



Lutte contre
le changement
climatique

Local, global : intégrer atténuation et adaptation

Bruno Locatelli

Depuis la prise de conscience des impacts présents et potentiels du changement climatique, les réponses se sont davantage focalisées sur la réduction des gaz à effet de serre (GES) dans l'atmosphère, l'« atténuation » (*mitigation* en anglais), que sur la réduction de la vulnérabilité des sociétés et des écosystèmes face au changement climatique, « l'adaptation ». Aujourd'hui, le changement du climat est perçu comme inévitable. L'adaptation prend donc une importance croissante dans les politiques internationales et nationales, ainsi que dans les initiatives locales. Les politiques abordent l'atténuation et l'adaptation de manière distincte, alors qu'elles sont complémentaires et qu'elles doivent être toutes deux mises en œuvre à plusieurs échelles, de l'international au local.

Les forêts offrent un exemple intéressant de ce que pourrait être cette complémentarité. Les services rendus par les écosystèmes sont déjà reconnus et rémunérés dans les politiques d'atténuation (reboisement et peut-être prochainement déforestation évitée). *Quid* du rôle des forêts dans l'adaptation ? Comment articuler atténuation et adaptation ?

Des services écosystémiques globaux...

Pouvant capter et stocker le carbone, les forêts participent à la régulation du climat planétaire et à l'atténuation du changement climatique. Reboiser permet d'accroître les stocks de carbone dans les écosystèmes. Réduire la déforestation – qui représente entre 15 et 20 % des émissions mondiales de GES – permet de conserver les stocks existants. Si cette atténuation du changement climatique basée sur les écosystèmes ne résoudra pas à elle seule le problème, elle peut compléter les efforts réalisés dans d'autres secteurs, comme l'énergie, l'indus-

trie, l'habitat ou le transport. La séquestration du carbone est reconnue comme un service écosystémique global (lire encadré page suivante). Elle est prise en compte dans les accords internationaux sur le changement climatique. Ainsi le mécanisme pour un développement propre (MDP) du protocole de Kyoto rémunère la contribution des activités de boisement et de reboisement dans les zones tropicales. Quant à la déforestation évitée, ou Redd (réduction des émissions liées à la déforestation et à la dégradation des forêts), des négociations sont en cours pour l'inclure dans le futur accord international sur le climat.

perspective

Dans cette publication du Cirad, les chercheurs ouvrent de nouvelles perspectives de réflexion et d'action, fondées sur des travaux de recherche.

Les services écosystémiques

Les auteurs de l'Évaluation des écosystèmes pour le Millénaire distinguent trois types de services fournis par la forêt aux humains :

- les services d'approvisionnement — production de biens, comme les aliments, le bois de feu, les plantes médicinales, les fibres ;
- les services de régulation des processus écologiques — régulation du climat global par la séquestration du carbone, de la quantité et de la qualité de l'eau, de la force des vents... ;
- les services culturels, par exemple spirituels, d'héritage culturel ou de loisir.

Les services écosystémiques sont fournis à plusieurs échelles spatiales : la proximité immédiate (pour la beauté d'un paysage...), le bassin versant (pour la qualité de l'eau...), le monde (pour la séquestration du carbone...).

Les services de régulation et les services culturels sont qualifiés d'« externalités positives » par les économistes, car ils bénéficient aux sociétés humaines sans que les marchés ne les prennent en compte. C'est sur ces services que portent les paiements pour services environnementaux (pour l'eau, la beauté du paysage...).

... et locaux

En revanche, les forêts n'occupent pas encore une place significative dans les politiques nationales et internationales d'adaptation. En effet, elles peuvent pâtir du changement climatique, et des mesures d'adaptation seraient nécessaires pour les écosystèmes forestiers, pour les populations locales et les secteurs forestiers. De plus, elles produisent des services écosystémiques qui facilitent l'adaptation au changement climatique d'autres secteurs économiques et de la société.

Elles procurent des biens aux populations locales, leur permettant d'assurer ou de diversifier leurs moyens de vie (services d'approvisionnement), notamment en cas de mauvaise récolte.

Elles réduisent l'exposition aux événements climatiques (services de régulation), en modérant la force des vents et des vagues dans les zones côtières, en favorisant la recharge des nappes phréatiques, qui seront utiles en période de déficit de pluie, en réduisant la température de l'air, notamment dans les villes, pendant les vagues de chaleur...

Au Costa Rica par exemple, l'intensité des pluies a augmenté ces dernières années, accroissant l'érosion et la sédimentation

dans les barrages hydroélectriques. Les forêts protégeant les sols, leur conservation est perçue comme une mesure d'adaptation par le secteur hydroélectrique. En Indonésie, les forêts stabilisent les versants et réduisent les glissements de terrain, responsables de pertes humaines et matérielles et qui, selon certaines études, pourraient se multiplier dans le futur. En brisant les vagues, les mangroves et les forêts littorales d'Asie protègent les populations et leurs biens lors des tempêtes, un rôle qui ira croissant avec l'augmentation possible de la force des tempêtes et la montée du niveau des mers.

Les services fournis par les forêts contribuent donc à réduire la vulnérabilité des populations et des secteurs économiques liés – eau, hydroélectricité, transport – face au changement et à la variabilité climatiques. Pourtant ils ne sont pas pris en compte dans les politiques, internationales ou nationales, ni dans les projets locaux d'adaptation, qui pour la plupart se limitent à une approche sectorielle.

L'approche de l'adaptation basée sur les écosystèmes (ou EBA pour Ecosystem-Based Adaptation) est apparue récemment dans les discussions internationales sur l'adaptation. En 2008 et 2009, des pays comme le Brésil, le Costa Rica, le Panama ou le Sri Lanka, et des organisations non gouvernementales telle l'Union internationale pour la conservation de la nature, ont envoyé des propositions à la Convention Climat plaidant pour que l'EBA, définie comme une gestion durable des écosystèmes pour aider la société à s'adapter, soit prise en compte dans les actions visant l'adaptation. Certaines propositions argumentent pour une reconnaissance des services rendus par les écosystèmes, mais sans avancer de mesures concrètes, par exemple la rémunération des services environnementaux (lire encadré page suivante).

L'EBA pourrait être plus efficace et durable écologiquement, économiquement et socialement qu'une adaptation fondée exclusivement sur la mise en place d'infrastructures, par exemple des investissements dans des réservoirs et des digues pour faire face aux impacts du changement climatique. Particulièrement bien adaptée aux sociétés dépendant des ressources natu-

Une gestion durable des écosystèmes pour aider la société à s'adapter

Rémunérer les services environnementaux

Mécanisme d'incitation innovant pour protéger l'environnement, les paiements pour services environnementaux (PSE) sont apparus il y a une quinzaine d'années. Les bénéficiaires de ces services rémunèrent les gestionnaires des écosystèmes pour les services fournis. Les PSE impliquent des transactions volontaires et contractuelles pour un ou plusieurs services bien définis.

De nombreux PSE ont été mis en place dans le monde. Par exemple, depuis 1997, le Costa Rica rémunère les propriétaires terriens pour quatre services (séquestration du carbone, biodiversité, services liés aux bassins versants, beauté du paysage) fournis par les forêts naturelles, les plantations forestières et l'agroforesterie.

Des conditions sont requises pour que les PSE soient efficaces : réglementations foncières, organisations sociales, capacités institutionnelles. Ils permettent alors de sécuriser la fourniture de services environnementaux globaux (paiement du carbone) et locaux (paiements pour services hydrologiques par exemple). Déjà mis en œuvre

pour l'atténuation du changement climatique, ils pourraient être utilisés pour l'adaptation, et même en synergie pour les deux : un PSE prévu pour rémunérer la séquestration du carbone peut avoir des effets positifs sur la conservation d'autres services, par exemple hydrologiques. Et un PSE local, en récompensant la conservation de la forêt pour protéger un bassin versant, peut contribuer à conserver le stock de carbone.

De plus, les PSE peuvent avoir des effets positifs sur les institutions et le développement local. Certaines expériences ont montré qu'ils pouvaient inciter les communautés locales à s'impliquer dans les processus politiques, contribuer à améliorer les conditions de vie des bénéficiaires, renforcer les institutions et créer des liens entre secteurs, par exemple ceux qui gèrent les écosystèmes et ceux qui bénéficient des services.

Ces éléments, importants pour une meilleure gouvernance des ressources naturelles et l'adaptation des sociétés, ne doivent pas occulter que les PSE ne sont qu'un outil parmi d'autres.

relles, l'EBA peut aussi compléter d'autres approches dans des contextes différents.

Atténuation et adaptation : conflit, synergie, intégration

Les approches basées sur les écosystèmes peuvent donc être utilisées autant pour l'atténuation que pour l'adaptation. Les interactions entre ces deux approches peuvent être positives ou négatives. Conserver les forêts pour atténuer le changement climatique à l'échelle planétaire peut accroître la production de services écosystémiques locaux et favoriser l'adaptation des sociétés locales — comme un projet d'adaptation fondé sur les écosystèmes contribuera à conserver les forêts et leur carbone, et donc à atténuer le changement climatique. Des synergies sont donc possibles. Mais les mesures d'atténuation peuvent aussi nuire à l'adaptation des populations locales. Par exemple, pour protéger le stock de carbone, un projet Redd peut interdire, ou réduire, l'accès des populations locales aux ressources naturelles et donc restreindre les possibilités de développement et d'adaptation.

La seule présence d'écosystèmes fournissant des services est insuffisante. Encore faut-il que les populations vulnérables puissent en bénéficier, qu'elles disposent de droits sur

les ressources et qu'elles puissent accéder à celles-ci. Des garde-fous sont donc nécessaires pour que les projets d'atténuation ne lèsent pas les populations locales.

L'adaptation et l'atténuation ne se limitent pas aux services écosystémiques. Elles s'inscrivent dans la problématique plus large du développement durable (lire encadré page suivante). Elles supposent que les populations locales disposent, sur le long terme, de moyens d'existence diversifiés, leur permettant notamment d'éviter la déforestation ou la dégradation des forêts. Elles impliquent aussi de créer des réseaux où populations, institutions nationales ou locales puissent échanger connaissances et expériences, et coordonner leurs pratiques. Enfin elles demandent flexibilité et souplesse pour s'adapter aux évolutions rapides et aux éventuels impacts négatifs des mesures prises. Cela suppose d'observer et d'analyser les effets des mesures, de faire des propositions d'ajustement et de les mettre en pratique.

Pour concilier les enjeux d'environnement global et de développement local, il est nécessaire non seulement de créer des liens entre les mesures d'adaptation et d'atténuation, mais d'intégrer les deux approches dans les politiques, qu'elles soient forestières, environnementales ou territoriales. Par exemple, les politiques

EN SAVOIR PLUS

Klein R.J.T., Schipper E.L.F. & Dessai S., 2005. Integrating mitigation and adaptation into climate and development policy: Three research questions. *Environmental Science & Policy*, 8:579-588.

Secretariat of the Convention on Biological Diversity, 2009. *Connecting Biodiversity and Climate Change Mitigation and Adaptation: Report of the Second Ad Hoc Technical Expert Group on Biodiversity and Climate Change*. Montreal, Technical Series No. 41, 126 p.

Turner W.R., Oppenheimer M. & Wilcove D.S., 2009. A force to fight global warming. *Nature*, 462:278-279.

World Bank, 2008. *Convenient solutions for an inconvenient truth: ecosystem based approaches to climate change*. Environment Department, The World Bank, Washington DC, 91 p.

Adaptation = Développement ?

La distinction entre développement durable et adaptation au changement climatique n'est pas claire. De nombreuses mesures proposées pour l'adaptation (par exemple, renforcer les capacités ou diversifier les revenus) sont mises en œuvre depuis longtemps dans les projets de développement. De plus, avant d'anticiper pour s'adapter aux conditions futures, les populations doivent d'abord pouvoir répondre aux stress actuels (par exemple, la variabilité climatique ou les mutations économiques).

Entre les activités de développement (qui traitent des problèmes actuels non liés au climat) et les activités d'adaptation (qui cherchent à réduire les impacts futurs du changement climatique) existe un continuum. Plus on avancera vers l'adaptation, plus les politiques devront prendre en compte le climat futur et les incertitudes liées à l'avenir, et donner la possibilité de tester et de modifier les actions au fur et à mesure des évolutions. Sinon, la vulnérabilité des populations pourrait s'en trouver accrue.

De nombreux scientifiques plaident donc pour intégrer systématiquement l'adaptation dans le développement. D'autres voient dans le changement climatique une possibilité de faire avancer le développement durable, l'attention accrue accordée au climat par la communauté internationale permettant d'affronter de nombreux enjeux du développement durable.

Quelques mots sur...

Bruno Locatelli

Chercheur en sciences de l'environnement au Cirad, au sein de l'UR « Biens et services des écosystèmes forestiers tropicaux » (<http://www.cirad.fr/ur/bsef>),

il conduit ses recherches sur les services écosystémiques et le changement climatique.

De 2002 à 2007, il a travaillé en Amérique centrale sur l'atténuation du changement climatique et l'adaptation à ses impacts. Depuis 2008, il est associé au Cifor (Centre international de recherche forestière) en Indonésie, où il est responsable du domaine de recherche sur les forêts et l'adaptation.

bruno.locatelli@cirad.fr

de développement ou de conservation de la nature traiteraient de l'adaptation des populations locales et des écosystèmes au changement climatique, et bénéficieraient aussi de financements internationaux pour leur contribution à l'atténuation.

Une telle intégration suppose de mettre en place de nouvelles formes de gouvernance, locale, nationale et internationale. Par exemple, il est indispensable de créer des liens entre institutions et entre secteurs, entre ceux qui gèrent les écosystèmes et ceux qui bénéficient des services.

Directement concernés, les acteurs locaux sont appelés à jouer un rôle majeur dans l'intégration des politiques. Pour que les

politiques soient efficaces et équitables, leurs intérêts doivent être représentés dans l'élaboration et la mise en œuvre. Cela suppose de définir leurs droits, rôles, responsabilités, par exemple au sein de plates-formes d'échange et de négociation à créer. Cette implication suppose que, outre les politiques internationales et nationales, des décisions puissent se prendre à l'échelle locale.

Utiles pour l'atténuation et pour l'adaptation, les PSE peuvent être conçus comme un outil, parmi d'autres, favorisant l'intégration de l'atténuation et de l'adaptation. Une telle conception suppose de disposer de nouvelles connaissances : rôle des services écosystémiques, modalités d'application (rémunération, suivi et évaluation), cadres réglementaires, liens avec d'autres outils... Des connaissances que la recherche a toute légitimité de produire.

Les scientifiques peuvent être aussi mobilisés comme médiateurs entre décideurs politiques et acteurs locaux, facilitant les transferts d'informations, s'impliquant dans des plates-formes de dialogue entre chercheurs, politiques et citoyens.

Développer des politiques et des mesures intégrant l'adaptation et l'atténuation représente des défis, ainsi bien scientifiques que politiques. Les forêts, et aussi les systèmes agricoles, agroforestiers ou sylvopastoraux, sont pertinents pour réfléchir cette intégration des différents usages des terres et des services écosystémiques rendus dans une approche de paysages multifonctionnels.

Ces défis valent la peine d'être relevés pour que la gestion des forêts et de l'agriculture bénéficie à l'environnement global et contribue au développement local, sous le climat d'aujourd'hui et sous celui de demain.

Ce *Perspective* est issu des travaux de recherche conduits par le Cirad dans divers projets en partenariat avec le Catie (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Costa Rica) et le Cifor (Centre for International Forestry Research, Indonésie). Ces travaux ont donné lieu à plusieurs publications, dont :

• Vignola R., Locatelli B., Martínez C., Imbach P., 2009. Ecosystem-based adaptation to climate change: what role for

policy-makers, society and scientists? *Mitigation and Adaptation of Strategies for Global Change* 14: 691-696.

• Guariguata M., Cornelius J., Locatelli B., Forner C., Sánchez-Azofeifa G.A., 2008. Mitigation needs adaptation: Tropical forestry and climate change. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change* 13: 793-808.

• Locatelli B., Rojas V., Salinas Z., 2008. Impacts of payments for environmental services on local development in north-

ern Costa Rica: a fuzzy multi-criteria analysis. *Forest Policy and Economics* 10(5): 275-285.

• Locatelli B., Kanninen M., Brockhaus M., Colfer C.J.P., Murdiyoso D. and Santoso H., 2008. Facing an uncertain future: How forests and people can adapt to climate change? *Forest Perspectives* no. 5. CIFOR, Bogor, Indonesia, 97 p.

Les points de vue exprimés sont ceux de l'auteur et n'engagent pas l'institution à laquelle il appartient.



LA RECHERCHE AGRONOMIQUE
POUR LE DÉVELOPPEMENT

42, rue Scheffer
75116 Paris . France
www.cirad.fr