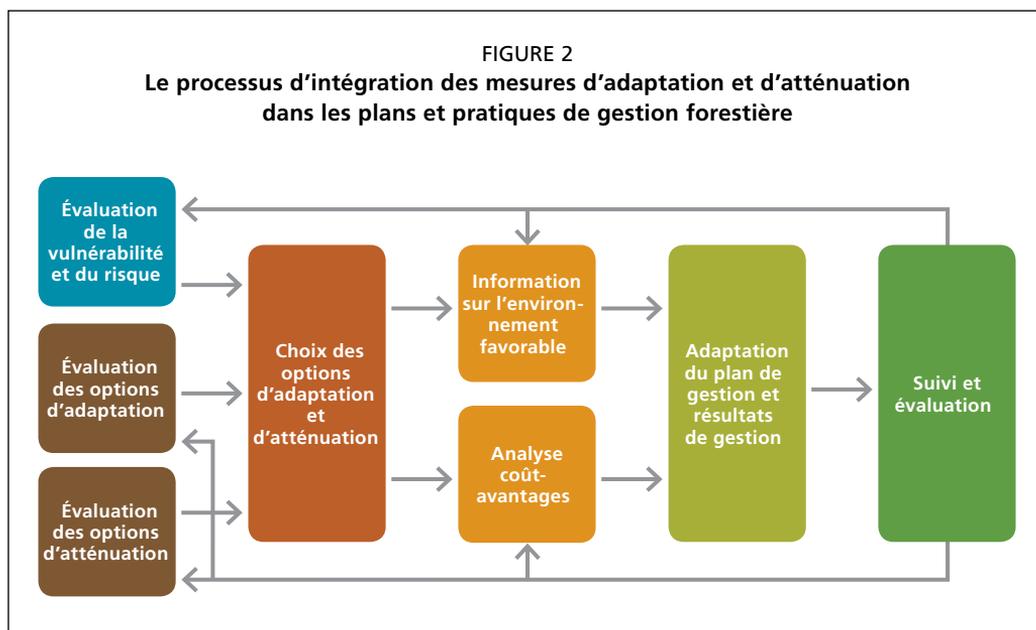


4. Les réponses de la gestion forestière au changement climatique

Les gestionnaires forestiers doivent évaluer les coûts, les avantages, les arbitrages et la faisabilité de l'adaptation au changement climatique et de l'atténuation des effets de celui-ci par des mesures précises et examiner comment ces mesures peuvent faciliter ou contrecarrer la réalisation des objectifs de gestion. De façon générale, la procédure à suivre pour une telle évaluation (que l'on trouve sous forme simplifiée à la figure 2) comprend les étapes suivantes :

- évaluer les risques que le changement climatique fait peser sur la réalisation des objectifs de gestion de l'unité de gestion forestière (c'est-à-dire la fourniture des produits souhaités de la forêt et des services écosystémiques recherchés).
- déterminer quelles populations dépendent de la forêt et quelles sont les zones forestières qui sont les plus vulnérables aux impacts probables du changement climatique.
- déterminer les mesures de gestion forestière qui peuvent réduire la vulnérabilité des populations qui dépendent de la forêt et des zones forestières au changement climatique ou qui seraient susceptibles d'augmenter leur capacité d'adaptation, et estimer les coûts de l'application de ces mesures dans l'unité de gestion forestière.
- recueillir des informations sur les politiques, les institutions, les incitations financières et techniques, l'existence d'un appui possible à de telles mesures d'adaptation, les conditions à remplir pour profiter de ces incitations et de cet appui.
- recenser les options disponibles au niveau de l'unité de gestion forestière qui soient susceptibles de contribuer à l'atténuation des effets du changement climatique, notamment les mesures à prendre, le calendrier de ces mesures, les coûts entraînés et les avantages obtenus ou susceptibles de se matérialiser.
- réunir des informations sur les politiques, les incitations financières et techniques et l'existence possible d'un soutien aux mesures d'atténuation des effets du changement climatique et les conditions à remplir pour profiter de ces incitations et de ce soutien.
- réaliser une évaluation coût-avantages pour repérer les options en matière d'adaptation et d'atténuation qui sont les plus rentables, en tenant compte des synergies et des arbitrages possibles entre elles.
- adapter le plan de gestion forestière et les autres outils de planification pour tenir compte des mesures d'adaptation et d'atténuation et pour incorporer les connaissances acquises grâce aux évaluations de la vulnérabilité, du risque et des options d'atténuation des effets du changement climatique.



- déterminer les besoins et les possibilités de développement des capacités pour mettre en oeuvre les mesures d'adaptation et d'atténuation.
- adapter les pratiques de gestion forestière pour réaliser les objectifs d'adaptation et d'atténuation spécifiés.
- adapter les procédures de suivi et d'évaluation des forêts pour que des conditions supplémentaires relatives à des mesures spécifiées d'adaptation et d'atténuation soient remplies.
- élaborer des mécanismes pour garantir l'adaptation continue de la gestion forestière en fonction du suivi et de l'évaluation

Dans les sections qui suivent, on trouvera des directives à l'intention des gestionnaires forestiers sur ce qu'ils devraient prendre en compte dans l'évaluation de la vulnérabilité, du risque, des options d'atténuation des effets du changement climatique, des mesures d'adaptation, d'atténuation et de suivi en réponse au changement climatique. L'annexe 2 présente une liste des ouvrages et des moyens de connaissance qui peuvent guider les gestionnaires forestiers dans la conduite des évaluations de vulnérabilité, de risque et d'options d'atténuation, ainsi que dans la modification des pratiques de gestion en vue de l'adaptation au changement climatique et de l'atténuation de ses effets.

ÉVALUATION DE LA VULNÉRABILITÉ ET DU RISQUE LIÉS AUX EFFETS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE ET OPTIONS D'ATTÉNUATION DE SES EFFETS

La portée et l'échelle des évaluations de la vulnérabilité, du risque et des options d'atténuation réalisées par le gestionnaire forestier dépendront des facteurs suivants :

- la zone visée par les évaluations;
- le temps disponible pour les évaluations;

- les questions à résoudre dans les évaluations et les décisions que les évaluations devraient encourager à prendre;
- les fonds disponibles pour les évaluations;
- le niveau de soutien accordé par les principaux acteurs;
- la valeur des ressources qui sont en péril.

Évaluation de la vulnérabilité et du risque

L'objet des évaluations de vulnérabilité et de risque est de déterminer qui (quels groupes dans une population donnée) et ce qui (quels systèmes écologiques et quelles infrastructures créées par l'homme) est vulnérable aux effets du changement climatique et au risque d'effets négatifs. Les évaluations de la vulnérabilité au changement climatique, s'agissant des forêts et des populations qui en dépendent, peuvent donner lieu à des approches et des sources d'information très variables, les connaissances locales par exemple, ou encore les opinions des experts, ainsi qu'à une collecte de données détaillées et des analyses techniques. La première étape d'une telle évaluation consiste à repérer les impacts probables sur les écosystèmes et leurs ramifications pour le bien-être des habitants. Une fois que des impacts probables ont été repérés, la vulnérabilité des forêts et des populations qui dépendent de la forêt peut être évaluée, et les mesures appropriées prises.



©FAO/GIULIO NAPOLITANO

Dans le cadre de l'initiative de la Ceinture verte du Sahara et du Sabel, des cultivateurs transportent du bois au voisinage de forêts plantées. L'initiative aide les populations les plus vulnérables de ces régions à gérer et utiliser de façon durable leurs ressources naturelles faces au effets du changement climatique.

Au niveau national, les organismes publics et les instituts de recherche qui collectent et analysent l'information climatologique interviendront sans doute dans la réduction d'échelle des modèles climatiques mondiaux et régionaux pour les ramener aux niveaux national et sous-national. Ces mêmes agents auront sans doute effectué des évaluations de vulnérabilité des différents secteurs (par exemple l'agriculture et la foresterie) et des différents groupes de population.

Alors que de façon générale la température de surface de la planète s'élève, il demeure très difficile de prédire le changement climatique et ses impacts au niveau local. Les gestionnaires forestiers doivent recueillir l'information disponible auprès des organismes publics et des instituts de recherche compétents ou auprès d'autres sources, notamment celles qui produisent des données météorologiques locales. Ils doivent également recueillir des informations sur les effets du changement climatique sur les forêts grâce à leurs propres observations sur le terrain et aux inventaires des forêts, à d'autres systèmes de suivi et auprès des habitants. L'information ainsi collectée peut être utilisée pour prédire les impacts sur les rendements de la production de la forêt et sur la fourniture des services écosystémiques.

L'évaluation de vulnérabilité implique généralement une analyse de la sensibilité au climat et une évaluation de la capacité des écosystèmes et des populations de s'adapter aux effets du changement climatique. Pour analyser la sensibilité des forêts et des populations qui dépendent de la forêt aux conditions climatiques changeantes, le gestionnaire forestier, avec l'aide d'autres acteurs, doit déterminer :

- les contraintes actuelles et prévisibles s'exerçant dans l'espace forestier;
- les conditions climatiques connues et comment elles affectent l'espace forestier;
- le changement projeté des conditions climatiques et leur impact probable sur les forêts;
- les changements attendus dans le niveau des contraintes pesant sur le système par suite des effets probables du changement climatique.

Pour évaluer la capacité d'un espace forestier et des populations dépendant de la forêt de s'adapter au changement climatique, le gestionnaire forestier, avec l'aide d'autres acteurs, doit étudier :

- la capacité actuelle de forêts ou d'une population dépendant de la forêt de s'adapter au changement climatique;
- les facteurs limitatifs qui pèsent sur la capacité d'une forêt et d'une population dépendant de la forêt d'absorber les changements intervenus dans les conditions climatiques;
- si le taux projeté du changement climatique risque d'être plus rapide que la capacité d'une forêt ou d'une population dépendant de la forêt de s'adapter à ce changement;
- les efforts actuellement menés sur place pour remédier aux impacts du changement climatique sur les forêts et sur les populations qui dépendent de la forêt.

L'étape ultime d'une évaluation de vulnérabilité et de risque consiste à faire la synthèse des conclusions de l'analyse de sensibilité au climat et de l'évaluation de la capacité de s'adapter, pour déterminer la mesure dans laquelle les forêts et les populations qui dépendent de la forêt sont vulnérables au changement climatique. L'évaluation de

vulnérabilité peut être qualitative (par exemple vulnérabilité forte, moyenne ou faible) ou quantitative, selon la nature de l'information et des ressources disponibles.

L'évaluation de vulnérabilité ne saurait être considérée comme statique car les facteurs existants de vulnérabilité évolueront nécessairement, et de nouvelles causes de vulnérabilité apparaîtront du fait de :

- l'impact du changement climatique sur la fréquence, l'intensité, la durée et l'étendue d'événements climatiques spécifiques;
- l'apparition de menaces nouvelles, par exemple de nouvelles espèces invasives, de nouvelles maladies;
- de nouvelles informations sur la façon dont le changement climatique peut affecter les forêts;
- l'application des mesures d'adaptation et d'atténuation;
- les modifications intervenues dans les effectifs des populations dépendant de la forêt, dans leur économie, leurs préférences ou d'autres facteurs pouvant influencer leur vulnérabilité au changement climatique.

Évaluation des options d'atténuation des effets du changement climatique

Les gestionnaires forestiers doivent déterminer les coûts des mesures d'atténuation des effets du changement climatique et les impacts positifs et négatifs de la réalisation des autres objectifs de gestion forestière visés. Les gestionnaires forestiers doivent chercher



©FAO/AMI VITALE

Pêcheurs du lac Victoria, à Bondo, au Kenya. Le changement climatique concerne plusieurs secteurs à la fois, ce qui rend indispensable la coordination de l'action des administrations, des ONG et des différents acteurs sectoriels.

à porter à leur maximum les avantages économiques et sociaux et minimiser les coûts sociaux et environnementaux de l'adaptation des plans de gestion forestière à l'atténuation des effets du changement climatique.

Les options qui s'offrent aux gestionnaires forestiers en matière d'atténuation se classent en quatre grandes catégories :

- la préservation de la superficie boisée, par une réduction du déboisement et un encouragement de la conservation et de la protection de la forêt;
- l'augmentation de la superficie boisée (par le boisement ou le reboisement);
- le maintien ou l'augmentation de la densité de carbone à l'échelle des arbres et du paysage, en évitant de dégrader la forêt et en gérant la production de bois d'œuvre de façon qu'en moyenne, les stocks de carbone restent constants ou augmentent avec le temps, ainsi que par la restauration des forêts dégradées;
- l'augmentation des stocks de carbone hors-site dans les produits ligneux récoltés (par exemple en remplaçant les combustibles fossiles par du bois de feu).

La désignation de certaines forêts pour la conservation (expressément les parcs naturels et autres zones protégées) ou la protection (expressément pour la protection du sol et des ressources en eau), où l'exploitation du bois d'œuvre est interdite ou limitée, ne peut être considérée comme une mesure d'atténuation des effets du changement climatique à moins que ces forêts aient été autrement destinées à être abattues ou dégradées.

Pour évaluer les options de l'atténuation des effets du changement climatique, les gestionnaires forestiers ont besoin d'information sur les points suivants au minimum :

- les politiques et la réglementation nationales relatives aux incitations à entreprendre des mesures d'atténuation des effets du changement climatique (et les inconvénients potentiels dans le cas où ces mesures ne sont pas prises);
- les options d'atténuation qui sont réalisables, étant donné le couvert forestier et les objectifs actuels de gestion forestière;
- le potentiel de réduction des émissions de gaz à effet de serre (c'est-à-dire le potentiel de préserver ou d'accroître les stocks de carbone forestier) au fil du temps grâce à des plans pratiques de gestion forestière modifiés;
- les conditions à remplir pour mesurer le carbone forestier et vérifier la réalité de l'atténuation;
- les conditions à remplir pour garantir qu'il n'y a pas de "fuite" (c'est-à-dire modifications de la gestion d'une unité de gestion forestière résultant des émissions de gaz à effet de serre se produisant ailleurs);
- la capacité de prouver que le gestionnaire forestier n'aurait pas entrepris de toute façon des mesures d'atténuation – de façon qu'il s'agisse bien d'une mesure "additionnelle" de gestion de la forêt;
- les coûts effectifs et d'opportunité, et les avantages de l'application et du contrôle des mesures d'atténuation des effets du changement climatique;
- les retombées positives et négatives – économiques, sociales et environnementales – probables de l'application des mesures d'atténuation.

CADRE DIRECTEUR DES MESURES D'ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Après avoir achevé les évaluations de la façon dont les écosystèmes forestiers et les populations dépendant de la forêt seront affectés par les changements climatiques, l'étape suivante consiste à examiner les diverses options susceptibles de réduire la vulnérabilité, accroître la résilience et permettre l'adaptation au changement climatique et à la variabilité du climat.

Dans les tableaux qui suivent, on présente les mesures d'adaptation au changement climatique qui permettraient de remédier aux risques ou d'atténuer les impacts sur : la productivité forestière, la biodiversité, l'abondance de l'eau et sa qualité, les feux de forêt, les parasites et les maladies, les événements météorologiques extrêmes, la montée du niveau de la mer, ainsi que les considérations économiques, sociales et institutionnelles. Ces mesures sont destinées à aider les gestionnaires forestiers et les autres acteurs à faire face aux problèmes de l'adaptation au changement climatique. Elles sont empruntées principalement à la pratique actuelle de la gestion forestière mais l'objectif ici est de faire une place plus large aux aspects spatiaux et temporels du changement climatique, à la protection des populations dépendantes de la forêt, aux mesures de gestion propres à réduire la vulnérabilité aux changements attendus et aux perturbations extrêmes suscitées par le climat, et à une souplesse accrue dans les plans de gestion forestière face aux incertitudes et aux mauvaises surprises liées au climat.

Bien souvent les gestionnaires forestiers ne pourront remédier aux impacts du changement climatique au niveau de l'unité de gestion forestière ou de l'ensemble de l'espace forestier en raison de leur nature, de questions de compétence juridique et du coût financier. Pour répondre au mieux à certains impacts du changement climatique, il faut prendre des mesures au niveau du paysage, de la région ou du pays. En effet, les impacts du changement climatique intéressent plusieurs secteurs, ce qui signifie que pour prendre les mesures en question, il faut une coordination entre les organismes publics, les ONG et les acteurs de plusieurs secteurs (les ressources naturelles, la santé publique, la sécurité publique, la gestion des risques de catastrophe et des urgences, les loisirs, le développement économique). Les principaux acteurs se classent comme suit :



Administration nationale, régionale ou locale

Il s'agit des administrations publiques responsables de la gestion des forêts à ses différents niveaux.



Gestionnaire forestier

Individu ou entité responsable de la supervision et de la gestion des zones boisées ou de l'utilisation et du développement des ressources forestières pour répondre à des objectifs précis.



Communauté forestière dépendant de la forêt

Population autochtone, tribale ou locale dont l'existence dépend de la forêt sur le plan de l'emploi, de l'activité commerciale sous forme de pêche, de chasse, d'agriculture itinérante et de récolte des produits sauvages, ou d'autres activités.

**Organisme de recherche forestière**

Entité, par exemple université ou institut de recherche dont la vocation première est de faire des recherches ou des expériences relatives à la forêt et à la gestion des ressources naturelles.

**Agence de vulgarisation forestière**

Établissement public ou privé à but lucratif ou non lucratif qui réunit les spécialistes, les experts et les praticiens connaissant bien les questions forestières pour appliquer la politique forestière au mieux et de la façon la plus efficace dans le but de remplir les rôles économique, social et environnemental des forêts.

**Institution universitaire**

Établissement d'enseignement se consacrant à l'éducation et la recherche.

**Association de producteurs et de négociants forestiers**

On trouve ici les groupes informels, les groupes d'usagers locaux, les associations de planteurs d'arbres, les associations de propriétaires de forêts, les coopératives et les entreprises s'intéressant aux divers produits de la forêt (ligneux et non ligneux) et les services écosystémiques. Ces associations vont des petits groupes communautaires locaux aux grandes fédérations représentant de nombreuses organisations plus petites.

**Société civile (ONG, associations locales, etc.)**

Organisations non gouvernementales et associations à but non lucratif qui expriment les intérêts et les valeurs attachées aux forêts et ceux des populations qui dépendent de la forêt, selon des considérations éthiques, culturelles, politiques, scientifiques, religieuses ou philanthropiques.

Des connaissances, compétences et savoir-faire nouveaux peuvent être nécessaires pour aider à prendre rapidement, en connaissance de cause, les décisions voulues. Les gestionnaires forestiers et les autres acteurs doivent donc avoir des connaissances et des savoir-faire suffisants pour entreprendre des évaluations de la vulnérabilité et du risque, concevoir et réviser les plans de gestion, appliquer les mesures d'adaptation au changement climatique ou d'atténuation de ses effets, et suivre les impacts du changement climatique et les résultats des mesures prises.

Productivité de la forêt

Le changement climatique affectera la croissance et la production des forêts directement par l'augmentation de la concentration de CO₂ dans l'atmosphère ("fertilisation par le carbone") et par diverses autres modifications et, indirectement, par les interactions complexes dans les écosystèmes forestiers induites par les changements de température et des précipitations. Dans les zones tempérées et boréales, l'effet positif des températures plus élevées et d'une saison de croissance plus longue sur la croissance des arbres risque d'être annulé par une baisse des précipitations et une augmentation des taux de décomposition des végétaux. La fertilisation par le carbone a déjà accru la productivité des forêts dans certaines zones tropicales, mais cet effet sera sans doute temporaire.



©FAO/VASILY MAKSIMOV

En Fédération de Russie, exploitation des grumes d'une forêt à Leshoz Saba. Le changement climatique pourrait réduire le rendement des produits forestiers en raison des modifications de température et des précipitations. Les gestionnaires forestiers devront peut-être adapter leur plan de gestion pour tenir compte de cette baisse des rendements, adapter le calendrier de récoltes et modifier le traitement sylvicole, parmi d'autres adaptations possibles.

Dans les zones arides en particulier, les températures plus élevées devraient accroître le stress biologique des plantes, réduire leur productivité, et mener à leur dépérissement.

Les modifications de la productivité des forêts affecteront la production de produits ligneux et non ligneux. Cela affectera à son tour les revenus procurés par l'exploitation commerciale des forêts et l'offre de produits utilisés par les populations qui dépendent de la forêt pour la consommation ou pour la vente.

Il sera essentiel d'adopter des méthodes de gestion adaptatives des forêts pour réduire leur vulnérabilité et préserver leur productivité. Ces mesures pourraient notamment consister à sélectionner des espèces tolérant bien la chaleur ou la sécheresse dans des forêts plantées, à utiliser du matériel végétal venant de diverses provenances, planter en taillis sous futaie de variétés d'arbres adaptées aux conditions climatiques attendues, et seconder la régénération naturelle des plantes et des espèces adaptées.

PRODUCTIVITÉ DE LA FORÊT : mesures d'adaptation recommandées

IMPACTS ET RISQUES DU CHANGEMENT CLIMATIQUE	ACTIONS DE GESTION	ACTEURS RESPONSABLES
Réduction des rendements des produits forestiers sous l'effet des changements de température ou de précipitations	Adapter les plans de gestion pour tenir compte de la baisse attendue des rendements	
	Adapter les calendriers de récolte (saison de chasse, cycles de coupe et collecte des produits forestiers non ligneux)	  
	Modification des traitements sylvicoles (éclaircie, élagage, taille des plantes grimpanes)	
	Modification des cycles de rotation ou de coupe, en tenant compte du coût et des conséquences technologiques et marchandes	
	Utiliser les espèces et les variétés qui sont adaptées aux sites actuels et projetés et aux conditions climatiques. Dans les <i>forêts plantées</i> , utiliser des espèces et des variétés qui sont adaptées aux conditions climatiques nouvelles et prévues. Dans les <i>forêts naturelles ou semi-naturelles</i> , favoriser des variétés et des espèces qui sont adaptées à la situation climatique actuelle et prévisible en sélectionnant et retenant des arbres semenciers et par une plantation d'enrichissement	  
	Adapter les objectifs primaires de gestion pour permettre l'utilisation à d'autres fins des récoltes existantes ou affectées (par exemple passage de la production de bois d'œuvre à celle de pâte, de bois de feu ou de pieux)	

Suite du tableau sur la page suivante

Suite du tableau

IMPACTS ET RISQUES DU CHANGEMENT CLIMATIQUE	ACTIONS DE GESTION	ACTEURS RESPONSABLES
	Investir dans des mesures (réduction du pâturage et conservation de la matière organique) propres à améliorer la structure du sol et à réduire le stress hydrique	 
	Gérer la végétation (maîtriser les mauvaises herbes et la végétation des sous-bois) pour réduire le stress dû à la sécheresse	
	Envisager de diversifier les objectifs pour inclure d'autres produits et d'autres activités génératrices de revenu	
Augmentation des rendements des produits forestiers en raison de la hausse de la température et l'accroissement des précipitations	Adapter les calendriers de récolte (saison de chasse, cycles de coupe et collecte de produits forestiers non ligneux)	  
	Modifier la longueur des rotations ou des cycles de coupe, en tenant compte du coût, des implications technologiques et marchandes	
	Adapter les traitements sylvicoles (éclaircie, élagage et taille des plantes grimpantes)	
	Gérer la végétation (maîtriser les mauvaises herbes et la végétation des sous-bois) pour réduire la compétition avec les espèces choisies	

 Gestionnaire forestier
  Administration nationale, régionale ou locale
  Communauté forestière dépendant de la forêt
  Organisme de recherche forestière
  Agence de vulgarisation forestière

Biodiversité

Les forêts abritent une importante biodiversité, et cette diversité, à l'échelle de la Terre, sera directement et indirectement affectée par l'évolution du climat. Une espèce donnée peut être importante pour le bon fonctionnement d'une forêt, et la perte de biodiversité peut affecter le taux de séquestration du carbone. Comme les écosystèmes forestiers sont d'importants puits de carbone, la perte ou la détérioration de la diversité biologique a de graves conséquences pour le changement climatique.



©FAO/BILL CIESLA/FO-7444

Au Brésil, toucan à bec vert (Rhamphastos dicolorus). Le changement climatique aura divers effets sur la répartition des espèces et populations forestières. Parmi d'autres mesures d'adaptation, les gestionnaires forestiers peuvent établir ou élargir et gérer les zones protégées pour conserver les espèces et les types d'habitat vulnérables, et protéger les espèces vivant aux marges de leur terrain de parcours.

Le changement climatique aura des impacts d'une grande diversité sur la distribution des espèces forestières et des populations d'arbres, et aura des effets sur le fonctionnement de l'écosystème et sa composition. De façon générale, on s'attend que les habitats forestiers se déplacent vers le pôle Nord et vers le pôle Sud d'une part, et d'autre part gagnent des altitudes plus grandes. La biodiversité forestière sera forcée de s'adapter à ce changement, et les types de forêt et la composition des espèces changeront aussi sans doute. Des espèces et populations vulnérables pourraient être localement perdues et on peut prédire qu'il y aura des extinctions d'espèces. L'incidence plus grande projetée des événements météorologiques extrêmes tels que les inondations, les gros orages et les sécheresses, affecteront de leur côté la flore et la faune forestières et laisseront les forêts plus vulnérables à de graves perturbations telles que les incendies et les maladies.

Les gestionnaires de forêt peuvent prendre plusieurs mesures pour que les forêts préservent ou améliorent leur capacité de fournir des produits, de conserver la biodiversité, de sauvegarder des espèces et des habitats et de protéger les sols et les bassins versants. Parmi ces mesures figurent la surveillance des changements dans la flore et dans la faune à mesure que le climat change, l'évaluation des risques qui compromettent la biodiversité et les pertes associées de productivité, la préservation de la biodiversité pour accroître la résilience et enfin l'adaptation des plans de gestion pour tenir compte de tous ces changements.

BIODIVERSITÉ : mesures d'adaptation recommandées

IMPACTS ET RISQUES DU CHANGEMENT CLIMATIQUE	ACTIONS DE GESTION	ACTEURS RESPONSABLES
<p>Modification de la viabilité des espèces et des variétés dans la zone gérée</p>	<p>Adapter les plans de gestion aux changements qui interviennent dans la distribution des espèces – par exemple en réduisant l'intensité de la coupe d'arbres et en allégeant la pression exercée par la chasse sur les espèces affectées</p>	
	<p>Gérer l'espace forestier pour diversifier la composition, l'âge et la structure des arbres et de la végétation des sous-bois au niveau du peuplement d'arbres et au niveau du paysage</p>	
	<p>Planter des espèces et des variétés adaptées au climat et en encourager l'utilisation</p>	  
	<p>Établir ou élargir et gérer les zones protégées pour préserver les espèces et les types d'habitat vulnérables</p>	  
	<p>Protéger les espèces animales aux marges de leurs terrains de parcours car elles sont susceptibles d'être mieux adaptées à de nouvelles conditions climatiques</p>	  

Suite du tableau

IMPACTS ET RISQUES DU CHANGEMENT CLIMATIQUE	ACTIONS DE GESTION	ACTEURS RESPONSABLES
	Prévoir des couloirs d'une largeur appropriée et un habitat choisi pour permettre les migrations d'espèces et assurer la connectivité des paysages	 
	Faciliter le mouvement des espèces par la restauration et la préservation des itinéraires de migration et la réintroduction d'espèces	  
	Adapter la chasse et la pêche à des niveaux qui soient viables à terme dans les nouvelles conditions climatiques	  
	Encourager la gestion du pâturage extensif pour le bétail afin de prévenir le surpâturage et encourager la régénération	  
Espèces venant s'installer dans une zone gérée	S'il y a lieu, encourager l'établissement et la gestion d'espèces utiles qui viennent s'installer dans la zone forestière	  
	Prendre les mesures voulues pour détecter et contrôler les espèces envahissantes	 
Déperdition des espèces aquatiques	Dans les zones où la pluviométrie augmente, diminuer les risques d'érosion (et la diminution subséquente de la qualité de l'eau) en assurant une meilleure protection des rives et des bassins versants des cours d'eau	 
	Préserver ou augmenter l'ombre dans les zones ripariennes où l'augmentation de la température menace les espèces aquatiques (en augmentant le couvert végétal et en favorisant les espèces fruitières)	
	Dans les zones où les précipitations diminuent, maintenir les connexions entre les cours d'eau pour éviter qu'ils s'assèchent	 
	Prendre des mesures pour assurer un bon drainage et limiter l'érosion dans les zones excessivement humides (par exemple en adaptant la construction et l'entretien des routes et des ponts sur les cours d'eau)	  
Fragmentation de la forêt	Préserver la connectivité des paysages et établir des couloirs par une action de restauration et de reboisement	   



Gestionnaire forestier



Administration nationale, régionale ou locale



Communauté forestière dépendant de la forêt



Organisme de recherche forestière



Agence de vulgarisation forestière

ENCADRÉ 5

Adapter la variation génétique aux meilleures conditions climatiques dans le Sahel

Les essais effectués pour déterminer les effets du changement climatique en Afrique ont puissamment stimulé l'acquisition des connaissances sur la réponse environnementale au niveau des populations d'espèces d'arbres autochtones plantés par les petits exploitants dans ce continent. Dans le cadre du projet "Arbres fruitiers sahéliens" (SAFRUIT), par exemple, on a testé l'impact du stress de la sécheresse sur d'importantes essences plantées par des petits exploitants, comme *Adansonia digitata* (le baobab) et *Parkia biglobosa* (le caroubier) dans les régions semi-arides de l'ouest du Sahel – régions qui, depuis quelques décennies, deviennent plus sèches. Dans des expériences faites dans des pépinières, des populations d'arbres collectés dans diverses localités où la pluviométrie est différente ont été exposées à toute une série de différents régimes d'arrosage et la réaction de la plante a été mesurée. Les données sur les effets du traitement sur le développement des racines, la vigueur du jeune plant et d'autres caractéristiques importantes de son adaptation permettront de définir une stratégie de distribution du plasma germinatif.

Dans certains cas, les considérations de changement climatique pesant sur la distribution de semences sont déjà prises en compte dans le Sahel, comme dans le cas du *Prosopis africana*, espèce relativement précieuse de bois d'œuvre. Les essais effectués sur le terrain, consistant à mesurer la croissance, le taux de survie et la densité du bois en fonction de la pluviométrie dans un ensemble de sites de collecte de semences ont conduit à recommander que les transferts de plasma germinatif des espèces concernées ne soient entrepris que dans une seule direction, des zones arides vers des zones (actuellement) plus humides.

S'agissant des prévisions pluviométriques futures au Sahel, les modèles mondiaux de circulation utilisés pour expliquer les changements des températures et des précipitations varient, certains de ces modèles indiquant des conditions plus sèches, d'autres des conditions plus humides. Étant donné cette incertitude, la solution la moins risquée consisterait, dans la région, à faire correspondre l'origine des semences à un scénario plus limitatif de climat plus sec à l'avenir.

Voir : www.safruit.org

Disponibilité et qualité de l'eau

Le changement climatique a nécessairement modifié les précipitations et les formes d'écoulement des eaux. Dans de vastes régions du monde, cela signifie que l'eau se fera plus rare – en quantité, en qualité, en durée de présence et dans sa distribution. Les bassins versants boisés réduisent le ruissellement des fortes pluies, stabilisent les rives des fleuves et cours d'eau, jettent de l'ombre sur les eaux de surface, recyclent les éléments nutritifs



©DEBA PRASAD ROY

La gestion intégrée des bassins versants contribue à une gestion durable du sol et des ressources en eau. Les bassins versants boisés réduisent les ruissellements de tempête, stabilisent les rives des cours d'eau, apportent l'ombrage sur les plans d'eau, améliorent le cycle d'éléments nutritifs et filtrent les éléments polluants, mais leur capacité d'assurer de tels services risque d'être réduite par le changement climatique. Les gestionnaires forestiers peuvent suivre une méthode cohérente de gestion des bassins versants pour réduire les impacts du changement climatique sur la qualité et l'abondance de l'eau.

et filtrent les polluants. Cependant, la capacité des forêts de fournir de tels services sera réduite par le changement climatique. L'eau stockée sous forme de neige dans les forêts d'altitude est particulièrement vulnérable aux changements climatiques et risque de voir son volume diminuer. Le ruissellement en début de printemps et les réductions du débit des basses eaux vont réduire l'eau disponible en aval; une eau plus chaude et des inondations et des sécheresses plus fréquentes affecteront sa qualité et aggraveront sa pollution. En dehors de ces effets directs sur le cycle hydrologique, le changement climatique devrait augmenter la fréquence, l'étendue et l'ampleur des inondations, des sécheresses, des feux de forêt et augmenter la mortalité des arbres.

Les gestionnaires forestiers doivent pouvoir prévoir ces menaces et intervenir pour assurer durablement la protection des ressources en eau et des services que l'eau fournit. Les gestionnaires forestiers doivent utiliser l'information existante pour repérer les bassins versants et les services fournis par l'eau qui sont les plus vulnérables au changement climatique. Une bonne gestion forestière et la restauration des zones dégradées réduiront l'érosion, aideront à stabiliser les pentes et accroîtront la résilience aux risques naturels; elles contribueront ainsi à une meilleure régularisation du débit de l'eau. Les stratégies d'adaptation, pour le cycle hydrologique, doivent prendre le paysage en considération, et impliquer tous les acteurs et secteurs concernés.

DISPONIBILITÉ ET QUALITÉ DE L'EAU : mesures d'adaptation recommandées

IMPACTS ET RISQUES DU CHANGEMENT CLIMATIQUE	ACTIONS DE GESTION	ACTEURS RESPONSABLES
Pénurie d'eau, stress hydrique et aggravation de la sécheresse	Gérer de façon viable à terme les ressources en eau pour assurer le stockage de l'eau, régulariser son débit et garantir que les usagers en aval reçoivent bien l'eau dont ils ont besoin (protection des zones forestières de captage d'eau, collecte de l'eau et protection des cours d'eau)	 
	Faciliter l'infiltration de l'eau dans le sol, améliorer la capacité de stocker l'eau des sols et des bassins versants, des lacs de retenue et des canaux d'irrigation (à l'aide de barrages de retenue, de fossés de rétention et par la culture en bandes alternantes et en courbe de niveau)	 
	Prendre des mesures de gestion des bassins versants pour assurer un débit d'eau propre et fiable	  
	Choisir des espèces et des variétés utilisant au mieux l'eau et résistant à la sécheresse pour le boisement et le reboisement	   

Suite du tableau

IMPACTS ET RISQUES DU CHANGEMENT CLIMATIQUE	ACTIONS DE GESTION	ACTEURS RESPONSABLES
	Réduire l'évapotranspiration et la concurrence autour de l'eau par une gestion de la végétation (éclaircie des sous-bois, élagage, plantation d'espèces à feuilles caduques)	
	Préserver les forêts poussant sur les crêtes pour faciliter l'interception de la brume et du brouillard, réduire le ruissellement et accroître l'infiltration d'eau dans le sol	 
	Faciliter le boisement et le reboisement pour protéger contre l'érosion éolienne (planter des coupe-vent par exemple)	 
Augmentation des précipitations et modification du rythme saisonnier des chutes de pluie	Adapter les calendriers de récolte pour réduire l'érosion et l'engorgement, tenir compte du terrain, du couvert forestier, du réseau routier, du type de machines utilisées et de la présence de cours d'eau et rivières	
	Prendre des mesures pour assurer un drainage adéquat et maîtriser l'érosion du sol dans les zones sujettes à l'engorgement (en prévoyant des canaux de drainage et en adaptant la construction ou l'entretien des routes et le passage de cours d'eau pour assurer un bon drainage)	 
	Préserver et augmenter le couvert végétal dans les zones sujettes à l'érosion ou aux inondations (par des cultures en courbe de niveau et en bandes alternantes)	  
	Envisager d'interdire la récolte de bois dans les zones sujettes à l'engorgement	 
	Planter ou faciliter la croissance d'espèces et de variétés capables de profiter de l'augmentation des précipitations et de résister à l'engorgement. Dans les forêts de mangroves (palétuviers) envisager d'intervenir pour préserver le niveau de salinité et adapter pour tenir compte d'une augmentation des dépôts alluviaux	  



Gestionnaire forestier



Administration nationale, régionale ou locale



Communauté forestière dépendant de la forêt



Organisme de recherche forestière



Agence de vulgarisation forestière

Feux de forêt

Le risque de feux de forêt devrait augmenter avec la montée de la température et la réduction des précipitations causées par le changement climatique. Le consensus parmi les spécialistes du changement climatique est que la fréquence et la gravité des feux et la superficie affectée par eux augmenteront. Les feux de forêt sont une source considérable d'émission de gaz à effet de serre et de particules en suspension dans l'air et sont étroitement liés au déboisement et à la dégradation des forêts.

Une gestion intégrée du risque d'incendie est un élément essentiel de la stratégie d'adaptation au changement climatique et d'atténuation de ses effets. Elle comprend la prévention des feux, la préparation à leur survenue et leur contrôle, ainsi que la restauration de la forêt après un incendie. Les gestionnaires forestiers devront intensifier et adapter leurs pratiques de lutte contre les feux de forêt pour mieux répondre au changement climatique.

Les paysages peuvent être adaptés au risque de propagation du feu, et le choix de types de paysage résistant bien au risque d'incendie fait donc partie d'une bonne gestion du risque de feu. Cela peut être accompli par exemple en traitant les matières combustibles dans les types de végétation susceptibles de brûler, ou en diminuant l'importance de ces types de végétation dans le paysage.

Une gestion intégrée du risque d'incendie doit être conçue au niveau du paysage. Par exemple, les brûlis agricoles doivent être effectués avant que la saison arrive à son niveau maximum de sécheresse et avant que le paysage environnant risque de brûler.



© FAO/SEAN GALLAGHER

Des membres du groupe d'utilisateurs de la forêt de Khargistai-Bayanburd nettoient le sol forestier pour enlever les branches susceptibles de brûler. Le risque de feu augmentera avec la hausse des températures et la baisse des précipitations dues au changement climatique. Les gestionnaires forestiers doivent appliquer une démarche intégrée de la gestion du risque de feu privilégiant la planification des paysages et l'adoption de mesures judicieuses de protection des écosystèmes sensibles au feu dans ces paysages.

Ce type de gestion est souvent hors de portée des gestionnaires forestiers, qui sont donc encouragés à entrer en relation avec les populations locales et les réseaux locaux au niveau des paysages. Il est impératif que tous les acteurs participent à la gestion du risque d'incendie.

FEUX DE FORÊT : mesures d'adaptation recommandées

IMPACTS ET RISQUES DU CHANGEMENT CLIMATIQUE	ACTIONS DE GESTION	ACTEURS RESPONSABLES
Augmentation du nombre des feux de forêt, de leur fréquence, de leur ampleur ou de leur gravité	Obtenir les informations disponibles sur l'augmentation du risque d'incendie causée par le changement climatique (auprès d'organismes de recherche forestière, d'associations et d'agences forestières, et des autorités locales et territoriales)	
	Évaluer les impacts du changement climatique sur la fréquence des feux de forêt et leur comportement au niveau du paysage	
	Concourir à l'élaboration de politiques et de plans de gestion des feux de forêt	
	Assurer l'inclusion d'un plan de gestion intégrée du risque d'incendie dans les plans locaux et régionaux	
	Intégrer la gestion du risque d'incendie dans la planification de la gestion forestière (par exemple en évaluant les quantités de combustible potentiel lors de la surveillance de la forêt pour déterminer le risque)	
	Établir ou améliorer des systèmes d'alerte rapide et d'intervention rapide dans les cas d'incendie de forêt, en utilisant des moyens électroniques (téléphone portable, radio, télévision, courriel) et les médias sociaux ainsi que les moyens traditionnels de communication	
	Appliquer une méthode cohérente de gestion du risque d'incendie reposant surtout sur la planification des paysages	
	Protéger les écosystèmes exposés au risque d'incendie par une bonne planification et une bonne gestion du paysage, axées sur la prévention	
	Modifier les structures du paysage pour empêcher la propagation du feu (établir des réseaux de pare-feu; gérer un bon dosage de types d'arbres par âge et par densité; éclaircir les peuplements d'arbres; créer une mosaïque de brûlages maîtrisés; sélectionner des espèces tolérant bien le feu)	

Suite du tableau sur la page suivante

Suite du tableau

IMPACTS ET RISQUES DU CHANGEMENT CLIMATIQUE	ACTIONS DE GESTION	ACTEURS RESPONSABLES
	Préserver et restaurer des régimes appropriés de lutte contre l'incendie pour améliorer la résistance de la forêt à des incendies graves	 
	Appliquer des politiques de brûlage contrôlé ou de "laisser brûler" dans les écosystèmes préservés pour assurer une bonne gestion des matières combustibles et réaliser les objectifs écologiques de gestion	 
	Réduire au minimum les impacts néfastes sur l'environnement des activités de lutte contre l'incendie	  
	Pour éviter le risque de feu, couper les arbres morts ou endommagés	
	Aménager les paysages dans l'optique de la lutte contre le feu (par exemple en plantant des espèces résistant au feu comme pare-feu)	  
	Pour réduire la vulnérabilité au feu dans les forêts productives, réduire l'impact de la coupe d'arbres, limiter les dommages occasionnés et réduire les déchets	
	Réduire ou éviter le brûlage des résidus de la coupe d'arbres dans les zones exposées au risque de feu	 
	Dans les zones où l'agriculture sur brûlis cause des risques de feu, encourager une modification des pratiques de brûlage (par exemple en le restreignant aux saisons où le risque de feu est faible)	  
	Éviter de drainer les tourbières et autres zones humides riches en matières organiques	
	Reconnaître et respecter les pratiques traditionnelles et ancestrales de protection contre le feu et encourager leur usage et leur diffusion	  
Fragmentation de la forêt	Préserver la connectivité des paysages et établir des couloirs par une action de restauration et de reboisement	   



Gestionnaire forestier



Administration nationale, régionale ou locale



Communauté forestière dépendant de la forêt



Organisme de recherche forestière



Agence de vulgarisation forestière

ENCADRÉ 6

Le système d'alerte au feu de brousse de Ferny Creek

Dans l'État de Victoria (Australie), le système d'alerte au feu de brousse de Ferny Creek diffuse des informations d'urgence grâce à trois sirènes stratégiquement placées et indépendantes l'une de l'autre. Ce système est activé pendant les périodes officielles de risque de feu : il sonne l'alarme quand, selon des critères déterminés à l'avance, il existe un risque potentiel pour la population. Cela est nécessaire car sur des terrains accidentés, où la forêt est dense, la visibilité est réduite et le risque de feu de brousse est mal perçu. L'alerte donne aux habitants les quelques minutes supplémentaires qui leur permettront d'appliquer des plans de lutte contre l'incendie établis à l'avance. Une campagne systématique d'éducation de la population s'est révélée très efficace à cet effet.

Le système d'alerte au feu de brousse de Ferny Creek est un bon exemple de techniques nouvelles alliées à des techniques anciennes, et sa force réside dans sa simplicité. L'information "qualitative" est abondante dans la collectivité locale et le système de sirènes ajoute simplement un message "quantitatif". Il déclenche une alerte initiale qui incite les gens à s'informer des causes de l'alarme et à appliquer aussitôt des plans de lutte contre l'incendie. Il ne s'agit pas d'un signal d'évacuation. Le système de sirène est muni d'une source d'alimentation électrique indépendante avec des piles de secours, de sorte qu'une interruption du courant électrique ne compromet pas la capacité de donner l'alarme.

La collectivité locale a ses propres initiatives pour développer l'éducation collective au sujet du système d'alarme et sa base de connaissances en matière de gestion du risque d'incendie, de sorte que toutes les réponses au déclenchement de sirène et à une alerte au feu de brousse seront utiles et planifiées. Les nouveaux habitants sont informés de l'importance qu'il y a à bien comprendre les messages au sujet des risques de feu de brousse. Une information fiable, à jour, est régulièrement distribuée pour assurer une bonne préparation de la population au risque d'incendie, une bonne gestion et une bonne prévention.

Le Bureau du Commissaire des services d'urgence de l'État de Victoria a évalué le projet et en a fait un modèle pour les systèmes d'alarme dans l'État de Victoria. Le système d'alerte au feu de brousse de Ferny Creek offre ainsi des possibilités de faire participer la population locale à sa propre protection. Cela permet une coopération entre les services d'urgence locaux et les autorités locales, des États et fédérales, et encourage les habitants à bien comprendre le rôle que chacun peut jouer dans la lutte contre l'incendie.

Parasites et maladies

Le changement climatique, en particulier les événements météorologiques extrêmes, peuvent affecter les populations de parasites forestiers et les dommages qu'ils causent *directement*, en influençant leur propagation, leur survie, leur taux de reproduction et de diffusion et en modifiant les défenses et la susceptibilité des organismes hôtes; et *indirectement*, en modifiant les relations écologiques, par exemple en changeant l'abondance des espèces concurrentes, des parasites et des prédateurs. Les insectes et les maladies peuvent être des indicateurs précoces d'un changement climatique local et on compte de nombreux exemples, déjà, de situations où les cycles de vie des insectes et des pathogènes ou leurs habitudes ont été modifiés par un changement climatique local ou plus vaste (par exemple le dendroctone du pin en Amérique du Nord et les chenilles du pin et du chêne en Europe).

La gestion des parasites et la prévention de leur prolifération aideront à préserver la bonne santé des forêts face au changement climatique. Le moyen le plus efficace d'éviter les poussées épidémiques des parasites des forêts consiste en une gestion intégrée qui peut être définie comme un ensemble de mesures de prévention écologiquement et économiquement efficaces et socialement acceptables, d'observations et de mesures d'éradication conçues pour empêcher ces infestations et les limiter à des niveaux acceptables. La prévention peut comprendre la sélection d'espèces et de variétés adaptées aux conditions locales et l'utilisation de pratiques de régénération naturelle, de plantation et d'élagage des forêts qui réduisent les populations de parasites et favorisent leurs ennemis naturels. Le suivi attentif des populations de parasites, par exemple par une inspection visuelle et par des systèmes de piégeage, aidera à déterminer le moment de lancer des activités de réduction de ces populations.

Étant donné que les poussées épidémiques de parasites et de maladies s'étendent généralement au-delà des limites de l'unité de gestion forestière, les gestionnaires forestiers doivent communiquer et coopérer les uns avec les autres et avec les autres acteurs locaux et régionaux. Par exemple pour qu'une gestion intégrée des parasites soit efficace, tous les travailleurs de la forêt doivent avoir appris à reconnaître, suivre et contrôler les poussées épidémiques et il doit exister un plan officiel de lutte contre les infestations.

PARASITES ET MALADIES : mesures d'adaptation recommandées

IMPACTS ET RISQUES DU CHANGEMENT CLIMATIQUE	ACTIONS DE GESTION	ACTEURS RESPONSABLES
Augmentation de la fréquence des poussées épidémiques d'insectes, de pathogènes et d'espèces de plantes invasives natives et exotiques	Procéder à des enquêtes régulières pour faciliter une détection et une évaluation rapides des poussées épidémiques	
	Repérer les espaces forestiers vulnérables aux poussées épidémiques de parasites et aux maladies (cartographie des zones vulnérables)	
	Appliquer des méthodes intégrées de gestion des parasites pour prévenir et supprimer les infestations	

Suite du tableau sur la page suivante

Suite du tableau

IMPACTS ET RISQUES DU CHANGEMENT CLIMATIQUE	ACTIONS DE GESTION	ACTEURS RESPONSABLES
	Adapter les calendriers de récolte de façon à réduire les risques de poussées épidémiques des parasites dans les zones affectés ou dans les peuplements d'arbres vulnérables	
	Réduire au minimum les dégâts causés aux arbres durant l'exploitation, les interventions sylvicoles et les feux de forêt pour réduire le risque de poussées épidémiques	
	Préserver le peuplement et la santé des arbres pour améliorer leur résistance (par exemple par un élagage sélectif pour réduire le stress hydrique)	
	Encourager l'introduction et la préservation des peuplements d'espèces mixtes pour améliorer la résistance aux parasites	  
	Dans les peuplements forestiers, introduire et conserver des génotypes et des variétés qui résistent bien aux attaques de parasites	   
	Éviter les infestations de parasites en appliquant des méthodes phytosanitaires bien conçues (par exemple en utilisant des gants pour manipuler les semences et les jeunes plants)	
	Éviter l'introduction de parasites et de maladies par l'homme, les animaux domestiques et les équipements lourds	
	Évacuer avec soin les débris infestés de parasites des activités d'exploitation et de sylviculture (par un brûlage contrôlé ou l'utilisation des résidus pour la production de bioénergie)	
	Encourager une prise de conscience et une formation des travailleurs forestiers pour qu'ils sachent détecter rapidement et gérer les poussées épidémiques de parasites et de maladies	  



Gestionnaire forestier



Administration nationale, régionale ou locale



Communauté forestière dépendant de la forêt



Organisme de recherche forestière



Agence de vulgarisation forestière

ENCADRÉ 7 Catastrophes forestières

Le dendroctone du pin, *Dendroctonus ponderosae*, est un coléoptère natif vivant dans l'écorce du pin lodgepole des forêts de l'ouest du Canada. Les populations de ces insectes augmentent périodiquement jusqu'à un niveau épidémique mais, depuis la fin des années 1990, elles ont augmenté à un rythme inédit, s'attaquant à plus de 13 millions d'hectares de forêts en Colombie britannique. Cette poussée épidémique a des causes multiples, parmi lesquelles figurent le changement climatique et diverses interventions de gestion forestière. En 2015, on s'attend à ce que le dendroctone aura causé la mort de plus de trois quarts des pins lodgepole de Colombie britannique – ce qui représente plus de 900 millions de m³ de bois d'œuvre. En Colombie britannique, par conséquent, le changement climatique n'a plus rien de théorique – son impact se fait sentir dès maintenant.

La poussée épidémique du dendroctone a eu de nombreuses retombées négatives sur l'environnement. Par exemple, les nappes phréatiques et les cycles hydrologiques ainsi que les habitats végétaux et animaux ont été touchés. Les forêts de l'intérieur sont désormais non plus un puits de carbone mais une source d'émission de carbone et il est probable qu'elles le resteront jusqu'à 2020.

Dans la zone centrale de la poussée épidémique, les efforts déployés pour enrayer la prolifération de l'insecte ont rapidement cédé la place à la recherche des moyens de tirer le meilleur parti de la valeur économique des arbres morts. Dans les zones les plus gravement touchées, l'exploitation a porté surtout sur les peuplements où le pin représente plus de 70 % du volume de bois disponible. En relevant temporairement le niveau de récolte autorisé et par des moyens divers on a réussi à faciliter l'exploitation du bois dans ces zones. Les opérateurs forestiers sont venus des zones adjacentes, non affectées, pour couper et exploiter les arbres attaqués par le dendroctone.

L'intensification des opérations d'exploitation de secours des arbres endommagés a temporairement accru le traitement de bois d'œuvre, mais à plus long terme la poussée épidémique de l'insecte pourrait avoir des effets économiques, sociaux et culturels importants sur les populations qui jusqu'à présent et depuis des décennies dépendent de l'exploitation et du sciage du bois. La Colombie britannique investit dans la formation de mouvements visant à améliorer la résistance des populations locales en diversifiant l'activité économique. Ces efforts sont conçus pour stabiliser la situation à long terme en fonction des aspirations locales.

La poussée épidémique de dendroctone du pin lodgepole a élargi la réflexion et amélioré les méthodes des gestionnaires forestiers de Colombie britannique. Elle a eu pour effet de bien montrer les risques des conséquences imprévues d'une intervention humaine dans les systèmes naturels et les impacts du changement climatique, et elle a fait plus largement connaître la nécessité de renforcer la résilience des écosystèmes, et des populations.



©FAO/MARIO MARZOT

Un coléoptère de la famille des Cérambicidés, dont il existe environ 20 000 espèces, qui tous mangent des feuilles. Les larves se nourrissent principalement du bois des arbres et peuvent causer de graves dommages à la qualité du bois. Le changement climatique risque d'entraîner une forte augmentation de risque de poussée épidémique des parasites forestiers. Les gestionnaires forestiers peuvent prendre plusieurs mesures pour réduire ce risque au minimum, et notamment entreprendre régulièrement des enquêtes pour détecter rapidement les risques de poussée épidémique, repérer les zones vulnérables et employer des méthodes intégrées de gestion des parasites pour prévenir ou supprimer ces attaques.

Événements météorologiques extrêmes

La fréquence et l'intensité des perturbations, telles que les gros orages, les inondations, les sécheresses et les périodes de canicule devraient augmenter en raison du changement climatique. Les gestionnaires forestiers peuvent atténuer les risques causés par ces perturbations en préservant les peuplements d'arbres d'âges diversifiés (voir *Productivité forestière et Biodiversité* plus haut), et ils peuvent mieux se protéger contre les pertes financières en prévoyant ces perturbations et en s'y préparant. Les gestionnaires forestiers doivent également s'intéresser à des moyens interdisciplinaires jouant à l'échelle des paysages.



©FAO/GIUSEPPE BIZZARRI

Au Pakistan, dans la province de Sindh, 20 millions de personnes, en 2010, ont été affectées par les inondations. La fréquence et l'intensité des perturbations que sont les tempêtes, les inondations, les sécheresses et les canicules devraient augmenter sous l'effet du changement climatique. Les gestionnaires forestiers peuvent réduire le risque de ces perturbations, par exemple en protégeant le cours supérieur des rivières, en protégeant les bassins versants et par des interventions de gestion, ou en préservant la végétation naturelle des rives des cours d'eau, et en introduisant des règles de sécurité plus rigoureuses dans la construction d'infrastructures.

ÉVÉNEMENTS MÉTÉOROLOGIQUES EXTRÊMES : mesures d'adaptation recommandées

IMPACTS ET RISQUES DU CHANGEMENT CLIMATIQUE	ACTIONS DE GESTION	ACTEURS RESPONSABLES
Augmentation de la fréquence et de l'intensité des inondations	Améliorer les systèmes d'alerte précoce et la communication entre les acteurs locaux	 
	Protéger le cours supérieur des rivières par la protection des bassins versants et une meilleure gestion	  
	Faciliter l'écoulement de l'eau en débarrassant les cours d'eau, les ruisseaux et les rivières des débris et des obstacles	 
	Préserver la végétation naturelle sur les rives des cours d'eau et éviter de canaliser le cours supérieur des rivières	
	Concevoir et construire des ouvrages présentant une plus grande sécurité (par exemple munir les routes forestières de caniveaux de drainage et construire des retenues ayant une capacité de stockage plus grande)	 
	Assurer un bon entretien des routes, en particulier dans les zones montagneuses à fortes pentes	 
	Éviter d'utiliser des équipements lourds sur de fortes pentes et sur les rives des cours d'eau	
	Éviter de compacter le sol pour préserver l'infiltration et la capacité d'absorption de l'eau	
Augmentation de l'intensité et de la fréquence des orages	Adapter la longueur des cycles de rotation et de coupe pour réduire au minimum le risque de dommages causés par les gros orages (par exemple les glissements de terrain ou les ruissellements excessifs dus à un couvert végétal réduit)	
	Modifier les régimes de récolte pour améliorer la stabilité des espèces et des peuplements d'arbres	
	Éviter les coupes à blanc dans les zones vulnérables	
	Préserver ou accroître la diversité des espèces et la diversité structurelle des écosystèmes pour encourager une plus grande résistance aux dommages causés par les orages	 
	Dans les zones où les chutes de neige sont accrues et où les blizzards augmentent en fréquence, envisager de favoriser les essences à bois dur plutôt que les conifères pour réduire le risque de rupture des arbres sous le poids de la neige et de la glace	

Suite du tableau sur la page suivante

Suite du tableau

IMPACTS ET RISQUES DU CHANGEMENT CLIMATIQUE	ACTIONS DE GESTION	ACTEURS RESPONSABLES
	Sélectionner des espèces résistant bien au vent et encourager le développement de peuplements à étages multiples	  
Probabilité accrue et augmentation de l'ampleur des glissements de terrain	Respecter les plans de construction des routes et la réglementation sur la récolte sylvicole ainsi que les pratiques optimales s'agissant des pentes raides et autres zones à risque de glissement de terrain et d'érosion (par des codes de pratique et des directives)	 
	Préserver la continuité du couvert végétal sur les fortes pentes	  
	Encourager des systèmes de racines à plusieurs couches en favorisant la croissance de différentes espèces dont les racines sont profondes et peu profondes (par exemple par la régénération naturelle ou la plantation)	 
	Pratiquer les plantations selon les courbes de niveau	
	Éviter les perturbations du sol dans les zones instables	
Augmentation du risque de forte hausse du niveau de l'eau dans les zones côtières	Maintenir et préserver les mangroves et autres zones de forêts côtières comme zones régulatrices	 



Gestionnaire forestier



Administration nationale, régionale ou locale



Communauté forestière dépendant de la forêt



Organisme de recherche forestière



Agence de vulgarisation forestière



© FAO/GIANPIERO DIANA

Le changement climatique accroît le risque de glissement de terrain dans les régions montagneuses. Les gestionnaires forestiers doivent chercher à bien comprendre comment le changement climatique va modifier l'amplitude et la fréquence de ces glissements de terrain souvent très dangereux.

Montée du niveau de la mer

Les forêts côtières – mangroves, forêts littorales, tourbières et forêts tropicales humides de basse terre – jouent un important rôle économique, social et environnemental. La montée du niveau de la mer sous l'effet du changement climatique menace de nombreuses forêts côtières naturelles.

La gestion des forêts côtières doit faire appel à une démarche multidisciplinaire cohérente connue sous le nom de gestion intégrée des zones côtières. La protection et la gestion restauratoire des forêts côtières sont importantes pour atténuer les effets du changement climatique, tandis que la gestion adaptative sera nécessaire pour assurer la survie des forêts côtières.

ENCADRÉ 8

Un système d'alerte rapide au tsunami basé dans la localité de Peraliya (Sri Lanka)

À Sri Lanka, des initiatives ont été lancées pour mettre en place un système centralisé d'alerte au tsunami. Pour combler le fossé entre les autorités nationales et les collectivités locales, cependant, il a fallu aussi mettre en place des systèmes complémentaires locaux d'alerte rapide. Ces systèmes locaux reçoivent des informations en provenance du Centre national d'alerte précoce et les diffusent en sonnant l'alarme dans les villages.

Un système local a été créé dans le village de Peraliya sur la côte sud-ouest de Sri Lanka : le Centre d'alerte au tsunami (CTEC), dans une région qui avait été dévastée en 2004 par le tsunami. Peraliya a retenu l'attention des médias au lendemain du tsunami car dans cette localité le tsunami avait couché sur le côté un train entier, faisant 2 000 morts, dont beaucoup d'habitants du village. Le CTEC s'occupe actuellement de cinq villages directement grâce à son système de communications public et le service a été étendu à l'ensemble de l'arrondissement de Galle, par un réseau d'interlocuteurs locaux.

Le CTEC mène des activités de sensibilisation et d'éducation au niveau des villages pour faire connaître à leurs habitants les moyens de se préparer aux situations d'urgence et il a aussi créé des équipes de volontaires. Ces volontaires ont appris les décisions à prendre en cas d'urgence et les compétences nécessaires pour apporter les premiers secours et se préparer au risque d'incendie. Des zones d'évacuation ont été définies et les signaux d'alerte au risque de tsunami ont été recensés dans un plan d'urgence local.

Le CTEC s'est doté de moyens informatiques pour être constamment en relation avec les organismes nationaux et internationaux d'alerte et avec les médias. Des jeunes ont été choisis dans la population locale pour suivre en permanence ces informations et alarmes d'urgence. Des procédures pratiques ont été définies, à suivre en cas d'urgence.

Le CTEC est géré par des volontaires dans le village de Peraliya, avec l'aide d'autres acteurs.

MONTÉE DU NIVEAU DE LA MER : mesures d'adaptation recommandées

IMPACTS ET RISQUES DU CHANGEMENT CLIMATIQUE	ACTIONS DE GESTION	ACTEURS RESPONSABLES
Montée du niveau de la mer, tempêtes notamment lors des marées	Protéger ou améliorer les apports d'eau douce et de sédiments provenant de l'intérieur	  
	Employer des espèces halophiles pour le boisement, le reboisement ou la restauration de la forêt	   
	Éliminer les obstacles à la migration des espèces végétales et animales ou aider ces migrations (en gérant leur relocalisation)	   
	Améliorer les systèmes d'alerte rapide et la communication entre les acteurs locaux	  

 Gestionnaire forestier
  Administration nationale, régionale ou locale
  Communauté forestière dépendant de la forêt
  Organisme de recherche forestière
  Agence de vulgarisation forestière



©APRILIA HARTANI

Nouvelles plantations de mangrove au Indonésie. La montée du niveau de la mer sous l'effet du changement climatique menace de nombreuses forêts côtières naturelles mais les gestionnaires forestiers peuvent prendre des mesures pour écarter cette menace, par exemple en utilisant des espèces halophiles pour la gestion restauratoire, le boisement et le reboisement.

Considérations sociales

Le changement climatique présente un risque non seulement pour la composition, la santé et la vitalité des écosystèmes forestiers mais aussi pour les systèmes sociaux qui dépendent des forêts. La réduction des services fournis par l'écosystème forestier, en particulier s'agissant du cycle de l'eau, de la protection du sol et de la préservation de la biodiversité, peut se traduire par une vulnérabilité sociale accrue. Des millions d'habitants des zones rurales utilisent les forêts pour satisfaire leurs besoins de subsistance, notamment l'alimentation, le combustible, le bois, les médicaments et le revenu. Pour beaucoup de populations autochtones, la forêt est également un élément central de l'identité culturelle et des croyances spirituelles. Beaucoup de zones urbaines dépendent également des services fournis par l'écosystème forestier, notamment pour l'approvisionnement en eau et les loisirs.

Le changement climatique affectera plusieurs des services fournis par les forêts et aura des effets sociaux directs et indirects. Par exemple, les maladies à vecteur hydrique (comme le paludisme) devraient augmenter dans certaines régions avec l'augmentation de la température et les modifications de la pluviométrie et cela pourrait avoir des conséquences pour la popularité des loisirs basés sur les forêts et la valeur sociale attribuée aux forêts.



©FAO/MARIO MARZOT

À l'aide d'un harnais d'escalade fabriqué au moyen de lianes, un Pygmée cherche du miel à proximité d'une ruche dans une forêt de la République du Congo. Des mesures propres à réduire les effets négatifs du changement climatique donneront de bons résultats si elles permettent aux populations locales de s'y adapter. Les gestionnaires forestiers doivent donc prendre des mesures pour améliorer la sécurité alimentaire et remédier à la dégradation des moyens d'existence des groupes les plus vulnérables tels que les pauvres, les femmes et d'autres groupes marginalisés.

Il est donc essentiel que les gestionnaires forestiers intègrent des considérations sociales dans leurs plans de gestion du risque et du changement climatique. Des mesures visant à réduire les retombées du changement climatique donneront de bons résultats si elles aident la population locale à mieux s'adapter.

CONSIDÉRATIONS SOCIALES : mesures d'adaptation recommandées

IMPACTS ET RISQUES DU CHANGEMENT CLIMATIQUE	ACTIONS DE GESTION	ACTEURS RESPONSABLES
Sécurité alimentaire et moyens d'existence : modifications de la production vivrière, de l'accès à l'alimentation, de l'offre d'aliments, de leur qualité et de leur quantité; aggravation de la pauvreté et diminution des moyens d'existence	Élaborer de nouveaux plans d'affectation des sols ou les adapter pour préserver la sécurité alimentaire ou l'accroître et améliorer les moyens locaux d'existence dans des conditions climatiques modifiées	 
	Prendre des mesures ciblées pour remédier à l'insécurité alimentaire accrue et à la détérioration des moyens d'existence des populations les plus vulnérables – les pauvres, les femmes et autres groupes marginalisés	
	Permettre et encourager la participation des populations locales à la gestion forestière pour améliorer directement leurs moyens d'existence	  
	Adapter les plans de gestion forestière pour améliorer la satisfaction des besoins locaux – par exemple en encourageant la plantation d'arbres à usages multiples, en intégrant la production de bois de feu à la planification et la promotion de l'agroforesterie et de l'aquaculture	  
	Établir des zones tampon autour des forêts pour satisfaire des usages multiples par la population	 
	Autoriser la récolte d'aliments produits par les forêts (gibier, plantes sauvages) en temps de disette ou de famine	  
	Soutenir le développement d'entreprises forestières locales pour la production ligneuse et non ligneuse et la transformation des produits	  
	Investir dans le développement local pour améliorer l'adaptation au changement climatique au niveau local (par exemple par une combustion du bois plus efficace)	  

Suite du tableau

IMPACTS ET RISQUES DU CHANGEMENT CLIMATIQUE	ACTIONS DE GESTION	ACTEURS RESPONSABLES
	Investir dans le développement des capacités locales de faire face aux impacts du changement climatique	
	Recenser et mettre au point des activités d'écotourisme pour créer des emplois et des revenus pour la population locale	
	Assurer une bonne qualité de la communication et la diffusion des connaissances, une sensibilisation au risque et la coopération entre toutes les catégories d'acteurs	
Santé : augmentation des maladies; pénuries d'eau; malnutrition; risques liés au feu et à la fumée	Protéger les sources d'eau dans les forêts (lacs, ruisseaux et rivières par exemple) pour empêcher les épidémies de maladies d'origine hydrique chez les travailleurs forestiers et dans la population locale	
	Respecter la réglementation de sécurité dans les activités forestières	
	Créer des partenariats pour améliorer l'accès aux soins pour les travailleurs de la forêt et les populations dépendant de la forêt	
	Sensibiliser aux risques accrus de maladie (comme le paludisme et les maladies d'origine hydrique) et de stress dû à la chaleur	
	S'assurer de la mise en place de systèmes d'alerte sanitaire efficaces et que des précautions seront prises pour que les travailleurs forestiers et les populations locales soient moins exposés au risque de maladie et, dans le cas des feux de forêt, l'inhalation de fumée	
	Encourager une meilleure nutrition en donnant aux travailleurs forestiers des rations alimentaires équilibrées ainsi que l'information sur la nutrition	
Pression accrue sur les ressources forestières du fait de la récession économique ou d'une baisse de la productivité de la terre (par exemple pour l'agriculture)	Protéger les zones forestières contre les activités non autorisées telles que l'empiètement agricole, l'abattage illégal d'arbres et le braconnage	
	Réglementer l'usage des produits forestiers pour en améliorer l'efficacité et éviter ainsi une surexploitation	

Suite du tableau sur la page suivante

Suite du tableau

IMPACTS ET RISQUES DU CHANGEMENT CLIMATIQUE	ACTIONS DE GESTION	ACTEURS RESPONSABLES
	Encourager l'agrosylviculture et autres activités génératrices de revenu	 
	Reconnaître, respecter et sauvegarder les droits fonciers et droits d'usage de la forêt (légaux et coutumiers) en particulier ceux des peuples autochtones et des populations locales	  
	Promouvoir les multiples valeurs de la forêt (par exemple culturelles, économiques, environnementales, politiques, sociales et spirituelles) pour les populations autochtones et autres dont le régime foncier est coutumier	  
	Nouer des alliances pour faire connaître les effets potentiels d'une modification de l'affectation des sols sur la population et les écosystèmes	  
	Suivre de près et évaluer la vente de parcelles privées, les objectifs des acheteurs, les utilisations envisagées de la terre et les effets résultants	  
Modifications du calendrier des récoltes ou de la durée des cycles de récoltes	Réviser les contrats des travailleurs conformément à de nouveaux calendriers de récolte	
Migration saisonnière ou permanente des travailleurs à la recherche d'un emploi	Recenser les modifications potentielles de l'offre de main-d'oeuvre et en tenir compte dans la planification (par exemple, prévoir des activités toute l'année pour réduire au minimum les déplacements des travailleurs)	
	Bien comprendre les effets négatifs sur les femmes, les enfants et les personnes âgées des modifications de l'accès à la terre et aux ressources forestières causées par l'exode des hommes à la recherche d'un emploi ailleurs, et appliquer des mesures destinées à préserver leurs moyens d'existence et ceux des populations vulnérables	  

 Gestionnaire forestier
  Administration nationale, régionale ou locale
  Communauté forestière dépendant de la forêt
  Organisme de recherche forestière
  Agence de vulgarisation forestière

 Association de producteurs et de négociants forestiers

Considérations économiques

Le changement climatique aura des effets économiques sur le secteur forestier et donc sur la gestion des forêts. Ces effets seront positifs ou négatifs. La hausse des températures et des concentrations de CO₂ dans l'atmosphère pourrait augmenter la productivité de l'espace forestier dans certaines conditions. En revanche, l'incidence accrue des feux de forêt risque de compromettre l'offre de produits forestiers et de services écosystémiques et d'alourdir les coûts de la gestion et les coûts de la lutte contre l'incendie. Une augmentation des poussées épidémiques de parasites et de la fréquence et de l'intensité des événements météorologiques extrêmes pourrait endommager les peuplements d'arbres de valeur et perturber leur exploitation industrielle, ce qui pourrait, par exemple, se traduire par une réduction de la période où les conditions sont favorables pour la récolte de bois d'œuvre et son transport. En outre, l'augmentation des précipitations et de la fréquence des orages risque d'endommager les réseaux routiers et les ponts.

Le changement climatique pourrait amener à repenser des calendriers établis de longue date pour la récolte du bois, à améliorer les équipements de coupe, à utiliser du matériel de récolte et de transport adaptable avec des techniques correspondantes, et à modifier les méthodes sylvicoles. De tels changements pourraient alourdir les coûts de la gestion forestière et dans certains cas, nécessiter des capitaux considérables investis dans l'infrastructure, l'équipement et la formation. Les gestionnaires forestiers devraient utiliser des modèles économiques pour peser les coûts de telles mesures d'adaptation par rapport à l'absence de mesures.

CONSIDÉRATIONS ÉCONOMIQUES : mesures d'adaptation recommandées

IMPACTS ET RISQUES DU CHANGEMENT CLIMATIQUE	ACTIONS DE GESTION	ACTEURS RESPONSABLES
Risques accrus de perte économique	Évaluer les coûts et avantages potentiels d'une modification des plans de gestion forestière à l'aide des projections climatiques les plus fiables et déterminer l'impact sur la production de biens forestiers et les services écosystémiques	 
	Adapter les plans de gestion forestière pour éviter ou réduire au minimum les pertes financières	
	Recenser les possibilités de financement pour la recherche, la diversification des produits, le choix de traitements qui créent une valeur ajoutée et l'application de dispositifs novateurs de la surveillance (par exemple d'origine locale)	  
	Rechercher des débouchés pour les produits nouveaux et des possibilités nouvelles d'utiliser les produits actuels	 

Suite du tableau sur la page suivante

Suite du tableau

IMPACTS ET RISQUES DU CHANGEMENT CLIMATIQUE	ACTIONS DE GESTION	ACTEURS RESPONSABLES
	Recenser les marchés qui récompensent la conservation de la biodiversité comme partie intégrante de la gestion forestière	 
	Encourager les initiatives locales visant à promouvoir le rôle de la gestion forestière dans les services écosystémiques liés à l'eau par une gestion intégrée des bassins versants	 
	Faire connaître les causes et conséquences économiques de la perte de biodiversité	   
	Étudier les débouchés du bois provenant des espèces affectées par les insectes, les maladies, le feu, les orages et autres perturbations liées au changement climatique	 
	Étudier les possibilités de contracter une assurance pour les forêts afin d'atténuer le risque des dommages liés aux perturbations causées par le changement climatique	 
	Établir des relations avec les décideurs sur l'augmentation des risques et des coûts entraînée par le changement climatique	  
	Nouer des alliances pour atténuer les risques industriels, améliorer la compétitivité, trouver un accès à de nouveaux marchés, compléter les dotations en savoir-faire critique et partager le risque et le coût des effets du changement climatique	   
	Encourager l'application de systèmes d'intervention en cas d'incendie ou d'une poussée épidémique de parasites et de maladies (par exemple en accordant aux agriculteurs et populations l'avantage de prix subventionnés pour le bois de feu en échange d'une information sur les mesures à prendre)	   
Modifications apportées aux politiques et aux marchés	Prendre connaissance des politiques, réglementations et instruments financiers nouveaux intéressant le secteur forestier et susceptibles d'apporter des incitations financières à l'atténuation des effets du changement climatique (par exemple l'initiative REDD+, le Mécanisme pour un développement propre, l'Application conjointe ⁴ et les marchés volontaires du carbone)	 

⁴ Voir l'explication de ce terme dans le glossaire.

Suite du tableau sur la page suivante

Suite du tableau

IMPACTS ET RISQUES DU CHANGEMENT CLIMATIQUE	ACTIONS DE GESTION	ACTEURS RESPONSABLES
	Étudier les règles et les possibilités existantes et nouvelles suscitées par le changement climatique (par exemple marchés du carbone, modifications des politiques et systèmes de surveillance et de communication de l'information) qui risquent d'affecter les opérations et les marchés forestiers	 
	Avant d'adopter un dispositif d'incitation financière ou de vendre du carbone forestier, bien connaître les règles d'engagement et les conséquences sur les coûts (par exemple droits de propriété du carbone forestier)	 
	Encourager les autorités nationales et locales à aider (par exemple par des incitations) à augmenter la production et l'utilisation des bioénergies, par des plantations bioénergétiques et l'emploi de techniques plus efficaces (par exemple des réchauds améliorés)	   
	Encourager l'utilisation accrue de bois produit de façon écologiquement rationnelle et autres produits de la forêt comme matériaux de construction et sources d'énergie renouvelable	 
	Conseiller les décideurs au sujet des avantages des dispositifs de paiement en contrepartie de services écosystémiques et les encourager à établir de tels dispositifs	 
	Faire participer les usagers et les bénéficiaires des services écosystémiques aux dispositifs de paiement en contrepartie de ces services et encourager les dispositifs locaux	  
	Recenser les possibilités de financement de la recherche-développement d'espèces résistant au changement climatique	  
	Créer des modèles d'entreprise qui encouragent le paiement en contrepartie de services concourant à la biodiversité	 

 Gestionnaire forestier	 Administration nationale, régionale ou locale	 Communauté forestière dépendant de la forêt	 Organisme de recherche forestière	 Agence de vulgarisation forestière
 Association de producteurs et de négociants forestiers				

Considérations institutionnelles

Pour faire face au changement climatique dans le secteur forestier, il peut s'avérer nécessaire d'adapter les structures et les dispositions institutionnelles. Il faudra notamment définir une politique et une législation nationale adéquate et répartir et coordonner les responsabilités dans les administrations nationales et régionales. Il faudra mettre en place des mécanismes pour diffuser et faire comprendre l'information sur les nouvelles politiques. Cela facilitera une planification itérative grâce à une démarche participative et cohérente, ainsi qu'un fort engagement des acteurs, en particulier s'agissant des mesures de gestion prises au niveau des paysages. Les institutions et les organes de décision doivent faire preuve de souplesse face aux incertitudes découlant des impacts potentiels du changement climatique.

CONSIDÉRATIONS INSTITUTIONNELLES : mesures d'adaptation recommandées

IMPACTS ET RISQUES DU CHANGEMENT CLIMATIQUE	ACTIONS DE GESTION	ACTEURS RESPONSABLES
<p>De nouvelles politiques et de nouvelles stratégies du changement climatique qui créent de nouvelles obligations et ouvrent de nouvelles possibilités aux gestionnaires forestiers</p>	<p>Rester bien informé des modifications apportées aux politiques suivies et leurs conséquences pour la gestion forestière en recueillant des informations publiques, ou par des contacts directs avec les responsables de la sylviculture et avec les associations de producteurs et de négociants forestiers</p>	
	<p>Travailler avec les associations forestières et autres structures pour diffuser des informations aux décideurs sur les impacts du changement climatique et les politiques instituées pour faire face au changement climatique dans leurs effets sur la gestion forestière afin d'influencer les décisions</p>	
	<p>Soutenir les associations forestières dans leur action relative au changement climatique et encourager un renforcement de leurs capacités</p>	
	<p>Nouer des alliances stratégiques avec les acteurs compétents pour l'obtention des avantages découlant de la diffusion de l'information, des progrès techniques et de la représentation des politiques</p>	
<p>Nécessité d'intégrer les résultats de la recherche sur les forêts au changement climatique dans les décisions de gestion forestière</p>	<p>Trouver l'information et les services disponibles auprès des organismes de recherche et de vulgarisation forestière et des établissements universitaires; rencontrer ces institutions pour encourager une recherche pertinente et efficace, la vulgarisation et la communication de l'information</p>	

 Gestionnaire forestier	 Administration nationale, régionale ou locale	 Communauté forestière dépendant de la forêt	 Organisme de recherche forestière	 Agence de vulgarisation forestière
 Institution universitaire	 Association de producteurs et de négociants forestiers			

ENCADRÉ 9

La reconquête des mangroves par la population locale

Il y a trente ans, les ressources des villages côtiers de pêcheurs dans la province de Trang dans le sud de la Thaïlande étaient attaquées de toute part, depuis les chalutiers qui empiétaient sur la zone de pêche jusqu'aux concessionnaires de charbon de bois qui abattaient leurs forêts de palétuviers; les captures de poissons baissaient, et les pêcheurs, désespérés, utilisaient des méthodes de pêche destructrices, travaillaient sur les chalutiers et participaient aussi à l'abattage des dernières mangroves. Yadfon, une petite organisation non gouvernementale de développement, a alors commencé à travailler avec les villageois pour protéger les forêts de mangroves, suscitant ainsi une véritable renaissance de la communauté locale, de son économie et de sa pêche.

Les villages côtiers de la province de Trang subsistaient autrefois grâce aux riches pêcheries côtières et grâce à d'autres activités telles que la collecte du caoutchouc naturel et l'élevage. Ils trouvaient des médicaments dans les forêts de mangroves, exploitaient aussi le chaume pour la construction et divers matériaux utilisés pour la confection du matériel de pêche. Mais durant les années 1960, de gros chalutiers ont commencé à pêcher dans les côtes du sud de la Thaïlande, violant à cette occasion la zone côtière de 3 km et empiétant sur les zones de pêche des villageois. Leur matériel de pêche et leurs méthodes destructrices endommageaient les coraux, raclaient les fonds marins et éliminaient le fretin qui ne s'était pas encore reproduit.

En même temps, les forêts de mangroves étaient ouvertes à des concessionnaires qui ont commencé à abattre le bois pour fabriquer des briquettes de charbon de bois utilisées dans les barbecues. Les méthodes de coupe précisées par les autorités n'étaient pas suivies et habituellement des concessions entières étaient abattues en une seule fois. Cela privait non seulement les villageois des avantages de ressources communes mais les laissaient aux prises avec d'énormes coûts environnementaux.

En 1986, l'association Yadfon servant d'intermédiaire, des représentants des villages ont rencontré les autorités forestières provinciales en vue de créer une zone forestière de 100 hectares gérée par la collectivité locale et une zone de conservation des verdières en mer, la première de son espèce en Thaïlande. Les limites ont été bien désignées grâce à des signes, la verdure a été replantée dans la lagune et des jeunes plants de palétuviers ont été plantés dans les zones de mangroves dégradées. Un réseau intervillageois s'est alors constitué pour partager l'information et échanger des idées.

Les forêts communautaires de mangroves sont la base du travail qu'accomplit l'association Yadfon avec les villages. À ce jour on en compte une dizaine, toutes sur le modèle institué à Leam Markham – ces zones couvrant entre 12 et 700 hectares. Chaque forêt est gérée par un groupe de villages, voisin de l'exploitation forestière ou qui en dépend. Les représentants des villageois siègent dans des comités de gestion locale des

Suite de l'encadré à la page suivante

Suite de l'encadré

forêts pour superviser la gestion. Chaque forêt de mangroves a ses propres règles, mais aucune ne permet l'élevage de crevettes dans ses limites. Il est généralement admis en effet que l'élevage des crevettes est contraire à la bonne santé des mangroves, même s'il existe des bassins d'élevage de crevettes dans les forêts gérées par les autorités. Au fil des ans, les forêts de mangroves gérées par les villages ont commencé à se régénérer et la pêche côtière a repris. Les villageois qui gèrent déjà leur forêt communautaire de mangroves ont activement conseillé les villages où de telles forêts sont créées et ceux qui souhaitent en créer.

Source : www.ecotippingpoints.org/our-stories/indepth/thailand-mangrove-restoration-community-management.html

DIRECTIVES RELATIVES AUX MESURES D'ATTÉNUATION DES EFFETS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Face au changement climatique, les mesures d'atténuation de ses effets dans l'affectation des sols entrent dans deux grandes catégories : réduire les émissions de gaz à effet de serre à la source (réduction des émissions) et augmenter les soustractions de gaz à effet de serre réalisées par les puits (soustraire davantage de gaz à effet de serre de l'atmosphère). Les options disponibles pour les gestionnaires forestiers sont groupées en quatre catégories :

- préserver l'espace forestier en réduisant le déboisement et en encourageant la préservation et la protection des forêts;
- élargir l'espace forestier (par le boisement ou le reboisement par exemple);
- préserver ou accroître la densité de carbone au niveau du peuplement d'arbres et du paysage en évitant la dégradation de la forêt et en gérant au mieux l'exploitation de bois d'œuvre de façon qu'en moyenne les stocks de carbone restent constants et augmentent avec le temps, et par la gestion restauratoire des forêts dégradées;
- accroître les stocks de carbone hors-site contenus dans les produits ligneux récoltés (par exemple en remplaçant les combustibles fossiles par du bois de feu et en remplaçant les matériaux de construction tels que le béton, l'acier, l'aluminium et le plastique par du bois).

Là où l'extraction de bois d'œuvre est interdite ou limitée, la désignation de forêts à des fins de préservation (comme parcs naturels et autres zones protégées) ou de protection (expressément pour la protection des sols et des ressources naturelles) ne peut être considérée comme une mesure d'atténuation des effets du changement climatique, sauf si de telles forêts devaient de toute façon être défrichées ou dégradées.

Il est possible d'augmenter l'espace forestier par des plantations, des semis et une régénération naturelle assistée, et cela peut se produire aussi par succession naturelle. Le boisement entraîne une augmentation des stocks de carbone présents dans la biomasse au-dessus du sol, en-dessous du sol et dans la matière organique morte.

Les activités visant à préserver ou accroître les stocks de carbone forestier au niveau des peuplements d'arbres comprennent une coupe à impact réduit (notamment par la gestion de rendements soutenus) dans les forêts productrices de bois d'œuvre; la préservation d'un couvert forestier partiel et la réduction au minimum des pertes de matières organiques mortes et des puits de carbone présents dans les sols par une réduction des activités fortement émettrices de carbone telles que l'érosion des sols et le brûlis. Le replantage après la récolte du bois ou après des perturbations naturelles accélère la croissance des arbres et réduit les pertes de carbone par rapport à la régénération naturelle. La conservation du carbone sur le site retardera l'obtention d'un revenu de la coupe d'arbres, et les gestionnaires forestiers doivent examiner avec soin les avantages et les coûts de cette méthode.

L'utilisation des produits ligneux récoltés est une autre manière de concourir à l'atténuation des effets du changement climatique. Quand le bois est transformé en produits destinés à durer très longtemps tels que les bâtiments et les meubles, les produits peuvent servir de réservoir de carbone pendant des siècles. Alors que les gestionnaires forestiers ne sont généralement pas impliqués dans la production d'énergie ou la substitution de

produits, ils sont pourtant sensibles aux modifications des politiques et aux signaux du marché. Par exemple, dans l'Union européenne, les politiques visant à accroître l'utilisation de biocombustibles pour la production d'énergie influent sur le comportement des gestionnaires forestiers dans la région.

Les gestionnaires forestiers doivent examiner diverses options et actions possibles en matière d'atténuation des effets du changement climatique à la lumière de leurs objectifs de gestion, de la présence de zones non boisées ou dégradées, des pressions s'exerçant sur l'affectation des sols (empiètements, incendies, par exemple), et de la législation, la réglementation et d'autres facteurs administratifs qui affectent l'étendue des utilisations possibles des sols et les mesures de gestion forestière.



© FAO/DIANA GIAMPIERO

Le changement climatique accroîtra sans doute le risque de pertes économiques. Les gestionnaires forestiers peuvent notamment encourager la diffusion de réchauds utilisant au mieux le combustible pour la cuisson comme celui représenté ici, au Bangladesh. La diffusion de techniques efficaces peut se traduire en avantages économiques, sociaux et environnementaux.

Les gestionnaires forestiers peuvent être incités à prendre des mesures d'atténuation des effets du changement climatique en raison :

- des politiques et des programmes publics qui encouragent ces mesures ou qui pénalisent ceux qui ne les prennent pas;
- de l'existence de marchés du carbone accessibles et autres incitations financières;
- des préoccupations au sujet du bien-être environnemental des générations présentes et futures.

Les motivations et la capacité de contribuer à une action d'atténuation du changement climatique varient selon les différents types de gestionnaires forestiers (par exemple publics et privés) en fonction des objectifs de gestion forestière et des plans d'aménagement, et



©FAO/NOEL CELIS

Dans la province de Danao, aux Philippines, les participants à un projet de reboisement naturel défrichent les broussailles et définissent la ligne de feu. Les gestionnaires forestiers peuvent aider à atténuer les effets du changement climatique en élargissant l'espace forestier sur les zones dégradées.

d'un ensemble d'autres facteurs. Les gestionnaires forestiers doivent donc peser les coûts et les avantages, financiers ou autres des diverses mesures possibles de l'atténuation des effets du changement climatique.

Les marchés de carbone tendent à favoriser les projets de sylviculture qui ont des avantages sociaux et environnementaux, s'ajoutant à l'atténuation des effets climatiques. L'accord conclu par la CCNUCC en 2010 sur l'initiative REDD+ indique que les pays doivent adopter des mesures de sauvegarde sociales et environnementales dans l'application des programmes et doivent en rendre compte.

Les gestionnaires forestiers qui souhaitent prendre des mesures d'atténuation des effets du changement climatique au titre de la CCNUCC ou dans le cadre des marchés de carbone doivent connaître les règles et les normes relatives à ces sauvegardes sociales et environnementales et aux coavantages qui en résultent. Dans la plupart des cas, le gestionnaire forestier cherchera à porter à leur maximum les avantages sociaux et environnementaux, non seulement pour l'accès aux marchés du carbone et aux incitations de l'initiative REDD+, mais également parce que de nombreuses mesures d'atténuation des effets du changement climatique ont également des avantages sur le plan de l'adaptation à ces effets. Les gestionnaires forestiers souhaiteront peut-être examiner ces avantages et opérer ainsi des pratiques de gestion forestière doublement ou triplement gagnantes.

Stratégies et options en matière d'atténuation et actions correspondantes de gestion forestière

STRATÉGIE D'ATTÉNUATION	OPTIONS D'ATTÉNUATION	AVANTAGES DE L'ATTÉNUATION ET EFFETS SUR LE CARBONE	ACTIONS DE GESTION	ACTEURS RESPONSABLES
Réduction des émissions	Réduction du déboisement	Éviter les émissions de carbone dues au déboisement	Travailler avec les autorités et acteurs compétents pour tenter de remédier aux causes de déboisement (empiètement de l'agriculture, construction d'infrastructures par exemple)	
			Désigner des espaces forestiers comme zones de conservation (en les incluant dans le système de zones protégées du pays) ou pour la fourniture de services écosystémiques, et adapter les décisions de gestion en conséquence	

Suite du tableau sur la page suivante

Suite du tableau

STRATÉGIE D'ATTÉNUATION	OPTIONS D'ATTÉNUATION	AVANTAGES DE L'ATTÉNUATION ET EFFETS SUR LE CARBONE	ACTIONS DE GESTION	ACTEURS RESPONSABLES
	Réduire la dégradation de l'espace forestier (c'est-à-dire la perte de carbone forestier ou les diminutions de la capacité de la forêt de séquestrer le carbone)	Éviter les émissions dues à une réduction de la biomasse située au-dessus du sol et des autres stocks de carbone dans les forêts existantes	Pratiquer un mode d'exploitation à impact réduit (en planifiant bien la coupe des arbres et en utilisant des équipes bien formées et supervisées par des gestionnaires forestiers) pour maintenir cette exploitation à des niveaux qui préservent le carbone forestier et sa capacité de séquestration du carbone	
			Aider à appliquer la loi contre l'abattage illégal d'arbres et la récolte illégale de produits non ligneux de la forêt	    
			Encourager la collecte de bois de feu à un niveau viable à terme	    
			Accroître les stocks de carbone en réduisant ou en éliminant la coupe des bois d'œuvre et autres utilisations de l'espace forestier	     
			Éviter le surpâturage (par les animaux de ferme et les espèces sauvages) et la surexploitation du bois et des produits non ligneux	  
			Développer et appliquer des régimes intégrés de lutte contre le feu, notamment en surveillant les feux en dehors de l'unité de gestion forestière	     

Suite du tableau sur la page suivante

Suite du tableau

STRATÉGIE D'ATTÉNUATION	OPTIONS D'ATTÉNUATION	AVANTAGES DE L'ATTÉNUATION ET EFFETS SUR LE CARBONE	ACTIONS DE GESTION	ACTEURS RESPONSABLES
			Développer et appliquer des systèmes de gestion intégrée des parasites	
Augmenter les sous-tractions de gaz à effet de serre	Augmenter les stocks de carbone forestier	Accroître les stocks de carbone en élargissant l'espace forestier (c'est-à-dire en augmentant la teneur en carbone du paysage)	Créer des forêts par plantation ou par semis délibérés sur des sols dégradés non classés comme forestiers mais qui étaient initialement boisés	
			Rétablir la forêt par une régénération naturelle assistée ou la plantation sur des sols classés comme forestiers	
		Encourager l'élargissement naturel de l'espace forestier par succession naturelle ou régénération naturelle assistée sur des terres affectées à d'autres usages (par exemple par succession d'une forêt sur des terres autrefois cultivées)		
		Augmentation des stocks de carbone par une augmentation de la densité de carbone par hectare boisé	Restaurer une forêt dégradée (en la plantant, ou en encourageant une régénération naturelle)	
			Accroître la période de rotation pour la récolte du bois d'œuvre	
			Augmenter le couvert forestier sur les terres agricoles (par exemple par l'agroforesterie)	

Suite du tableau sur la page suivante

Suite du tableau

STRATÉGIE D'ATTÉNUATION	OPTIONS D'ATTÉNUATION	AVANTAGES DE L'ATTÉNUATION ET EFFETS SUR LE CARBONE	ACTIONS DE GESTION	ACTEURS RESPONSABLES
Substitution et stockage du carbone	Remplacer les combustibles fossiles et les produits riches en carbone par des produits forestiers (neutres en carbone)	Éviter les émissions de gaz à effet de serre provenant du brûlage des combustibles fossiles, en les remplaçant par des sources d'énergie renouvelables d'origine forestière	Produire de la bioénergie de façon durable pour remplacer par du bois les combustibles fossiles (par exemple par des plantations à teneur énergétique sur des zones d'intérêt agricole marginal ou des zones dégradées)	
			Encourager l'utilisation des techniques réduisant la consommation de carburant (par exemple, réchauds améliorés)	
		Éviter les émissions de gaz à effet de serre associées à la fabrication et l'utilisation de produits riches en carbone en les remplaçant par des produits renouvelables	Remplacer l'acier, le béton, l'aluminium, les plastiques et autres matériaux par du bois, dont la production, la transformation et les transports laissent une empreinte de carbone moindre	
			Faciliter la fabrication d'articles utilisant des produits forestiers de longue vie (par exemple des meubles ou des matériaux de construction) pour accroître le stockage de carbone	



Gestionnaire forestier



Administration nationale, régionale ou locale



Communauté forestière dépendant de la forêt



Organisme de recherche forestière



Agence de vulgarisation forestière



Société civile



Association de producteurs et de négociants forestiers

Adaptation, avantages socioéconomiques et environnementaux des mesures d'atténuation des effets du changement climatique

MESURES D'ATTÉNUATION	AVANTAGE POUR L'ADAPTATION	AVANTAGE SOCIOÉCONOMIQUE	AVANTAGE ENVIRONNEMENTAL
Les forêts désignées comme des zones de conservation (notamment le système de zone protégée du pays) ou placées dans une zone où la conservation est facilitée	Existence d'espèces et de matériel génétique se prêtant à l'adaptation à long terme et permettant l'utilisation de ces zones comme filet de sécurité en période d'urgence	Existence de produits forestiers; possibilité de loisirs, en particulier pour les populations locales	Préservation de la biodiversité; entretien des fonctions de la forêt de services écosystémiques forestiers
Forêts désignées comme zones protégées pour la conservation des sols et de l'eau	Protection des fortes pentes et autres zones vulnérables à une érosion accrue causée par le changement climatique	Offre d'eau plus propre et plus fiable; air plus propre	Réduction du risque d'érosion et amélioration de la qualité et de l'abondance de l'eau
	Protection de la végétation dans les zones en bordure des cours d'eau pour réduire la vulnérabilité des écosystèmes aquatiques à la hausse de température ainsi qu'à l'érosion due aux orages	Préservation des possibilités des populations locales de pêcher et de ramasser d'autres produits	Amélioration de l'habitat des espèces aquatiques
Intensification de la gestion de la faune et flore sauvages	La dégradation qui accroît la vulnérabilité au changement climatique est évitée	Maintien de la production de produits forestiers et de services écosystémiques forestiers	La perte d'espèces végétales et animales est évitée
Boisement et reboisement	L'utilisation d'espèces natives ou de provenance locale bien adaptées aux conditions locales actuelles et futures doit permettre de réduire la vulnérabilité au changement climatique	Mise au point de divers produits qui améliorent les moyens d'existence de la population locale (si le ramassage est autorisé)	La biodiversité est améliorée par l'établissement d'espèces multiples (au lieu de monocultures), à l'aide d'espèces qui profiteront à la faune et la flore sauvages locales et création de couloirs de passage de la faune sauvage
L'expansion naturelle des forêts est encouragée et les forêts sont reconstituées	Restauration des fonctions écosystémiques importantes pour l'adaptation	Création d'emplois dans la gestion restauratoire, production de divers produits (si leur ramassage est autorisé) et amélioration des services écosystémiques forestiers	La biodiversité est améliorée



Un technicien de laboratoire mesure la teneur en carbone d'échantillons de sol à l'Université d'agronomie de Sokoine, dans le cadre de l'inventaire des forêts tanzaniennes. Une fois reconnue la nécessité d'une surveillance, il reste à déterminer ce qu'il faut surveiller.