

Pour mesurer le débit de l'Indus : un nouveau système de prévision au Pakistan



La plus grande partie de l'eau que l'on trouve dans le bassin de l'Indus provient de glaciers éloignés. (Photo gracieuseté de WAPDA)

2001-05-11

par Muddassir Rizvi

Un partenariat de recherche entre le Pakistan et le Canada a mené au lancement d'un système de prévision très perfectionné qui promet d'aider les autorités pakistanaises à mesurer avec précision le débit de l'Indus, principale artère d'un des plus grands réseaux d'irrigation du monde.

« Ce système pourrait aider le Pakistan à optimiser la distribution de l'eau à l'échelle nationale en déterminant quelle proportion d'eau est consacrée à l'irrigation, à l'industrie et aux besoins domestiques », affirme [Naser Faruqui](#), administrateur de programmes principal au Centre de recherches pour le développement international (CRDI), chargé de l'administration de la dernière étape du projet pour le CRDI et l'Agence canadienne de développement international (ACDI).

Un processus difficile à mettre en oeuvre

La gestion et la distribution de l'eau ont toujours été un processus important, mais difficile à mettre en oeuvre dans ce pays d'Asie du Sud dont l'économie est principalement fondée sur l'agriculture et les secteurs connexes. Le Pakistan étant surtout une région aride ou semi-aride, l'Indus y joue un rôle crucial. Le bassin hydrographique irrigue jusqu'à 80 % des 21,5 millions d'hectares qui forment les terres agricoles du Pakistan reliées par un vaste réseau de canaux. (Les eaux de pluie se chargent des 20 % restants.)

Presque 90 % des eaux de la haute vallée de l'Indus proviennent des grands glaciers qui couvrent l'Himalaya et la chaîne montagneuse du Karakorum, aux confins de la Chine et de l'Inde, et de l'Hindu Kush, qui borde l'Afghanistan. Les pluies, surtout durant la mousson de juillet à septembre, comblent le reste.

Des régions éloignées

« Ces régions sont si éloignées et tellement difficiles d'accès que les services de gestion de l'eau ne peuvent savoir d'un jour à l'autre de quelle quantité d'eau ils disposent parce qu'ils ne savent pas quel temps il fait dans les montagnes. Ils ne savent pas combien de neige y est tombé ou quelle proportion de neige et de glace a fondu », explique Faruqui. « Ce projet va changer tout cela. »

Le système de prévision, ajoute Faruqi, pourrait aider à atténuer les effets des sécheresses qui frappent périodiquement le pays. De fait, la situation cette année est si désastreuse que le gouvernement militaire du Pakistan a proposé de faire fondre les glaciers du Nord plus rapidement en utilisant le laser ou en y déversant du charbon. Presque tous les scientifiques pakistanais s'opposent à cette idée, tout comme Faruqi, qui s'inquiète des répercussions que cette mesure pourrait avoir à long terme sur l'environnement et le climat.

Un instrument de diagnostic

Faruqi souligne, toutefois, que le système de prévision a déjà rendu des services puisqu'il a permis aux services de gestion de l'eau de connaître la raison des sécheresses, soit le volume réduit des accumulations dans les glaciers d'amoncellement de neige. Le système leur dira aussi si une sécheresse est susceptible de s'aggraver ou si elle diminuera d'intensité. « Ce préavis peut aider les décideurs à planifier et à atténuer l'incidence des sécheresses en choisissant le meilleur moment de distribuer l'eau accumulée dans les réservoirs », poursuit-il.

L'idée d'un système de prévision remonte aux années 1960 et 1970 alors que la WAPDA (Water and Power Development Authority) entreprenait des recherches sur les réserves de neige et de glace en vue d'améliorer les méthodes traditionnelles de prévision du captage des eaux. Bien que ces recherches n'aient mené à rien de concret, l'organisme d'État a pu constater l'importance que des prévisions précises pourraient avoir pour assurer une mise en oeuvre plus équitable des politiques sur la distribution de l'eau dans les quatre provinces du Pakistan.

Les débuts

Au début des années 1980, Ken Hewitt, géologue canadien de l'Université Wilfrid-Laurier de Waterloo, a cherché à intéresser la WAPDA à la mise sur pied d'un réseau de collecte de données qui révolutionnerait les méthodes de prévision des apports d'eau. En 1969, Hewitt avait effectué une recherche sur un glacier au nord du Pakistan. Il voulait faire une vaste étude afin d'évaluer et de déterminer le rôle des glaciers et leur rapport avec les apports d'eau dans ces régions, dont la majeure partie forme les ressources hydriques du système de l'Indus. Ses rencontres et discussions ont finalement donné lieu au Projet sur l'hydrologie des neiges et des glaces.

Lancé en 1985 avec l'aide financière du CRDI et du gouvernement du Pakistan, le projet a consisté, dans un premier temps, en levés au sol dans toutes les zones de captage du bassin hydrographique de l'Indus. Les chercheurs pakistanais et leurs collègues de l'Université Wilfrid-Laurier et de l'Université Manchester en Grande-Bretagne ont bravé des froids sibériens et des altitudes d'environ 2 000 à 5 000 mètres pour étudier un des terrains les plus accidentés du monde. Ils ont examiné sous de nombreuses facettes l'hydrologie des glaciers, leur rôle dans les apports d'eau et les mécanismes de ces apports, précise [Hasnain Afzal](#), ingénieur de la WAPDA et l'actuel directeur du projet, qui a pris part aux travaux depuis les tout débuts.

La phase II

Lorsque la première étape a pris fin en 1989, les chercheurs ont voulu mettre en pratique les résultats de la recherche. Grâce au financement de l'ACDI et de la British Official Development Administration (aujourd'hui Department for International Development) et à l'appui technique du CRDI et de British Columbia (BC) Hydro, la WAPDA a amorcé la phase II. La deuxième étape devait servir à mettre au point un système de prévision des eaux de fonte afin de mesurer les apports d'eau aux deux principaux réservoirs du Pakistan, à Mangla et à Tarbela, ainsi que dans le

Kabul qui croise l'Indus à Nowshera dans la Province de la frontière nord-ouest. Ce sont ces réservoirs et le Kabul qui alimentent le réseau d'irrigation du Pakistan pendant la période d'accumulation.

« Les apports d'eau à ces réservoirs et bien sûr à la rivière Kabul, si on pouvait les prévoir, ont une incidence directe sur nos systèmes de gestion de l'eau », souligne Afzal. « Les réserves d'eau de distribution dépendent non seulement de la demande du secteur agricole, mais aussi de la disponibilité et de l'entreposage de l'eau. »

Un réseau de collecte de données

Dès 1997, le projet avait atteint tous ses objectifs, en dépit des limites budgétaires et de conditions écologiques défavorables. La principale réalisation a été la création d'un réseau de 18 systèmes de collecte de données dans des régions éloignées qui transmettaient en permanence de l'information sur les précipitations, la température, la pression atmosphérique, l'humidité relative, le rayonnement solaire, la vitesse et la direction du vent, et d'autres variables clés au siège de la WAPDA à Lahore. Ces données étaient transmises par un système de télécommunication par diffusion météorique, puis traitées au moyen d'un modèle hydrologique mis au point au Canada et calibré pour répondre aux besoins locaux.

Après 1997, le projet a connu de graves difficultés financières, le financement de l'État venant à manquer. Néanmoins, la WAPDA a mobilisé ses propres ressources pour couvrir les salaires du personnel du projet. L'équipe a commencé à enregistrer les données sur les apports d'eau en avril 1999 et produit des prévisions par tranches de dix jours pendant cette année-là. « En 2000, nous avons fait 19 prévisions; nous n'avons manqué de précision que dans quatre relevés », déclare Asim Rauf Khan, ingénieur de projet chargé de la gestion de la base de données et de la modélisation hydrologique. « Plus le système sera utilisé, plus nous aurons de données pour calibrer le modèle. »

Des prévisions dignes de foi

En améliorant graduellement l'exactitude du modèle, les chercheurs gagnent en crédibilité auprès des organismes responsables de la gestion et de la distribution de l'eau au Pakistan. L'IRSA (Indus River System Authority), qui distribue l'eau dans les provinces, a déjà commencé à faire appel à ces prévisions pour arrêter ses décisions.

« Nous devons notre réussite au dévouement et à l'engagement du personnel. Le fait que le projet se poursuive sans aide extérieure, qu'il soit devenu autonome, en témoigne éloquemment », conclut Afzal.

Muddassir Rizvi est journaliste à Islamabad, au Pakistan.

Renseignements

Naser Faruqui, administrateur principal de programme, Projets sur les eaux et les eaux résiduaires, Direction générale des programmes, CRDI, BP 8500, Ottawa (Ontario), Canada K1G 3H9; tél. : (613) 236-6163, poste 2321; téléc. : (613) 567-7749; courriel : nfaruqui@idrc.ca

Hasnain Afzal, directeur de projet, Direction de l'hydrologie et de la recherche, WAPDA, 64-P, Model Town Extension, Lahore-54700, Pakistan; tél. : (+92.42) 516.41.61; téléc. : (+92.42) 516.42.64