

anticiper les scénarios climatiques, afin d'opter pour les systèmes de production les mieux adaptés. Et ce d'autant que, depuis 2006, les aides compensatoires européennes ont été uniformisées : elles ne favorisent plus les cultures irriguées à forts rendements, tel le maïs. Des cultures de substitution pourront donc plus facilement être développées. Toutefois, elles devront s'appuyer sur des filières territoriales ou d'exportation viables. Le maïs pourrait ainsi être remplacé par le sorgho pour l'alimentation animale, mais la filière française demeure encore mal structurée dans ce secteur.

Événements extrêmes

Quelle que soit la stratégie d'adaptation choisie, il nous faudra aussi nous adapter aux événements climatiques extrêmes, dont la fréquence et l'intensité augmenteront. Il existe deux grandes stratégies : éviter ou accepter. Pour faire face aux risques de crue, par exemple, les stratégies d'évitement consistent à fabriquer des bassins de rétention en amont des cours d'eau ; dans les zones urbaines, on pourrait utiliser des matériaux poreux (graviers ou bitumes drainant) pour les trottoirs et les chaussées, valoriser la récupération des eaux de pluie, créer des zones d'expansion de crue (ce qui permet d'éviter les crues en aval, mais nécessite la submersion de terres agricoles en amont).

L'adaptation aux sécheresses passe par la réduction de la dépendance, mais aussi par la création de ressources de sécurité (barrages), ou des méthodes de recharge artificielle des nappes, l'eau ainsi stockée pouvant être utilisée en période critique (une telle possibilité est à l'étude pour le bassin de la Seine).

Quant aux stratégies d'acceptation, elles visent à adapter le milieu urbain aux inondations de certains quartiers, ce qui se traduirait par des constructions sur pilotis (par exemple au Bangladesh) ou des habitations « flottantes » (comme aux Pays-Bas),



Bateau échoué près de Moynaq, un ancien port situé au Sud de la mer d'Aral, en Asie centrale. Ce lac d'eau salée s'est en partie asséché, car les fleuves qui l'alimentaient ont été utilisés pour l'irrigation.

et à inciter les agriculteurs à renoncer à certaines parcelles pour favoriser les plus résilientes. Il faudra prévoir des types adaptés d'assurances dédiées aux agriculteurs, qui remplaceront progressivement les fonds de compensation. Des dispositifs publics de réassurance seront nécessaires étant donné les montants en jeu.

Précisons que l'adaptation aux sécheresses passe souvent par des restrictions d'usage. Ces dernières doivent être appliquées de façon uniforme sur une même zone géographique ou administrative, mais différenciées selon les usages – les usages résidentiels demeurant la priorité. Enfin, évoquons un dernier mécanisme d'adaptation : la gestion concertée de l'eau au niveau local, le plus souvent par des collectifs d'agriculteurs. Fondés sur des règles de partage de la ressource décidées collectivement, ces systèmes sont souvent mieux acceptés que les mesures tarifaires, mais ne résisteraient pas si l'eau venait à manquer.

Ces efforts de concertation ne se réduisent pas aux situations extrêmes. Une adaptation durable ne pourra se construire, en effet, qu'à la faveur

d'une vision territoriale des ressources et des besoins en eau. Cette approche a l'agrément de l'ensemble des acteurs et vaut pour les différents problèmes : approvisionnement en eau potable, agriculture, industrie, contraintes énergétiques et préservation des écosystèmes.

Le bassin-versant – une région où toutes les eaux convergent vers un même exutoire – est l'unité territoriale la mieux adaptée à cette réflexion collective. Dans ce cadre, il s'agit de privilégier l'usage des sols qui présentent les meilleures capacités d'adaptation et de résilience. Cette approche conduira au développement d'outils de gestion capables d'intégrer les considérations agronomiques et hydrologiques à différentes échelles.

La ressource en eau étant source de conflits (voir l'encadré page ci-contre), ces adaptations devront intégrer la notion d'équité entre les acteurs concernés. La gestion par bassin-versant devra s'attacher à une gestion solidaire entre bassins voisins, sans oublier que les aménagements ont des impacts non seulement locaux, mais aussi à grande échelle sur les écosystèmes fluviaux, côtiers et marins.

Bibliographie

- M. Chauveau et al., *Quels impacts des changements climatiques sur les eaux de surface en France à l'horizon 2070 ?*, La Houille Blanche, n°4, pp. 5-15, 2013.
S. Ambec et al., *Water Sharing Agreements Sustainable to Reduced Flows*, *Journal of Environmental Economics and Management*, vol. 66, pp. 639-655, 2013.
Site internet sur le projet Explore 2070 : <http://www.developpement-durable.gouv.fr/Evaluation-des-strategies-d.html>

Vers une écologie de la santé

Olivier Plantard est chargé de recherche dans l'Unité mixte de recherche INRA - Oniris Biologie, épidémiologie et analyse de risque en santé animale, à Nantes.

Laurent Huber est directeur de recherche dans l'Unité mixte de recherche INRA - AgroParisTech Environnement et grandes cultures, à Grignon.

Jean-François Guégan est directeur de recherche dans l'UMR IRD-CNRS, Université de Montpellier I et II, Maladies infectieuses et vecteurs : écologie, génétique, évolution et contrôle, et Laboratoire d'Excellence CEBA.

La santé est soumise à divers aléas, notamment climatiques. Pour gérer la santé de demain, il est urgent de concevoir des modèles intégrant les variables du climat, les caractéristiques des écosystèmes où se développent les maladies... sans oublier l'être humain !

Climat et santé sont liés. La santé humaine, mais aussi la santé végétale ou la santé animale sont soumises à la saisonnalité. Si le climat change, la saisonnalité des maladies devrait également évoluer. Dès lors, se pose la question des conséquences sanitaires du changement climatique. Sont-elles toujours négatives, comme certains articles ou reportages alarmistes le laissent penser ? La situation est complexe, donc forcément plus nuancée. Certes, des événements météorologiques extrêmes, tels que les canicules, les inondations ou les tempêtes violentes, se feront plus intenses et plus fréquents dans les années à venir, et pourraient entraîner une hausse de la mortalité et une baisse de l'efficacité des systèmes sanitaires.

Néanmoins, cet impact reste difficile à estimer, car on ne sait pas prévoir la fréquence de ces événements qui resteront rares. Une autre conséquence attendue du changement climatique sur la santé concerne la modification des risques environnementaux, *via* une exposition accrue aux rayonnements ultraviolets ou à des polluants atmosphériques, tels que l'ozone. Certains effets seront néfastes, mais

d'autres pourraient se révéler positifs en faisant disparaître, par endroits, des virus, des bactéries ou des champignons parasites. Là encore, l'impact général, peu étudié, demeure incertain.

Déclenchement des épidémies

Depuis une vingtaine d'années, les recherches concernant les conséquences sanitaires du changement climatique ont porté principalement sur les maladies infectieuses, du fait de la multiplicité des facteurs intervenant dans le déclenchement d'une épidémie et de l'intérêt que les écologues, entomologistes et zoologistes manifestent pour ce sujet.

Comme nous l'avons souligné, les systèmes sont complexes, car ils présentent de nombreuses interactions. Commençons par des systèmes biologiques simples, où deux espèces en interaction, l'hôte et l'agent pathogène, évoluent dans un écosystème naturel. Simplifions encore en considérant les hôtes dont la température corporelle n'est pas régulée – à l'instar des plantes, insectes, reptiles ou poissons –, et qui sont, par conséquent, très sensibles aux conditions météorologiques ambiantes et à leur évolution.