

eau ne devrait pas diminuer avant le milieu du siècle, en partie grâce à l'augmentation des pluies de mousson, mais les prévisions à plus long terme sont sombres. Nous prévoyons ainsi que 50 à 60% du volume de glace seront perdus d'ici à la fin du siècle, à moins que l'humanité ne réduise radicalement ses émissions de gaz à effet de serre.

À court terme, le grand défi pour les populations de ces régions d'Asie sera de faire face aux changements du régime des rivières et aux risques naturels. Dans certains bassins, la fonte des neiges débutera peut-être plusieurs semaines plus tôt qu'auparavant, ce qui obligera les agriculteurs à modifier leurs cultures ou à décaler les semailles. Les accumulations de neige, moins intenses, auront un rôle tampon plus limité. On peut donc s'attendre à une augmentation des niveaux d'eau dans les rivières dans une région du monde déjà confrontée à de fortes inondations chaque année.

Les pluies extrêmes dans les montagnes provoquent aussi davantage de glissements de terrain, notamment lors de la mousson. Une fonte accrue remplit les lacs glaciaires à ras bord, provoquant des inondations désastreuses lorsque les barrages morainiques qui les endiguent cèdent sous la pression de l'eau. Au cours des deux dernières décennies, les catastrophes naturelles telles que les avalanches, les glissements de terrain et les inondations soudaines ont fait des milliers de victimes et causé des milliards d'euros de dommages matériels. L'augmentation future des précipitations extrêmes et le réchauffement vont exacerber ces risques. Les dégâts se multiplieront aussi, car les populations en croissance construisent des villes et des barrages hydroélectriques à des altitudes croissantes.

Bien que ces tendances générales soient claires, chaque région doit être étudiée en détail afin que l'on puisse fournir à ses habitants des informations pertinentes.

Ainsi, la partie de l'Asie centrale reliant les chaînes orientales du Pamir et du Karakoram à la partie occidentale de la cordillère de Kunlun constitue une anomalie. Les glaciers y sont stables, voire grandissent, ce que l'on ne voit presque nulle part ailleurs sur la planète. Les données recueillies l'année dernière suggèrent que le développement des activités agricoles et de l'irrigation dans le bassin du Tarim tout proche pourrait jouer un rôle. L'eau prélevée dans les nappes phréatiques et les sources pour irriguer les champs s'évapore dans l'atmosphère. L'évapotranspiration des cultures contribue encore à augmenter l'humidité de l'atmosphère. Et cette vapeur d'eau vient se condenser au-dessus des montagnes pour former de la neige. Cela illustre une fois de plus à quel point les activités humaines modifient les écosystèmes.

Les recherches sur le cycle de l'eau à haute altitude font déjà prendre conscience de l'importance de l'eau en montagne pour des milliards de personnes dans le monde. Les autorités devraient commencer à agir dès maintenant pour la sauvegarder.

QUELLES POLITIQUES POUR LES MONTAGNES ?

La première étape consiste à inclure les montagnes dans les discussions plus larges sur la préservation des ressources naturelles de la Terre. Au niveau local, les autorités peuvent créer des parcs nationaux afin de protéger les hautes montagnes du développement. Elles peuvent mettre en place des politiques visant à réduire la pollution et les émissions de suie, afin de diminuer le nombre de particules en suspension dans l'air. Elles peuvent aussi faire construire des réservoirs pour stocker l'eau provenant de la pluie ou de la fonte du manteau neigeux au printemps – à condition d'analyser les effets de telles structures sur l'hydrologie et les écosystèmes.

Un bon exemple nous vient de la vallée du Langtang. Il y a encore deux ans, le village le plus haut de la vallée n'avait pas d'électricité; puis, avec l'aide d'une organisation non gouvernementale, les villageois ont construit une centrale hydroélectrique qui leur fournit aujourd'hui de l'électricité et un accès à internet.

Des pays voisins auraient intérêt à collaborer afin de réduire la demande d'eau et de réguler les prélèvements sur les cours d'eau qui traversent des frontières nationales. Des ministres de huit pays allant de l'Hindou Kouch à l'Himalaya ont montré l'exemple en octobre 2020: réunis lors d'un sommet consacré à la montagne, ils se sont engagés par écrit à s'appuyer sur la science pour améliorer les politiques relatives à la montagne, à écouter les populations très diverses de la région et à parler d'une seule voix dans les négociations internationales. L'approvisionnement en eau de millions de personnes en Afghanistan, au Bangladesh, au Bhoutan, en Chine, en Inde, au Myanmar, au Népal et au Pakistan dépend en effet de l'immense massif montagneux qui s'étend de l'Hindou Kouch à l'Himalaya. Or le régime des précipitations et les rendements agricoles sont déjà en train de se modifier dans ces régions.

Les hauts sommets de la planète se transforment rapidement. Au cours des prochaines décennies, de nombreux habitants des plaines vont devoir s'adapter à des conditions météorologiques plus extrêmes, à des risques naturels plus importants et à des modifications des ressources en eau. Les chercheurs, les ingénieurs et les autorités politiques doivent unir leurs forces et agir dès maintenant pour garantir que les ressources en eau des montagnes soient durables et que les générations futures continuent d'en bénéficier. ■

BIBLIOGRAPHIE

P. Wagnon et al., **Reanalysing the 2007-19 glaciological mass-balance series of Mera Glacier, Nepal, Central Himalaya, using geodetic mass balance**, *Journal of Glaciology*, vol. 67, pp. 117-125, 2021.

W. W. Immerzeel et al., **Importance and vulnerability of the world's water towers**, *Nature*, vol. 577, pp. 364-369, 2020.

R. Alley, **Le géant Thwaites va-t-il fondre ?**, *Pour la Science*, n° 502, pp. 54-61, juillet 2019.

F. Brun et al., **A spatially resolved estimate of High Mountain Asia glacier mass balances from 2000 to 2016**, *Nature Geoscience*, vol. 10, pp. 668-673, 2017.

P. Crouzet, **L'eau comptabilisée à l'échelle européenne**, *Pour la Science*, n° 420, pp. 17-18, septembre 2012.