strictement synonyme de pauvreté (Lepage et al., 2007; Adger, Huq et al. 2003; Schipper et Pelling, 2006), mais cette dernière en exacerbe leur ampleur (Dixon, Smith, Klein et al. 2003). Pensons au déluge du Saguenay en 1996 et à la crise du verglas en 1998 au Québec ou, aux États-Unis, à l'ouragan Katrina qui a frappé le Sud du pays en 2005 et dont les impacts ont été ressentis par toutes les couches de la société et affectés fortement les infrastructures. Cependant, même si les citoyens de ces pays ont tous ressentis les effets néfastes des événements, les plus pauvres l'ont vécu de manière plus importante. De manière générale, comme déjà mentionné ci-dessus, les pays possédant des infrastructures déficientes ou peu de ressources pour répondre aux effets des changements climatiques sont les plus vulnérables et affectés par les événements climatiques extrêmes (e.g. pluies diluviennes et inondations, sécheresse prononcée, etc.). Tel que le décrit la FAO², la capacité de gagner sa vie ou d'obtenir du crédit, l'accès et le contrôle sur les ressources telles que la terre, l'eau et les semences, et le niveau d'instruction sont des facteurs qui affectent les capacités de s'adapter ou de répondre aux stress climatiques chez les individus. Dans un même pays et dans une même communauté, les effets des changements climatiques sont vécus, perçus et ressentis différemment (GIEC, 2007a). Ainsi, certains groupes sont plus vulnérables devant le phénomène que d'autres et de manière générale, ce sont les jeunes, les femmes, les groupes marginalisés et les plus pauvres qui sont le plus vulnérables. En effet, dans plusieurs sociétés dites traditionnelles, la définition des rôles et des tâches sont clairement définies. Les femmes sont plus souvent responsables des tâches ménagères et de la collecte de l'eau, elles subissent ainsi plus fortement les contrecoups des changements climatiques. Dans les communautés où les familles n'ont pas accès à l'eau courante (par exemple dans plusieurs pays d'Afrique de l'Ouest), lorsqu'il y a moins d'eau dans les puits, que l'eau est tarie, que la distance à parcourir pour l'obtention d'eau est plus longue, c'est la charge de travail des femmes qui augmente. De plus, puisque les femmes pratiquent majoritairement une économie informelle souvent liée aux ressources naturelles, elles sont plus sensibles aux **aléas climatiques**.

² FAO, <http://www.fao.org/newsroom/fr/news/2007/1000724/index.html>

Par ailleurs, la vulnérabilité et la capacité adaptative face aux changements climatiques sont souvent liées au taux de scolarisation, un élément favorisant l'accès aux services de l'État. En effet, les individus moins instruits risquent davantage d'être marginalisés socialement puisque leur accès aux services de l'État (prêts, crédits, formations) est réduit du fait qu'ils détiennent moins d'informations sur les services offerts (ne connaissent souvent pas les services disponibles, ne parlent pas la langue administrative ou éprouvent de la difficulté à lire car analphabètes) (Fluet, 2006). De plus, la plupart du temps, exclus du débat public, leurs besoins et leurs idées sont rarement intégrés dans les politiques.

La vulnérabilité et la capacité adaptative de la société civile ainsi que la structure de la gouvernance constituent des éléments clés de la problématique des changements climatiques. À l'échelle communautaire, la concertation entre les citoyens et les paliers de gouvernance s'avèrent essentiels pour le développement de stratégies d'adaptation.

Vers des stratégies d'adaptations durables

Pour qu'il y ait une bonne adaptation et une bonne prévention face aux événements climatiques, certaines prédispositions sont nécessaires. Ce sont ces dernières que nous tenterons de démontrer ci-dessous, sans pour autant soutenir qu'une seule approche puisse s'appliquer aux différents contextes.

Un cadre méthodologique basé sur les réalités terrain

Traditionnellement, les recherches sur l'adaptation aux changements climatiques consistaient à élaborer des scénarios de changements climatiques, créer des modèles d'impacts, puis déterminer les impacts reliés directement aux changements climatiques (Downing, 2003 ; Lepage et al., 2007). Cependant, cette approche sectorielle ne prend pas en compte les impacts indirects des changements climatiques, tels que le déplacement de populations, l'augmentation de certaines maladies, la réduction de l'accès à l'eau, la désertification, la fragilisation des infrastructures et la surexploitation des terres, qui affectent aussi la vulnérabilité face aux changements climatiques. Ainsi, d'autres chercheurs favorisent plutôt une approche par vulnérabilités (Lepage et al., 2007, Downing, 2003, Frakengerger et al. 2001, Handmer, 2003, Smit, 2003) qui permet de déterminer les aspects d'une communauté à renforcer, afin qu'elle soit plus en mesure de répondre aux impacts

des changements climatiques. L'objectif est ainsi d'accroître les capacités d'adaptation pour affronter les changements et les incertitudes du climat (Lepage et al., 2007, Smit et Pilifosova, 2003).

Dans le même ordre d'idées, afin de tenir compte des incertitudes liées aux changements climatiques, l'approche dite «sans regrets» représente un atout en développement. Cette approche favorise la mise en place de mesures utiles en toutes circonstances et ce, même si les projections climatiques ne surviennent pas. Elle vise à améliorer l'efficacité des pratiques dans différents secteurs et de se préparer aux conséquences prévues des changements climatiques (Lepage et al., 2007) tout en luttant contre la pauvreté, en renforçant les capacités.

Afin de réduire la vulnérabilité des populations directement touchées par les effets pervers des changements climatiques, d'impliquer les citoyens dans toutes les étapes d'élaboration de stratégies d'adaptation la mobilisation citoyenne est la clé du succès.

La mobilisation citoyenne : une clé maîtresse du succès pour répondre aux changements climatiques

Au niveau de l'élaboration de stratégies d'adaptation, la prise en compte politique systématique doit se faire à travers l'élaboration de politiques publiques et des prises de décisions impliquant les groupes d'intérêts afin que l'adaptation soit durable, consciente et intégrée. Les prises de décisions et l'élaboration des politiques liées aux changements climatiques doivent inclure les différents acteurs (groupes d'intérêts). Par exemple, à titre d'acteurs dans les études liées aux changements climatiques, nous incluons les individus, les communautés, les organisations, les administrateurs, les décideurs, les scientifiques et leurs réseaux (Conde et Lonsdale, 2005).

L'importance d'inclure les acteurs locaux dans toutes les étapes vient du fait qu'ils connaissent leur milieu, les changements de leur territoire, leur communauté et leurs besoins. Ce sont aussi ces derniers qui garantissent la pérennité des projets, l'intégration dans les pratiques et l'assimilation dans la communauté elle-même.

La réaction et les capacités d'adaptation des citoyens aux changements climatiques dépendent ainsi de divers facteurs. Dans une même communauté, les capacités d'adaptation peuvent varier, tel que discuté plus haut, selon les sous-groupes, le niveau socio-économique et le genre. Au niveau étatique, les capacités dépendent du

gouvernement, son implication auprès des citoyens, de l'engagement des acteurs locaux, de la démocratisation du pouvoir, la transparence et des décisions. Les capacités d'adaptation elles sont liées aux services offerts à la population, aux infrastructures, aux relations de l'État avec ses citoyens.

Afin d'imager et mieux définir le lien entre mobilisation citoyenne et engagement de l'État dans un contexte de changements climatiques, voici quelques cas terrains démontrant comment la population locale a fait preuve de volonté et d'initiative et s'est engagée dans des stratégies d'adaptation durable.

La contribution du SIE dans un contexte de changements climatiques

Organisation internationale non gouvernementale créée en 1990 dans le cadre de la Décennie de l'eau potable et de l'assainissement, le Secrétariat international de l'eau (SIE), travaille depuis près de 20 ans à promouvoir l'accès à l'eau potable, l'hygiène et l'assainissement, majoritairement auprès des populations démunies. Le SIE croit que l'accès à l'eau potable, l'hygiène et l'assainissement, est essentiel pour lutter contre la pauvreté.

Le SIE a développé, dans le domaine de l'eau, un savoir-faire qui touche l'accompagnement du développement des capacités des populations locales, la mise en synergie et le renforcement des capacités institutionnelles. Le SIE mise aussi sur les campagnes de sensibilisation et d'information qui placent la gestion intégrée de l'eau par bassin hydrographique au cœur du développement durable et équitable, la valorisation des alliances régionales et l'appui aux réseaux mondiaux, la communication événementielle associée aux actions de plaidoyer.

Dès sa création, le SIE a opté pour une approche transversale rassemblant tous les types de compétences et ce, au-delà des divergences idéologiques. Il a développé d'emblée des collaborations avec des personnes, des groupes, des organisations et des institutions impliqués dans des projets de solidarité et/ou de coopération internationale.

Le SIE encourage les actions suivantes qui impliquent les différents acteurs. L'approche du SIE est basée sur près de 20 ans d'expérience et est tout à fait applicable dans un contexte de changements climatiques. Soulignons cependant que ces actions sont des pistes et que nous ne proposons pas un cadre d'intervention unique mais des

Le cas de la Vallée du Ferghana : Le rôle des utilisateurs dans la gestion intégrée de l'eau

Hausse des températures moyennes, modifications des patrons de précipitation, fonte des glaciers de hautes montagnes sont sans doute les impacts attendus des changements climatiques en Asie Centrale. Pour la région, le GIEC (2007a) mentionne que les précipitations ont augmentées significativement de 1900 à 2007, sans pour autant augmenter la disponibilité de la ressource. De plus, le rendement agricole dans cette région pourrait décroître de 30% (GIEC, 2007a). La pression climatique sera donc grandissante et la population doit se préparer à y faire face. Aviser la population, renforcer les capacités d'action (déjà en place ou à mettre en œuvre si inexistantes) pour faire face aux enjeux font partie de stratégies d'adaptation à renforcer.

Dans ce domaine, le SIE est déjà très impliqué dans la région. Bien que ne travaillant pas sur la question spécifique des changements climatiques, les actions de renforcement des capacités locales développées en Asie centrale, en particulier dans la vallée de Ferghana, sont sans conteste un pas vers la direction à prendre.

La Vallée de Ferghana, un grand bassin fermé d'environ 70 000 km carrés est entouré de chaînes de montagnes, est l'une des régions les plus peuplées d'Asie centrale avec près de 11 millions d'habitants. Elle est partagée par le Kirghizstan, le Tadjikistan et l'Ouzbékistan. Actuellement, plus de 60% de la population n'a accès ni à l'eau potable, ni aux conditions sanitaires de base. On retrouve dans la région beaucoup de pauvreté, plusieurs maladies liées à l'eau (typhoïde, diarrhée, hépatite, dysenterie) et une espérance de vie de 5 à 7 ans inférieure aux régions urbaines. De plus, dans cette zone agricole, où la population dépend de l'irrigation pour ses activités économiques, l'accès à l'eau est un enjeu très important. En raison des nombreux défis liés à l'eau, le Secrétariat international de l'eau (SIE)³ y a initié en 1998 un Projet d'approvisionnement en eau en milieu rural.

L'objectif de ce projet vise depuis ses débuts à améliorer la santé et le niveau de vie des populations rurales ainsi que d'instaurer de meilleures pratiques d'hygiène dans la région de la Vallée de Ferghana. C'est par une gestion intégrée de l'eau (administration et planification) et par l'application de technologies efficaces d'utilisation de l'eau (Regallet et al. 2007) que ce projet s'est construit. Le succès des initiatives est passé par l'atteinte d'une gestion en harmonie avec les communautés locales et les différents acteurs. Ce projet s'inscrit dans un programme plus large de gestion intégrée des ressources en eau supporté également par la Direction



© Secrétariat international de l'eau

Point d'eau communal dans la Vallée de Ferghana en Ouzbékistan, une des régions les plus peuplées d'Asie centrale.

du Développement et de la Coopération Suisse dans la Vallée de Ferghana.

Ainsi, à travers l'expertise terrain du SIE et ses projets en Asie centrale, il en ressort que l'outil de base pour coordonner les activités des différents niveaux hiérarchiques en gestion de l'eau est la participation publique adaptée à la structure institutionnelle locale et étatique. Tel que le démontre Regallet et al. (2007), la participation des acteurs doit se faire non seulement dans la gestion des activités, mais aussi dans la planification et l'implantation du travail, la gestion des frais et du financement des projets. Les expériences du SIE dans la région ont aussi démontré qu'il est nécessaire de créer des comités d'eau composés de personnes représentatives de la communauté et des sous-groupes des régions concernées, des différents types d'utilisateurs de l'eau, de groupes environnementaux et d'organisations impliquées dans la gestion de l'eau (administratif et étatique). Le rôle de ces comités doit se faire tant dans la gestion (réglementation, accès au service, développement de nouveaux projets, identification des besoins en eau) que dans l'exécution (approvisionnement, recherche de financement, planification

³ Ce projet a été possible grâce au soutien financier de la Swiss Agency for Development and Cooperation (SDC) et de NOVIB – Oxfam Netherlands.

et l'implantation du travail, la gestion des frais et du financement des projets. Les expériences du SIE dans la région ont aussi démontré qu'il est nécessaire de créer des comités d'eau composés de personnes représentatives de la communauté et des sous-groupes des régions concernées, des différents types d'utilisateurs de l'eau, de groupes environnementaux et d'organisations impliquées dans la gestion de l'eau (administratif et étatique). Le rôle de ces comités doit se faire tant dans la gestion (réglementation, accès au service, développement de nouveaux projets, identification des besoins en eau) que dans l'exécution (approvisionnement, recherche de financement, planification annuelle, allocations) (Regallet et al., 2007). Ces comités garantissent ainsi l'appropriation locale du projet, un sentiment d'appartenance, une meilleure efficacité dans l'exécution et l'internalisation de tous les coûts d'exploitation.

Huit années après son instauration, le projet d'approvisionnement en eau en milieu rural a été introduit dans 28 villages, améliorant sensiblement les conditions de vie de plus de 80 000 personnes. Le travail du SIE a permis de constituer le principal réseau fonctionnel dans la Vallée de Ferghana réunissant les divers acteurs de la gestion de l'eau.

Le cas de la Vallée de Ferghana démontre que les populations sont confrontées à de nombreuses difficultés (d'approvisionnement de la ressource, d'infrastructures déficientes, de moyens financiers et de gouvernance) pour s'assurer un accès à l'eau.

Ces difficultés, dans un contexte de changements climatiques, risquent de s'aggraver et ainsi de réduire l'accès à cette ressource déjà rare, de diminuer le niveau de vie, d'accroître la pauvreté rurale, d'augmenter les coûts liés à l'équipement et l'approvisionnement, en plus de créer des conflits d'appropriation et d'usage entre les acteurs locaux et nationaux au niveau de l'accès à l'eau et sa gestion. En termes de gouvernance, on constate déjà qu'une démocratisation insuffisante de l'accès de la ressource est une source de conflit potentiel. Par exemple, concernant les associations des utilisateurs de l'eau d'irrigation (Water Users' Association – WUA) dans la Vallée de Ferghana, les problèmes d'accessibilité à l'eau sont gérés localement et la gestion locale est parfois établie de manière hiérarchique. Dans un contexte de raréfaction de la ressource, des conflits sont latents entre utilisateurs, régions et pays, ainsi que l'exacerbation d'inégalités dans cette gestion hiérarchique. Ainsi, l'implication des acteurs locaux et de la société civile est essentielle pour réduire les tensions potentielles et une mauvaise gestion de la ressource. La gestion rationnelle et économe de l'eau reste un enjeu majeur de cette région en raison des choix économiques et technologiques des acteurs nationaux (culture du coton et techniques d'irrigation intensive). Finalement, le financement du gouvernement dans les infrastructures déjà très limité dans la région, risque de ne pas être suffisant pour tenir compte des impacts négatifs liés aux changements climatiques si des mécanismes financiers avec les bailleurs de fonds internationaux (e.g. fond pour l'adaptation) ne sont pas mis en place. Cela étant dit, pour ce qui concerne tout projet d'infrastructure, l'implication citoyenne est démontrée ci-dessus comme un incontournable à tenir en compte.

Engager des programmes de formation, d'éducation et de sensibilisation :

C'est la première étape à engager avant même l'implantation de stratégies d'adaptations aux changements climatiques. Ces programmes assureront une participation des acteurs locaux et dans tout type d'intervention (projets d'eau potable ou d'assainissement par exemple), il est primordial d'informer les acteurs locaux. Concernant un phénomène complexe comme les changements climatiques, plus abstrait et souvent loin des préoccupations locales, les intervenants locaux et les décideurs doivent miser sur la stratégie sensibilisation.

Mise en place des cadres de concertation au niveau local:

En œuvrant avec les acteurs locaux et en impliquant les citoyens dans le contexte des changements climatiques,

le choix des stratégies et des politiques seront à l'image des citoyens et ces derniers se responsabiliseront et s'impliqueront davantage dans leur communauté pour le bien-être collectif.

Favoriser les échanges entre les divers groupes d'intérêts:

Afin de renforcer les capacités d'adaptation, il est primordial, en plus de laisser la place aux citoyens, de leur permettre d'échanger avec les groupes d'intérêts, les ONG, les experts et les décideurs. Prendre en compte la voix citoyenne permet de développer des solutions solidaires et efficaces entre les partenaires publics, privés et associatifs.

Convergence dans les politiques établies :

La concertation entre les acteurs locaux et les décideurs n'a pas uniquement comme objectif d'obtenir le consensus, mais d'intégrer les objectifs, les stratégies et les politiques pour éviter le dédoublement des actions.

Valoriser la participation de la société civile :

Il ne faut pas uniquement l'impliquer, mais la valoriser. Elle permet une mobilisation sociale tant dans les actions sur le terrain, dans le réseautage et dans la mobilisation des ressources locales et internationales.

Investir dans le capital social :

Tel que le démontre Lepage et al. (2007), les réseaux familiaux, sociaux, communautaires, politiques et étatiques, l'appartenance à des groupements et l'accès aux institutions dans la société sont des filets de sécurité lors de situations de stress ou de crises. Ainsi, ces ressources dites sociales diminuent la dépendance unique des acteurs à l'État et permet à ces derniers de développer des stratégies parallèles aux services de l'État.

Valoriser et intégrer le savoir local :

Ce type de savoir, en plus de représenter les besoins locaux, est la représentation d'une société. Leurs connaissances, du passé, de leur environnement et des ressources disponibles sont inestimables. En faire abstraction, c'est aussi dénigrer la société en question.

Interventions à petite échelle et création de comités:

Permet de prendre conscience de la communauté dans toute sa complexité et de considérer les différents acteurs. Par ailleurs, cela permet de ne pas exacerber les inégalités ou même d'en créer de nouvelles. L'intégration de nouveaux projets au niveau local a le potentiel de créer de nouvelles inégalités lorsque la communauté n'est pas prise en compte dans toute sa complexité.

Responsabilisation au niveau local (empowerment):

Permet d'accélérer la mise en œuvre des politiques tout en diminuant les risques d'échecs par l'engagement direct des acteurs locaux. À travers cette responsabilisation locale, les politiques s'adaptent d'elles-mêmes aux besoins et aux réalités locales.

Décentralisation (finances) :

Favoriser les financements au niveau local (par exemple, pour des infrastructures, un renforcement des

capacités, des services de santé et d'éducation, etc.) et réduire les intermédiaires pour que les financements atteignent réellement les populations concernées et les organisations œuvrant sur le terrain. Cependant, cette décentralisation doit être cohérente avec les politiques et les investissements nationaux.

Promouvoir les portefeuilles de projets :

Créer des alliances entre les citoyens, les partenaires locaux et les services de l'État en vue de monter des portefeuilles de projets et favoriser ainsi l'accès à des financements substantiels. Permet de générer une masse critique et ainsi d'assurer les services de bases dans les zones rurales et périphériques

Conclusion et recommandations générales

Les efforts globaux de lutte contre la pauvreté et de renforcement des capacités peuvent être considérablement perturbés par les effets des changements climatiques. Développer et accommoder des stratégies pour s'adapter aux changements climatiques nécessiteront l'implication d'experts, tant des sciences physiques, naturelles, sociales et médicales ainsi que de chefs d'entreprises et des dirigeants au niveau local, régional et international. Tout récemment, Sandvik (2008) a montré que la lutte contre les changements climatiques passe par une compréhension éclairée des phénomènes par la population, ainsi plus ouverte aux investissements de son pays pour contrer le phénomène; cela ne requérant pas uniquement des avancées scientifiques (des sciences naturelles) mais aussi sociologiques voir psychologiques.

Nous suggérons donc de créer des ponts entre les disciplines des sciences naturelles et sociales, d'arrimer l'adaptation aux changements climatiques au contexte du développement international et de travailler avec les autorités locales au développement de stratégies d'adaptation dans le but de tenir compte des réalités locales pouvant freiner ou stimuler les actions sur le terrain.

Les impacts des changements climatiques varient d'un lieu à l'autre, d'un contexte social à l'autre, et les capacités de répondre au phénomène varient selon les politiques publiques et l'implication des décideurs. Par ailleurs, bien que la majorité de la littérature scientifique sur le sujet souligne les aspects négatifs du phénomène, les changements climatiques peuvent bénéficier à certains groupes et entraîner certains aspects positifs.

Par exemple, les changements climatiques permettent parfois l'élaboration de nouveaux partenariats de solidarité, pensons par exemple à la crise du verglas au Québec dont l'un des impacts indirects fut la solidification de réseaux sociaux. Les changements climatiques peuvent aussi entraîner plus d'engagement de l'État envers les populations vulnérables dans une perspective de prévention et de lutte contre la pauvreté. Finalement, les changements climatiques mettent en évidence des réseaux communautaires et mettent le point sur les forces et les faiblesses de ces réseaux, permettant ensuite des interventions plus représentatives de la réalité.

Le SIE, depuis sa création, a toujours valorisé l'implication des acteurs et des experts locaux. Il s'efforce de créer

des cadres de concertation pour favoriser les échanges, les partages d'expériences et les rencontres entre les citoyens, les décideurs, les chercheurs, tant au Québec que dans les pays en voie de développement. Par ailleurs, en tant qu'OING issu de la société civile, le SIE est reconnu pour sa fonction de « passerelle » qui permet à tous les partenaires concernés de faire valoir leurs compétences et d'exercer leurs complémentarités. Si les citoyens et les décideurs sont conscients d'une problématique et des alternatives qu'ils peuvent développer pour améliorer leurs conditions de vie, s'ils connaissent les services qui leur sont offerts et qu'ils sentent une reconnaissance et un engagement de l'État, l'implication communautaire sera plus durable et à l'image de la réalité. C'est dans cette direction que le SIE souhaite poursuivre ses actions, et ce, dans un contexte de changements climatiques.

Bibliographie

Adger, W. Neil., Saleemul Huq, Katrina Brown, Declan Conway et Mike Hulme. Adaptation to climate change in the developing world. *Progress in Development Studies*, Vol. 3, No. 3. 2003, p. 179-195.

Acot, Pascal. Histoire du climat : Du Big Bang aux catastrophes climatiques. Librairie Académique Perrin., Tempus. 2004. 310 p. 978-2262021504.

Alexander, David E. The Third World, Natural Disasters. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1993, 632 p. ISBN 0412047519.

Ali, A. Vulnerability of Bangladesh to climate change and sea level rise through tropical cyclones and storm surges. *Water, Air, & Soil Pollution*. Vol. 92, no. 1-2, 1996. p. 171-179.

Batterbury, Simon and A. Warren. The African Sahel 25 years after the great drought: assessing progress and moving towards new agendas and approaches. *Global Environmental Change*, Vol. 8, No 1, 2001, p. 1-8

Burton, Ian, Saleemul Huq, Bo Lim, Olga Pilifosova et Emma Lisa Schipper. From Impacts Assessment to Adaptation Priorities: the Shaping of Adaptation Policy. *Climate Policy*, vol. 2, 2002, p 145-159.

Conde, Cecilia and Kate Lonsdale. Engaging Stakeholders in the Adaptation Process. In: I. Burton, B. Lim, E. Spanger-Siegfried, E. L. Malone, S. Huq. (eds.) *Adaptation Policy Frameworks for Climate Change: Developing Strategies, Policies and Measures*. Cambridge University Press, 2005, 258 p.

Downing, Thomas E. Lessons from Famine Early Warning and Food Security for Understanding Adaptation to Climate Change: Toward a vulnerability / Adaptation Science? p. 71-100. In: J. B. Smith, R. J. T. Klein and S. Huq (eds.) *Climate Change, Adaptive Capacity and Development*. London, Imperial College Press, 2003. 356 p.

Fluet, Marie-Joëlle. Impacts des changements climatiques sur les agriculteurs de la province du Zondoma au Burkina Faso : Adaptation, savoir et vulnérabilité. Mémoire de maîtrise en sciences de l'environnement. Sous la direction de Laurent Lepage. Université du Québec à Montréal. 2006. 130 p

Gachon, P., N. Gauthier, A. I. Bokoye, D. Parishkura, A. Cotnoir, Y. Tremblay, and G. Vigeant. Groupe de travail II. Variabilité, extrêmes et changements climatiques au Sahel: de l'observation à la modélisation, dans *Rapport des contributions canadiennes au projet ACDI-CILSS (#A030978-002)*; appui aux capacités d'adaptation aux changements climatiques. Montréal. Environnement Canada, tome II. 2007, 208 p.

Giannini, A. Biasutti, M. Held, I.M. Sobel, H.A. A global perspective on African climate. *Climatic Change*. Vol. 90, No 4, 2008, p. 359-383

Hodell, David A., M. Brenner, J. H. Curtis, T. Guilderson. Solar Forcing of Drought Frequency in the Maya Lowlands. *Science*. Vol. 292, No.05520,, 2001, p. 1367-1370.

Hulme, Mike, R. M. Doherty, T. Ngara, M. G. New, D. Lister. African climate change: 1900-2100. *Climate Research*. Vo. 17, 2001, p. 145-168.

Lepage, L., P. Berestovoy, M-J. Fluet and A. Rochette. Working group III – Human vulnerability and adaptation to climate variability in the Sahel : communities, institutions and local dynamics, in *Report on Canadian Contribution to CIDA-CILSS Project (#A030978-002)*; *Climate Change Adaptation Capacity Support*. Montreal : Environment Canada, Volume III. 2007, 154 p.

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, S. Solomon, D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K. B. Averyt, M. Tignor and H. L. Miller, Eds., Cambridge University Press, Cambridge, 2007a, 996 pp.

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson, Eds., Cambridge University Press, Cambridge, 2007b, 976 pp

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), Climate Change and Water. Technical Paper VI. Contribution of Working Group II. B. Bates, Zbigniew W. Kundzewicz, S. Wu and J. Palutikof, Eds., IPCC Secretariat, Geneva, 2008, 210 pp

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), Impacts, Adaptation & Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. James J. McCarthy, O. F. Canziani, N.A. Leary, D. J. Dokken and K. S. White, Eds., Cambridge University Press, Cambridge, 2001, 1000 pp

Nicholson, S. E. Sahel, West Africa. Encyclopedia of Environmental Biology, Vol. 3, 1995. pp. 262-275

Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO). Effets redoutables du changement climatique sur les plus vulnérables. 2007.
En ligne : <http://www.fao.org/newsroom/fr/news/2007/1000724/index.html> , visité le 17 septembre 2008

Sandvik, Hanno. Public concern over global warming correlates negatively with national wealth. Climatic Change, Vol. 90, No 3, 2008. pp 333-341

Secrétariat international de l'eau (SIE). Livre bleu du Burkina Faso : l'eau, la vie, le développement humain. 2005. En ligne : www.i-s-w.org/fr/PDF/Livre_bleu/BURKINA_francais.pdf

Regallet, G., B. Gungoren, Z. Kirgizbaev and V. Sokolov. The Key Role of Users in Integrated Water Resources Management in the Fergana Valley. Prepared for the World Water Council meeting on integrated water resources management in Antalya, Turkey, SIE, Swiss Agency for Development and Cooperation (SDC) and Novib. March 22-24, 2007. 11 p.

Sultan, Benjamin, B. Christian, M. Dingkunh, B. Sarr. and S. Janicot. Agricultural impacts of large scale variability of the West African monsoon. Agricultural and Forest Meteorology, 2005. Vol. 128, No. 1-2. p. 93-110.

Vescovi, Luc, P. Baril, C. Desjarlais, R. Roy et A. Musy. Eau et changement climatique au Québec. Contribution au troisième rapport sur l'Eau in UN World Water Assessment Programme, 2009, Water in a Changing World: United Nations World Water Development Report 3, UNESCO, Paris. 2009.

WorldAtlas.com (February 2006). En ligne: Countries of the World (by highest population density). Visité en septembre 2008.



SIE-ISW-SIA

Le SIE, dont le secrétariat est basé à Montréal, est une organisation internationale non-gouvernementale créée en 1990 dans le cadre de la Décennie de l'eau potable et de l'assainissement. Le SIE a pour but de faciliter la mise en application des quatre principes énoncés dans la Charte de Montréal sur l'eau potable et l'assainissement.



Ouranos est un consortium qui intègre quelques 250 scientifiques et professionnels issus de différentes disciplines. Créé en 2001, Ouranos est né de la vision commune du Gouvernement du Québec, d'Hydro-Québec et d'Environnement Canada, avec l'appui financier de Valorisation-Recherche-Québec. Il a pour mission l'acquisition et le développement de connaissances sur les changements climatiques et leurs impacts ainsi que sur les vulnérabilités socioéconomiques et environnementales, de façon à informer les décideurs sur l'évolution du climat et à les conseiller pour identifier, évaluer, promouvoir et mettre en œuvre des stratégies d'adaptation locales et régionales.



United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization

www.unesco.org/publishing

