

# APPLICATION OF ICTS FOR CLIMATE CHANGE ADAPTATION IN THE WATER SECTOR: Developing country experiences and emerging research priorities

## APPLICATION DES TIC POUR L'ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE DANS LE SECTEUR DE L'EAU :

### Expériences des pays en développement et nouvelles priorités de recherche

---

Alan Finlay et Edith Adera

---

On reconnaît de plus en plus le potentiel que représentent les TIC pour aider les collectivités à s'adapter aux changements climatiques. Le document « Application of ICTs for climate change adaptation in the water sector: Developing country experiences and emerging research priorities » (« *L'Application des TIC pour l'adaptation aux changements climatiques dans le secteur de l'eau : Expériences des pays en développement et nouvelles priorités de recherche* ») analyse ce potentiel pour le secteur de l'eau. Il contient des réflexions théoriques pour les processus décisionnels dans le cadre des projets, des études régionales de l'application des TIC dans les contextes de stress hydrique en Amérique latine et Caraïbes, en Afrique et en Asie, ainsi que de nouvelles questions de recherche dans le domaine. Il contient également des études de cas qui illustrent l'application de la technologie dans des collectivités et des projets liés à l'eau. Voici le sommaire de cette publication, que l'on peut télécharger à [www.apc.org](http://www.apc.org)

L'objectif des rapports réunis ici est de montrer comment utiliser les technologies de l'information et de la communication (TIC) pour aider les collectivités des pays en développement confrontés à un stress hydrique à s'adapter aux changements climatiques. On reconnaît de plus en plus le rôle et le potentiel des TIC pour aider les collectivités à recourir à des approches novatrices pour se prépa-

rer et s'adapter aux changements climatiques et y répondre. Dans le secteur de l'eau, les TIC peuvent contribuer à améliorer les techniques de gestion des ressources en eau, à mieux faire entendre la voix des plus vulnérables dans les processus de gouvernance de l'eau, à créer une plus grande responsabilisation, à donner accès à des informations locales pertinentes qui sont nécessaires pour réduire le

risque et la vulnérabilité et à améliorer le réseautage et le partage des connaissances pour, notamment, diffuser les bonnes pratiques et favoriser les partenariats multipartites. Tout en s'appuyant sur les expériences actuelles dans le domaine de la gestion et de la durabilité de l'eau, les auteurs adoptent avant tout une perspective axée sur les TIC pour le développement (TICpD). C'est pourquoi les rapports doivent être interprétés comme un travail exploratoire qui offre une nouvelle perspective dans le domaine de la sécurité de l'eau dans des contextes vulnérables.

Les rapports résultent d'un travail commandé par le Centre de recherches pour le développement international (CRDI) et l'Association pour le progrès des communications (APC) dont le principal objectif est d'éclairer le programme de soutien à la recherche du CRDI dans le domaine des TIC, des changements climatiques et de l'eau. La collaboration entre le CRDI et APC a porté sur plusieurs activités, notamment des recherches régionales en Amérique latine et Caraïbes (ALC), en Afrique et en Asie, un appel pour la réalisation de projets dans ce domaine afin de partager les expériences (voir les annexes) et un atelier qui s'est tenu à Johannesburg du 7 au 10 juillet 2011. Les participants à l'atelier, venus de partout dans le monde, ont été invités à réfléchir à l'utilisation des TIC pour aider les collectivités vulnérables à s'adapter au stress hydrique et à commencer à définir un programme de recherche dans ce domaine.

Bien que la gestion de l'eau et le développement durable soient une préoccupation de spécialistes dont les conclusions se sont fait connaître au fil du temps, l'interface des TIC, des changements climatiques et de l'eau pose sans doute de nouveaux défis sur le plan théorique et présente des lacunes concrètes. D'abord, il n'existe pas suffisamment de projets démontrant concrètement l'impact positif potentiel et innovant des TIC dans la gestion des ressources en eau au niveau local. Ceux qui existent ne sont pas encore suffisamment répandus pour répondre aux besoins d'adaptation des collectivités confrontées à des crises de l'eau, compte tenu de l'impact qu'a d'ores et déjà le changement climatique au niveau local.

Parallèlement, le secteur des TICpD lui-même n'a pris que récemment réellement conscience de la façon dont le changement climatique influera sur son travail - l'interface entre les TIC, les changements climatiques et l'eau est un enjeu complexe qui implique une nouvelle dynamique sur le plan des politiques, des nouveaux secteurs et même

des sciences que de nombreux praticiens peuvent ne pas bien connaître. Il reste à voir comment le secteur s'adaptera à un domaine de recherche relativement récent, et un des objectifs de cette publication est de catalyser ce processus.

La séquence de production de ces rapports est importante. Par exemple, les études régionales ainsi que le compte rendu des projets ont précédé l'atelier de Johannesburg et ont alimenté le débat. Le chapitre 4, qui traite d'un nouveau programme de recherche, s'inspire directement des discussions qui ont eu lieu lors de l'atelier. Le cadre théorique, présenté au chapitre 2, s'appuie sur tout ce qui précède, ainsi que sur la recherche et les analyses qui avaient déjà été faites dans le domaine des TIC et de l'adaptation au changement climatique ces dernières années au Centre for Development Informatics de l'Université de Manchester. Par conséquent, le cadre théorique offre une nouvelle perspective sur la question des TIC, des changements climatiques et de la sécurité de l'eau, alors que les rapports qui le suivent rendent compte plutôt des réflexions antérieures sur le sujet. Les rapports abordent également un ensemble de questions et d'observations importantes qui dépassent le cadre de l'analyse théorique. De plus, compte tenu de la séquence des activités des projets, nous avons jugé préférable de préserver telles quelles une partie des questions de recherche qui sont ressorties des discussions de l'atelier figurant au chapitre 4.

Au chapitre 2, « The ICTs, Climate Change Adaptation and Water Project Chain: A conceptual tool for practitioners » (« Les TIC, l'adaptation au changement climatique et la chaîne des projets hydriques : Un outil conceptuel pour les praticiens »), **Angelica Ospina, Richard Heeks et Edith Adera** présentent une méthode possible d'intégration des TIC à la conception, à l'exécution et à l'évaluation des projets dans les contextes de stress hydrique. Comme le disent les auteurs, ils présentent une approche axée sur les processus qui vise une application pratique et la tenue d'essais dans des contextes réels - ce que les auteurs appellent « des cybermesures concrètes d'adaptation » (Ospina et al., 2012, p. 18).

Les auteurs décrivent ce qu'ils appellent les dimensions de la vulnérabilité des ressources en eau en offrant une perspective systémique qui repose sur une évaluation du potentiel des systèmes - un ménage, un groupe, une ville - à être exposés à des chocs externes et de leur capacité à faire face aux conséquences de ce choc. Les dimensions critiques

d'un système sont notamment les moyens de subsistance et financiers, la sécurité alimentaire, la santé, les établissements humains et les déplacements, les questions sociopolitiques et l'eau. Dans ce contexte, l'eau devient une ressource « d'une importance transversale » (ibid., p. 19) puisque la disponibilité, la rareté ou d'autres effets négatifs du stress hydrique ont une influence sur d'autres dimensions de la vulnérabilité.

Surtout, les auteurs font valoir que l'adaptation ne doit pas être considérée comme un élément nouveau : les individus, les collectivités, les groupes, les villes s'adaptent en permanence. Cela doit être considéré comme une partie constante du changement plutôt que comme un événement (même si le changement climatique est susceptible de précipiter un événement catastrophique exigeant de s'adapter immédiatement). Même si le changement climatique « met au défi les populations vulnérables de résister au changement, de se ressaisir et de s'y adapter » (ibid., p. 21), les auteurs plaident pour des stratégies d'adaptation de grande portée qui répondent aux priorités globales de développement, plutôt que pour une approche isolée et souvent réactive qui ne tient compte que des effets du climat sur les collectivités.

S'appuyant sur ce qui a déjà été énoncé à ce sujet, les auteurs établissent cinq priorités d'adaptation pour l'eau : offre, demande, disponibilité, gestion et gouvernance. C'est à ce niveau que les TIC peuvent jouer un rôle dans la sécurité de l'eau, en particulier par leur capacité à catalyser « les mesures d'adaptation » d'une collectivité ou d'un groupe dans un contexte de vulnérabilité. (Les auteurs font une distinction entre la capacité d'adaptation d'une collectivité - le potentiel d'adaptation - et ce qui se passe réellement, c.-à-d. les mesures d'adaptation). Ils soulignent toutefois que si les TIC peuvent améliorer les capacités d'adaptation des collectivités, la façon dont elles sont « adoptées, utilisées, maintenues ou étendues » peut aussi, lorsque les mesures sont prises trop hâtivement, donner lieu à « des pratiques inadaptées qui augmentent les vulnérabilités » (ibid., p 28).

L'une des principales caractéristiques du modèle développé est que les projets doivent répondre aux réalités locales et que l'on doit mettre en place des mécanismes pour qu'ils continuent de répondre aux besoins locaux. Comme le disent les auteurs : « Ces éléments sont essentiels pour établir des liens solides entre l'utilisation des TIC et les besoins d'adaptation en matière d'eau auxquels les projets tentent finalement de répondre » (ibid., p. 27).

S'appuyant sur la Chaîne de valeur des TICpD, l'Approche axée sur les moyens de subsistance durables et le concept de capital numérique, le modèle décrit le lien symbiotique entre les cadres institutionnels et les ressources au niveau local – qu'il s'agisse du capital social, humain ou financier – qui sont nécessaires à la mise en œuvre d'un projet. Comme le soulignent les auteurs, le modèle n'est pas centré sur les TIC, même s'il tente de relier le potentiel des TIC aux besoins d'adaptation locaux :

Pour une mise en œuvre et une utilisation efficaces des TIC pour l'adaptation, il est important de reconnaître que la présence du capital numérique dans les groupes dont le mode de subsistance est vulnérable ne peut être automatiquement assimilée à la contribution de ces outils à l'adaptation. L'analyse du rôle et du potentiel des TIC dans le contexte de l'adaptation des ressources en eau doit plutôt être systématique et tenir compte de la présence d'autres déterminants de la subsistance (p. ex., les institutions, les structures et les biens propices dans les domaines du changement climatique et des TIC), ainsi que de l'influence des catalyseurs et des contraintes dans le processus de mise en œuvre (ibid., p. 28).

Les auteurs décrivent les implications pour les praticiens aux différentes étapes de la mise en œuvre des projets, en préparation des essais du modèle théorique sur le terrain. Comme ils le disent, le « modèle laisse à penser que les outils TIC peuvent renforcer la capacité des pays en développement à résoudre les problèmes de l'eau liés au changement climatique et à s'y adapter » (ibid.). Mais c'est l'importance accordée aux différences locales qui est la grande caractéristique du modèle :

Le modèle conceptuel présenté indique que la présence, voire l'utilisation, des TIC dans un contexte donné ne peut être automatiquement assimilée à la contribution de ces outils à l'adaptation au changement climatique. Il faut plutôt adopter une approche globale et systématique afin d'intégrer leur rôle, optimiser leur potentiel et évaluer leurs effets dans les processus d'adaptation (ibid., p. 29).

Dans leur analyse régionale ALC, **Gilles Cliche** et **Miguel Saravia** insistent sur un point qui est implicite à l'ensemble des textes réunis ici : à savoir que les pauvres et les marginalisés seront les plus durement touchés par les changements climatiques. Mais s'ils insistent sur ce point, c'est pour s'insurger contre l'inaction perçue dans les mesures mondiales de lutte contre les changements climatiques. Cliche et Saravia attirent l'attention sur le fait que non seulement la réponse aux besoins d'adaptation

en matière de sécurité de l'eau pose des problèmes pratiques, mais que les gouvernements, la société civile, les entreprises – nous tous – avons la responsabilité morale de relever activement ces défis, du fait notamment que l'on peut déjà largement prédire l'impact des changements climatiques sur la sécurité de l'eau pour les pauvres et que l'intérêt croissant pour la question s'inscrit dans le cadre des mesures à prendre face à d'autres impératifs de développement.

En faisant de cette idée un facteur transversal dans leur analyse, les auteurs proposent un aperçu des changements climatiques et des défis qu'ils présentent dans la région ALC, attirant l'attention sur plusieurs grandes questions. Par exemple, bien que la région soit une « superpuissance » quant à ses ressources en eau renouvelables – qui représentent plus de 30 % des ressources mondiales – ce fait ne donne pas une image exacte de la très grande inégalité de la répartition de ces ressources sur le continent. C'est ce qu'ils appellent une « variabilité spatiale », due en grande partie à la concentration de l'eau douce autour de l'Amazonie, du Parana-Plata et de l'Orénoque. Comme les auteurs l'expliquent :

Au Pérou, deux tiers de la population vit dans une partie aride des Andes et de la zone côtière où coule moins de 2 % de l'eau du pays. Au Mexique, moins de 10 % des terres reçoivent la moitié des précipitations annuelles [et] le désert de l'Atacama, qui s'étend du nord du Chili au sud du Pérou le long de la côte Pacifique de l'Amérique du Sud, est la région la plus aride du monde (Cliche et Saravia, 2012, p. 35).

Cette extrême variabilité spatiale risque d'aggraver les disparités déjà existantes dans le développement socioéconomique de la région et est susceptible d'exercer une pression sur les négociations régionales pour la distribution de l'eau.

Tous les rapports régionaux indiquent que l'impact des changements climatiques sur la sécurité de l'eau n'est qu'un des effets multiplicateurs qui influent sur la sécurité de l'eau en général. Ici, Cliche et Saravia montrent que les ressources en eau sont déjà menacées sous les effets de « l'agriculture et de l'exploitation minière, de l'épuisement des aquifères, de la déforestation et de la dégradation des bassins versants et des zones de réalimentation » (ibid., p. 34). À ces aspects pratiques s'ajoutent des plans de développement régionaux et de pays mal adaptés dans lesquels, comme le disent les auteurs, « le modèle de développement économique

dominant favorise les produits, les entreprises et les régions ayant un avantage comparatif et pour les autres, les programmes sociaux et les filets de sécurité » (ibid.). De même, près de 90 % de la production agricole de la région est pluviale, tandis que les cultures irriguées sont principalement destinées au marché d'exportation, de sorte que cette production, comme le soulignent les auteurs, « est importante dans les économies nationales, mais moins pour l'approvisionnement alimentaire de base local » (ibid., p. 37). Ce statu quo est maintenu par des politiques qui considèrent généralement que « le changement climatique est un problème environnemental » et où « on n'inclut pas suffisamment de stratégies d'adaptation dans les plans de développement durable » (ibid., p. 34). Par conséquent, les impératifs de la politique économique d'une région qui représente déjà 12 % des émissions mondiales de gaz à effet de serre créent les conditions pour que les impacts potentiels du changement climatique se fassent durement sentir.

Conformément au cadre d'e-résilience pour l'application des TIC dans des contextes de changement climatique mis au point par Ospina et Heeks (2010), les auteurs classent l'utilisation des TIC pour la sécurité de l'eau selon cinq grandes variables de résilience : la robustesse, l'échelle, la redondance, la rapidité, la souplesse, l'auto-organisation et l'apprentissage. Les auteurs établissent quatre catégories : modélisation du climat (qu'ils relient à la robustesse et à l'échelle), les systèmes d'alerte rapide (rapidité, redondance et auto-organisation), les systèmes de soutien décisionnel (robustesse et auto-organisation) et la gestion des connaissances (apprentissage et communication).

Ils mettent notamment de l'avant l'insuffisance notable d'informations et de connaissances au niveau local. Par exemple, quand il s'agit de la modélisation climatique, ils constatent un écart entre la localisation des données climatiques et la fiabilité :

Il existe un énorme problème, en particulier pour l'agriculture pluviale de montagne et de collines en Amérique centrale et dans les Andes, où les climats locaux sont très complexes et où des données météorologiques et hydrologiques historiques et actuelles fiables sont rarement disponibles (Cliche et Saravia, 2012, p. 41).

De même, concernant les systèmes d'alerte rapide, les principaux problèmes se situent à l'échelon local, en particulier s'agissant de la technologie du dernier kilomètre. Les systèmes d'aide à la décision

doivent également allier les savoirs traditionnels aux pratiques scientifiques modernes « dans le contexte de la variabilité climatique intra-annuelle pour laquelle les prévisions météorologiques sont d'une utilité limitée et le savoir local est en train de perdre ses références traditionnelles » (ibid., p 44.). Pour les auteurs, l'accès en ligne « ne semble pas être un obstacle majeur au déploiement des [TIC] pour le changement climatique ou d'autres applications » (ibid., p. 39). Les téléphones mobiles sont la technologie la plus largement utilisée, soit environ 50 téléphones pour 100 habitants dans la plupart des pays. Pourtant, alors que « la région ALC a connu une explosion de plateformes internet et de réseaux d'échange d'informations et de partage des connaissances », les auteurs constatent également que, dans la pratique, « peu d'acteurs locaux s'engagent dans des processus d'apprentissage formels qui impliquent une documentation de base, une analyse des pratiques locales et leur partage avec des gens qui ne sont pas leurs partenaires et collègues de travail quotidiens » (ibid., p 46).

À partir de cette évaluation, ils identifient quatre domaines de recherche essentiels à l'application des TIC dans le domaine du changement climatique et la durabilité de l'eau : les TIC et la cartographie de la vulnérabilité, les TIC et la recherche sur la gestion intégrée de l'eau, les TIC et le problème du « dernier kilomètre » des systèmes d'alerte rapide et les TIC pour l'apprentissage social et le partage des connaissances. Ils font valoir que les chercheurs « intègrent rarement les considérations sociales qui jouent un rôle essentiel dans la capacité des collectivités à se préparer, à faire face et à s'adapter » (ibid., p. 47) et demandent l'inclusion de données socioéconomiques et biophysiques dans les évaluations de la vulnérabilité. Parallèlement, en raison de la faiblesse des politiques, « sauf dans certains cas extrêmes, la planification et la gestion des ressources en eau ne tiennent pas compte des données sur le climat » (ibid., p. 48). Un autre problème tient à la privatisation des données sur l'eau auxquelles on ne peut pas facilement accéder pour la planification publique. La gestion intégrée de l'eau est donc réactive plutôt que proactive, freine l'innovation et est incapable de faire face aux demandes croissantes de l'urbanisation et des pauvres. Selon les auteurs, il faut donc revoir les politiques afin de pouvoir utiliser les TIC au niveau local pour lutter contre les inégalités dans l'accès à l'eau.

Dans leur rapport sur la région de l'Afrique, **Washington Ochola** et **Samuel Ogada-Ochola** soulignent que

tout impact du changement climatique sera aggravé par les inégalités de développement de base, tels que l'analphabétisme, la mauvaise gouvernance, la faiblesse des institutions et des infrastructures, l'accès limité aux services de santé, les conflits armés et l'accès limité à la technologie. Ils appuient l'argument de Cliche et de Saravia voulant que l'utilisation stratégique des TIC doit se faire en faveur des pauvres, en particulier dans une région où, tout comme l'ALC, les ressources en eau sont inégalement réparties : « plus de 40 % des Africains vivent dans des zones arides, semi-arides et subhumides sèches et environ 60 % vivent dans les zones rurales et dépendent de l'agriculture pour leur subsistance » (Ochola et Ogada-Ochola, 2012, p 58.)

Les auteurs soulignent l'impact de la rareté de l'eau sur l'agriculture et la sécurité de l'eau domestique, soulignant que l'eau disponible par habitant pour l'usage domestique est inférieure à la moyenne mondiale et que la plupart des pays d'Afrique ont pris du retard dans l'atteinte de leurs cibles en matière d'eau et d'assainissement. Dans le secteur agricole, les facteurs de risque comprennent les maladies et dommages causés aux cultures ainsi que la variabilité de la pluviométrie, à la fois en intensité et en durée, d'où la difficulté de prédire comment les systèmes agricoles se comporteront à long terme. Leur conclusion pour un continent considéré comme le plus vulnérable aux changements climatiques est sombre :

Les effets hydrologiques du changement climatique, ainsi que les contraintes exercées sur l'approvisionnement public en eau, en particulier dans les régions arides et semi-arides de l'Afrique exigent des mesures immédiates pour prévenir les conflits intersectoriels, interinstitutionnels et transfrontaliers qui se produisent déjà. De nombreux bassins fluviaux, lacustres et de partage des eaux en Afrique sont perturbés par l'augmentation de la population, l'agriculture intensive et les changements dans les régimes hydrologiques. Ils sont donc très vulnérables face au changement climatique. On doit continuer de trouver des solutions institutionnelles et technologiques adaptées (ibid., p. 60).

Alors que l'état de préparation électronique s'améliore dans de nombreux pays en Afrique, et il semble que l'adoption de la technologie de la gestion de l'eau est également en augmentation – y compris les outils de « prospection, de sondage et de contrôle des prélèvements de l'eau, de cartographie des sources d'eau, de prestation des services d'eau [et] de suivi et de contrôle de la pollution de l'eau »

(ibid., p. 61), les principales difficultés d'une utilisation à plus grande échelle des TIC sont notamment la connaissance limitée des choix technologiques, l'accès limité aux fonds, le flou quant aux technologies adaptées au niveau local, les risques qui pèsent sur la viabilité commerciale des gros investissements, les infrastructures limitées et la faiblesse des politiques.

Présentant plusieurs exemples d'application des TIC à la gestion de l'eau sur le continent, les auteurs soutiennent que la technologie mobile (utilisée au niveau local) et le déploiement de l'infrastructure à large bande dans la région présentent un fort potentiel pour la gestion de l'eau - la première est déjà appliquée dans un certain nombre de projets sur le terrain (p. ex., pour la collecte et la communication des données et pour la distribution de l'eau). Il reste pourtant beaucoup à faire pour débloquer l'innovation au niveau local et ainsi améliorer le potentiel des collectivités à s'adapter au stress hydrique.

Les auteurs font valoir que des thématiques très importantes devraient dicter le programme de recherche sur les TIC dans le contexte de la gestion et de la sécurité de l'eau, notamment mettre l'accent sur les dispositifs et les technologies de gestion des systèmes d'eau (en tenant compte de questions comme les plateformes, les réseaux de capteurs, la sécurité, l'efficacité, la vitesse, la capacité de survie et la fiabilité de ces applications et systèmes), privilégier les réseaux sans fil et utiliser les données disponibles pour la prise de décision. Dans le cadre de ces thématiques, la recherche pourrait porter en particulier sur l'utilisation de la technologie de source ouverte, le suivi en ligne, l'évaluation des infrastructures propices, la recherche sur les systèmes de gouvernance des ressources en eau, la recherche sur l'application des savoirs traditionnels à la sécurité de l'eau et l'utilisation des technologies pour la distribution équitable de l'eau dans les collectivités et entre les pays.

Malgré les progrès du développement humain dans la région Asie-Pacifique, **Rajib Shaw** nous rappelle dans son rapport que la région abrite toujours les deux tiers des pauvres du monde, avec de fortes inégalités entre les sexes et des écarts de développement propres à chaque pays. Parallèlement, les pauvres de la région dépendent fortement des ressources en eau pour leur sécurité socioéconomique et culturelle. Or, ce sont eux qui sont fréquemment exclus du développement rapide qui se produit autour d'eux :

Alors que dans la région la croissance urbaine et industrielle alimente l'économie commerciale en pleine croissance, les ruraux pauvres continuent de dépendre des écosystèmes. La production agricole, la pêche et l'aquaculture qui assurent l'alimentation et les revenus reposent sur les ressources en terres et en eau (Shaw, 2012, p. 74).

Selon Shaw, les effets négatifs du changement climatique dans la région sont susceptibles d'être ressentis dans la production hydroélectrique et la disponibilité des eaux de surface : « En Chine du Nord, l'irrigation de surface et les eaux souterraines ne répondront qu'à 70 % des besoins en eau pour la production agricole en raison des effets du changement climatique et de la demande croissante » (ibid., p. 75). Les principaux enjeux sont notamment l'élévation du niveau des mers, l'augmentation de la salinité de l'eau, la fréquence et l'intensité des périodes de sécheresse et des inondations et les pressions exercées sur l'assainissement et la gestion des eaux urbaines : « Les environnements aménagés comme les villes produisent des eaux de ruissellement de surface qui dépassent la capacité de drainage locale et provoquent des inondations au niveau local. De nombreuses installations urbaines de drainage sont en mauvais état en raison du manque de nettoyage et d'entretien » (ibid., p. 76). Les menaces liées à l'eau comprennent les épidémies de maladies à transmission vectorielle, alors que « le paludisme, la dysenterie et les maladies diarrhéiques présentent une corrélation statistique significative avec les changements dans les paramètres climatiques » (ibid., p.77).

L'adoption généralisée de la technologie mobile dans la région - malgré des différences entre les pays - montre que tout comme dans d'autres régions étudiées ici, elle jouera un rôle essentiel dans les stratégies d'adaptation au changement climatique. Shaw souligne également le potentiel de l'accès internet mobile haut débit, même s'il sera sans doute moins susceptible de jouer un rôle décisif dans un avenir immédiat dans les régions de grande pauvreté sur des continents comme l'Afrique, où l'accès est souvent inexistant ou très cher. Mais l'auteur tempère son évaluation du potentiel de la technologie en général à jouer un rôle important, étant donné que « la fracture numérique entre les zones rurales et urbaines dans certains pays en développement et les disparités entre les sous-régions demeurent un enjeu majeur de développement en Asie et dans le Pacifique » (ibid., p. 78). Il soutient que pour cette raison, on doit s'attaquer aux impasses politiques qui freinent l'adoption généralisée des TIC.

Alors que Shaw attire également l'attention sur l'application potentielle des TIC traditionnelles pour l'adaptation, notamment la télévision et la radio, il constate que les écarts numériques, même à ce niveau, posent de graves problèmes pour les messages de service public en cas d'urgence ou pour l'apprentissage au niveau local :

La télévision est l'outil le plus efficace de mobilisation des ressources sociales pour appuyer les interventions et les mesures de réhabilitation après une catastrophe. Bien que la télévision et la radio, au moyen des systèmes de transmission par câble et par satellite et les réseaux de radiodiffusion locaux, rejoignent la plupart des centres de population dans la région, de nombreuses zones de population peu développées et de faible population ne sont toujours pas desservies par ces services (ibid.).

L'auteur donne un certain nombre d'exemples de l'application des TIC dans le secteur de l'eau, y compris des projets favorisant l'adaptation des moyens de subsistance, les réseaux de capteurs utilisés pour aider les agriculteurs à améliorer la gestion de l'eau, l'utilisation des outils SIG pour se préparer à la sécheresse au niveau micro, l'utilisation des TIC pour les systèmes d'information sur les crues régionales et la surveillance des glaciers et pour la gestion des eaux souterraines au niveau local, ainsi que l'utilisation de la technologie mobile dans les systèmes d'alerte rapide, p. ex., pour les événements météorologiques extrêmes et les inondations.

Il identifie cinq éléments permettant de contribuer à toute nouvelle stratégie de recherche dans le domaine et en premier, le potentiel de l'indice de résilience aux chocs climatiques et aux catastrophes (CDRI) - qui comporte cinq dimensions : physique, naturelle, institutionnelle, sociale et économique - pour élaborer un programme de recherche. Tout comme Cliche et Saravia, qui plaident en faveur de données socioéconomiques et biogéographiques pour éclairer les politiques, Shaw fait valoir que :

Le [CDRI] contribue à déterminer la force et la faiblesse des différentes dimensions socioéconomiques, institutionnelles et physiques de la résilience à la sécheresse. C'est pourquoi ce gouvernement et différentes organisations peuvent donner la priorité à ce secteur pour les considérations de politiques, la fourniture de données pour formuler les politiques et contribuer à réduire au minimum les risques de sécheresse (ibid., p. 86).

Shaw indique également que la coopération multipartite est essentielle pour fixer le programme

de recherche : « Souvent, les gouvernements, les ONG et les entreprises accentuent ce qui les divise plutôt que de reconnaître leurs valeurs communes. Parallèlement, les recherches menées dans les universités et d'autres forums isolés ne rejoignent pas souvent les bénéficiaires visés » (ibid.). Troisièmement, l'auteur souligne la nécessité d'une interconnectivité afin de combler le fossé numérique dans les stratégies d'adaptation. Selon lui, la coopération régionale devrait viser à trouver des solutions aux différences numériques : « Les futurs programmes de recherche doivent énoncer les différences technologiques entre les pays afin de bien comprendre les limites et les possibilités associées au renforcement des capacités et aux technologiques » (ibid.). À l'instar des autres auteurs réunis ici, Shaw souligne la nécessité de lier les approches traditionnelles et modernes et la nécessité « de tenir compte de l'interface entre les compétences et les savoirs traditionnels » pour les TIC (ibid.). Enfin, il insiste sur l'importance de se servir des réseaux déjà établis au moment de créer un programme de recherche afin d'en renforcer l'incidence.

Dans le dernier chapitre de ce livre, **Tina James** décrit les nouvelles questions de recherche dans le domaine des TIC, des changements climatiques et de l'eau. Comme le note l'auteur, ces questions résultent directement de l'atelier qui a eu lieu à Johannesburg en juillet 2011. Elles doivent donc être considérées comme des propositions préliminaires susceptibles d'éclairer de futurs programmes - des programmes qui à leur tour dépendent de l'approche théorique des chercheurs, des donateurs ou des institutions de recherche (une approche suggérée dans le cadre présenté au chapitre 2 et préparé par Ospina, Heeks et Adera).

James note plusieurs facteurs dont on doit tenir compte pour créer un programme de recherche : abandonner l'approche centrée sur les TIC en faveur d'une étude axée sur les besoins pour la sécurité de l'eau, définir clairement la notion de « communauté », l'évolutivité, s'appuyer sur l'expérience passée et élaborer un vocabulaire commun (p. ex., savoir si un projet vise à s'attaquer au changement climatique ou à la variabilité). Elle attire l'attention sur l'une des contributions possibles du secteur des TICpD en matière de sécurité de l'eau : « L'utilisation des TIC pour créer de nouvelles opportunités de communication et de collaboration entre les parties prenantes est [...] récente et dans ce domaine, il est encore possible d'innover et de tirer les enseignements d'autres applications des TICpD » (James,

2012, p. 92). L'auteur souligne également l'importance du lien concret entre la connaissance et la pratique, ainsi que de la dynamique ou des besoins implicites dans les initiatives « axées sur la collectivité » ou « prises en charge par la collectivité ».

James identifie ensuite cinq nouveaux sujets de recherche importants dans le domaine : améliorer la gestion des ressources en eau, renforcer la capacité des collectivités vulnérables à faire face au stress hydrique dû au changement climatique, créer des mécanismes de gouvernance plus efficaces pour gérer les rares ressources en eau, créer des partenariats et des réseaux et établir une collaboration entre les parties prenantes grâce à l'utilisation des TIC et enfin, appuyer le partage des connaissances, l'amélioration de la communication et de la diffusion pour la sensibilisation et la prise de décision. Des questions de recherche spécifiques sont proposées pour chaque catégorie, notamment : « Quels sont les obstacles socioéconomiques éventuels qu'il faut éliminer pour mettre en œuvre un système de surveillance communautaire efficace? » (Ibid., p. 94) ou « Quelles sont les stratégies de communication ciblées nécessaires à l'amélioration de l'adaptabilité au changement climatique? » (ibid., p. 95) et « Comment utiliser les TIC pour formuler ces stratégies et soutenir leur mise en œuvre? » (ibid.)

Comme il est indiqué dans cette introduction, des chevauchements se produisent entre les conclusions des auteurs dans les chapitres réunis ici. Les auteurs montrent que l'utilisation des TIC pour la gestion de l'eau n'est pas nécessairement un nouveau domaine, mais qu'il est plutôt redevenu d'actualité dans le contexte du changement climatique. Cela a des implications pour la création d'un programme de recherche car il est possible de faire fond sur la pensée théorique existante et les expériences pratiques dans le domaine, y compris l'expérience des praticiens des TICpD dans la mise en œuvre de projets de TIC locaux dans les collectivités.

La sécurité de l'eau n'est pas non plus seulement une question de changement climatique. Comme il a été souligné, les changements climatiques sont susceptibles d'exacerber les problèmes de développement qui existent déjà. Des questions telles que les écarts dus à la pauvreté et la croissance démographique, qui va en soi aggraver le stress hydrique dans les collectivités, seront amplifiées par les changements climatiques, alors même que ces changements sont susceptibles de

créer de nouveaux enjeux dus aux effets sur les cycles de l'eau et sa disponibilité.

L'application des TIC pour l'adaptation dans des contextes de stress hydrique est confrontée à un défi majeur : le manque de préparation électronique dans de nombreuses collectivités, malgré la prolifération des téléphones mobiles, limite la portée de l'appropriation locale et le potentiel d'utilisation des TIC pour l'adaptation. Il faut donc débloquer les politiques susceptibles de freiner l'adoption des TIC dans les collectivités vulnérables. Mais même s'il existe une volonté et une possibilité d'évolution, on estime généralement que le potentiel des TIC pour catalyser une adaptation innovante au niveau local ne peut pas se réaliser. Les modèles novateurs sont subordonnés à l'état de préparation électronique des collectivités locales. L'adaptation implique une localisation, sur le plan du format et de la langue notamment. L'Asie montre que les TIC, même traditionnelles - comme la télévision et la radio - présentent des difficultés pour l'apprentissage local. De même, les stratégies mobiles diffèrent, par exemple, dans des régions comme l'Asie et l'Afrique, et entre les pays de ces continents. Dans ces conditions, seules des applications technologiques rudimentaires générales au niveau local - avec une prise en charge et une utilisation locales - sont susceptibles d'être réalisables.

Si les politiques doivent être débloquées aux niveaux national et régional pour mettre fin aux impasses qui nuisent à l'innovation et malgré les initiatives régionales et nationales prometteuses en matière de TIC - par exemple pour le partage des données et la cartographie, l'application au niveau local sera plutôt favorisée par des approches méthodologiques qui déterminent la pertinence des stratégies d'innovation locales utilisant les TIC. Celles-ci, comme le secteur des TICpD le sait bien, doivent incorporer les pratiques et les connaissances locales pour encourager l'adoption de l'innovation et l'adaptation. Dans ce contexte, il est donc nécessaire de s'intéresser aux variables locales, même si cela peut poser des difficultés en matière d'évolutivité.

Dans ces chapitres, les auteurs soulignent également la nécessité de relier les ressources, les pratiques et les savoirs locaux pour mettre en œuvre les stratégies de TIC. Les études régionales plaident pour une analyse approfondie des implications des TIC au niveau local, ce qui ressort également des questions de recherche issues de l'atelier de Johannesburg, mais Ospina, Heeks et Adera pré-

sentent une méta-approche conceptuelle qui tient compte de la variabilité et permet l'étude des dynamiques locales. Leur modèle précise le rôle particulier des TIC, mais ne fait pas nécessairement la promotion d'une approche centrée sur les TIC.

Tous les auteurs insistent sur la nécessité de stratégies favorables aux pauvres et de programmes de recherche pour traiter en priorité les

effets du changement climatique sur la sécurité de l'eau dans les collectivités vulnérables. Cliche et Saravia en font un impératif moral et insistent sur la nécessité d'agir dès maintenant puisqu'il existe déjà des données suffisantes pour justifier cette action. Il est à espérer que cette publication contribuera à remettre en question et à débloquer certains des facteurs qui sont un frein à l'action. ■

## Références

- Cliche, G. et Saravia, M., Information and communications technologies (ICTs), climate change and water: Issues and research priorities in Latin America and the Caribbean, dans Adera, E. et Finlay, A. (éds) *Application of ICTs for climate change adaptation in the water sector – Developing country experiences and emerging research priorities*, Centre de recherche en développement international (CRDI) et Association pour le progrès des communications (APC), Montevideo, 2012.
- James, T., Innovative application of ICTs in addressing water-related impacts of climate change: Emerging research questions, dans Adera, E. et Finlay, A. (éds) *Application of ICTs for climate change adaptation in the water sector – Developing country experiences and emerging research priorities*, Centre de recherches pour le développement international (CRDI) et Association pour le progrès des communications (APC), Montevideo, 2012.
- Ochola, W. et Ogada-Ochola, S., Information and communications technologies (ICTs), climate change and water: Issues and research priorities in Africa, dans Adera, E. et Finlay, A. (éds) *Application of ICTs for climate change adaptation in the water sector – Developing country experiences and emerging research priorities*, Centre de recherches pour le développement international (CRDI) et Association pour le progrès des communications (APC), Montevideo, 2012.
- Ospina, A. et Heeks, R., *Linking ICTs and Climate Change Adaptation: A Conceptual Framework for e-Resilience and e-Adaptation*, Centre for Development Informatics, Institute for Development Policy and Planning (IDPM), Université de Manchester, R.-U., 2010. [www.niccd.org/ConceptualPaper.pdf](http://www.niccd.org/ConceptualPaper.pdf)
- Ospina, A., Heeks, R. et Adera, E., The ICTs, Climate Change Adaptation and Water Project Value Chain: A conceptual tool for practitioners, dans Adera, E. et Finlay, A. (éds) *Application of ICTs for climate change adaptation in the water sector – Developing country experiences and emerging research priorities*, Centre de recherches pour le développement international (CRDI) et Association pour le progrès des communications (APC), Montevideo, 2012.
- Shaw, R., Information and communications technologies (ICTs), climate change and water: Issues and research priorities in Asia, dans Adera, E. et Finlay, A. (éds) *Application of ICTs for climate change adaptation in the water sector – Developing country experiences and emerging research priorities* Centre de recherches pour le développement international (CRDI) et Association pour le progrès des communications (APC), Montevideo, 2012.



Publié par l'Association pour le Progrès des Communications (APC) et le Centre de Recherches pour le Développement International (CRDI)

*Application des TIC pour l'Adaptation au Changement Climatique dans le Secteur de l'Eau : Expériences des pays en développement et nouvelles priorités de recherche*

2012

APC-201202-APC-I-FR-PDF-141  
ISBN: 978-92-95096-50-9

Attribution Creative Commons Licence 3.0  
<[creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/)>  
Certains droits réservés