

Adaptation au changement climatique et atténuation

1 INTRODUCTION

Les forêts et plantations forestières fournissent des services éco-systémiques vitaux pour les populations locales. Elles contribuent à la satisfaction des besoins de subsistance et au maintien des systèmes de production. Les forêts et les arbres sont en particulier déterminants pour la sécurité énergétique des populations.

Cependant, la filière bois-énergie, en l'occurrence les ressources en bois et les acteurs concernés, souffrent déjà des conséquences du bouleversement du climat. Les facteurs de stress attribués au changement climatique exacerbent encore les pressions anthropiques déjà existantes sur le système.

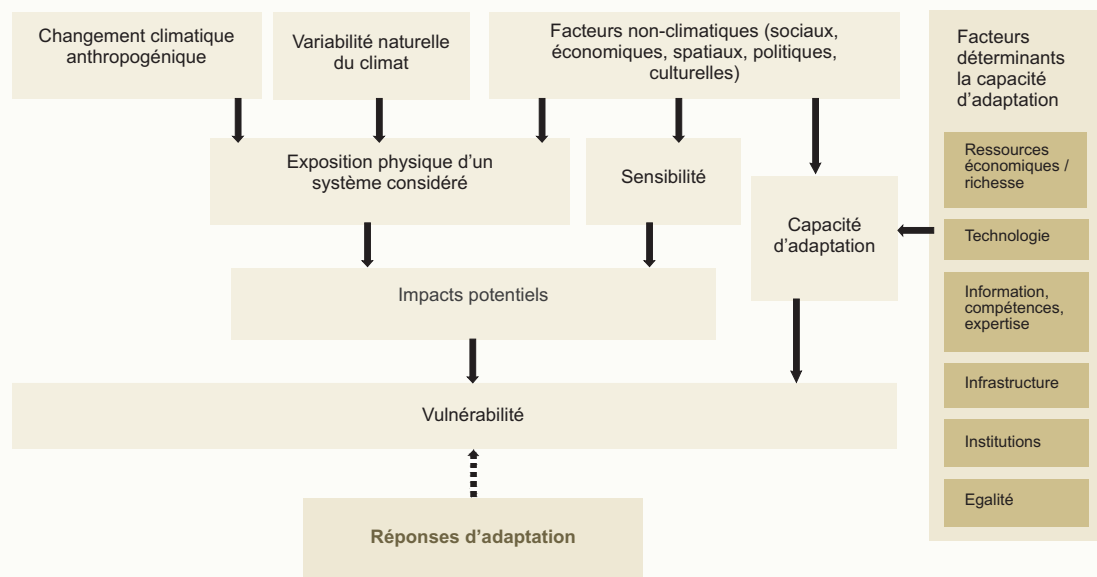
Dans le contexte de la modernisation de la filière bois-énergie il s'agit donc de permettre aux forêts et

plantations forestières de résister aux contraintes du changement climatique, à la pression anthropique et de maintenir leur productivité. Un approvisionnement énergétique basé sur la gestion durable des ressources forestières et des plantations à vocation énergétique contribuera également à la réduction des émissions de CO₂ carbone et au renforcement du potentiel de séquestration de CO₂.

L'objectif de cette fiche thématique est de montrer comment les mesures d'adaptation au changement climatique ont été intégrées dans la modernisation de la filière bois-énergie et de mettre en évidence le potentiel d'atténuation des émissions de gaz à effet de serre (GES) au niveau de la filière.

2 MÉTHODOLOGIE

Encadré : Concept de la vulnérabilité au changement climatique



Source: IPCC 2001, modifié selon Füssel et Klein 2004, Smit et Pilifosova 2001



Vision 2025 vers une stratégie de modernisation du bois-énergie à Madagascar

La **vulnérabilité** est la mesure dans laquelle un système est sensible ou incapable de faire face aux effets défavorables des changements climatiques. La vulnérabilité est une fonction d'exposition aux stress climatiques, de sensibilité et de capacité d'adaptation. La vulnérabilité augmente lorsque l'ampleur du changement climatique (exposition) ou de la sensibilité augmente, et diminue lorsque la capacité d'adaptation augmente.

Les conséquences immédiates des changements atmosphériques, appelées signaux ou stimuli climatiques, sont : l'augmentation des températures globales, la modification des schémas des précipitations, l'accroissement de la fréquence et de l'amplitude d'événements météorologiques extrêmes, la fonte des calottes des pôles, des glaciers et du permafrost.

L'**exposition** désigne les événements climatiques importants qui affectent un système. En termes concrets, l'exposition est la mesure dans laquelle une région, une ressource ou une communauté assiste à des changements climatiques.

La **sensibilité** est le degré auquel un système est influencé, positivement ou négativement, par des changements (climatiques). Les effets du changement peuvent être directs ou indirects. Dans les systèmes écologiques, la sensibilité est décrite en termes de tolérances physiologiques aux conditions variables. La sensibilité des systèmes sociaux dépend de facteurs économiques, politiques, culturels et institutionnels.

Les **impacts** sont des conséquences du changement climatique sur les systèmes naturels et humains. Le caractère et l'ampleur d'un impact sont déterminés par (a) l'exposition et (b) la sensibilité du système. Les impacts biophysiques désignent les parties biophysiques d'un système et résultent souvent directement de facteurs de changement climatique. Les impacts socioéconomiques succèdent aux impacts biophysiques et affectent le développement socioéconomique.

La **capacité d'adaptation** est la capacité d'un système à s'adapter au changement et à la variabilité climatique, à atténuer les dommages potentiels, à tirer profit des opportunités ou à faire face aux conséquences. La capacité d'adaptation dépend du niveau relatif des ressources économiques, de l'accès à la technologie, de l'accès aux informations climatiques, de la capacité d'utiliser les informations, des institutions et de la répartition équitable des ressources d'une société. Dans les écosystèmes, la capacité d'adaptation est influencée par la biodiversité. Dans les systèmes sociaux, la capacité d'adaptation est déterminée par la capacité individuelle et/ou commune de faire face au changement et par le cadre institutionnel.

2.1 Vulnérabilité de la filière bois-énergie

Le PGM-E/GIZ a récemment testé l'outil « Integrating adaptation measures into sustainable forest management » de la GIZ en l'appliquant de manière focalisée sur l'écosystème des forêts de Jujubiers. L'objectif général du processus est d'analyser la vulnérabilité des peuplements de « Jujubiers » dans la région de Diana et de proposer des mesures d'adaptation appropriées. L'analyse intégrait une étude technique documentaire ainsi que la mobilisation des savoirs locaux dans le cadre des ateliers participatifs. Les résultats du processus serviront comme orientation pour le plan d'aménagement de gestion et de valorisation (PAGV) des forêts de jujubiers. Les conclusions tirées pour la filière bois-énergie s'inspirent des résultats de ce processus tout en développant une vision pour l'ensemble des maillons de la filière.

Au Nord de Madagascar, on observe et on s'attend aux risques climatiques suivants :

Hausse des températures (moyenne annuelle, saisonnière)

Variabilité saisonnière élevée de la pluviométrie : diminution des précipitations pendant la saison sèche, concentration des précipitations en saison humide,

Augmentation de la fréquence de cyclones intenses.

Par ailleurs, il est important de noter qu'il pourrait y avoir des impacts indirects sur les forêts, si les systèmes de subsistance des populations locales (agriculture, pêche, élevage) sont affectés par le changement climatique. En cas des pertes de récolte par exemple, la forêt jouera peut-être le rôle de filet de sécurité.

Les changements que connaissent les écosystèmes forestiers et, par conséquent les services écosystémiques, du fait de la dégradation environnementale et des changements climatiques, pourraient avoir un impact sur la sécurité énergétique des populations. La Figure 1 donne un aperçu schématique des impacts potentiels du changement climatique sur l'approvisionnement en bois-énergie.

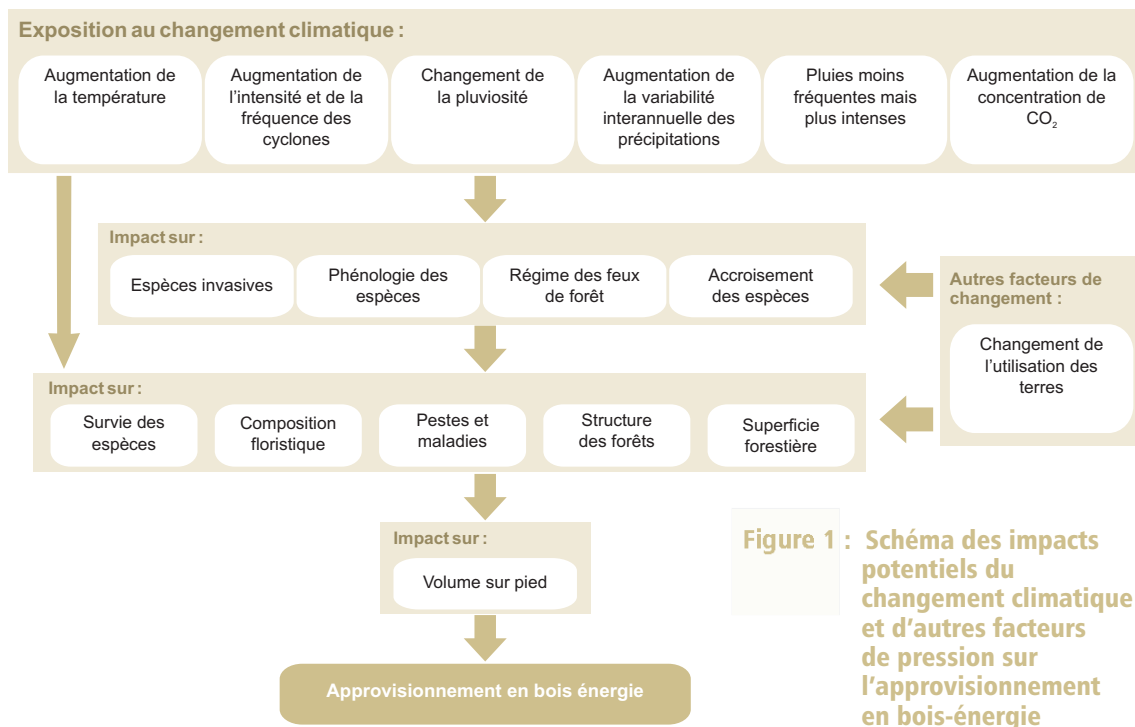


Figure 1 : Schéma des impacts potentiels du changement climatique et d'autres facteurs de pression sur l'approvisionnement en bois-énergie

2.2 Prise en compte du changement climatique dans le cadre de la modernisation de la filière

Les interventions du PGM-E/GIZ visent une modernisation de la filière bois-énergie fondée sur une approche holistique en englobant et optimisant tous les maillons qui la constitue, comme illustré par le Tableau 1. Par la suite, les mesures proposées sont évaluées en fonction de leur pertinence au regard de

l'adaptation au changement climatique et de leur rôle potentiel dans le cadre de l'atténuation.

Les actions préconisées le long de la filière contribuent à réduire la vulnérabilité au changement climatique en influençant la sensibilité et la capacité d'adaptation. Certaines interventions jouent un rôle dans la réduction des émissions de CO₂ (atténuation). D'un point de vue climatique, les mesures sont bénéfiques au développement et sont justifiées, peu importe le changement climatique, il s'agit des mesures dites « sans regret ».

Interventions le long de la filière

	S	CA	A
Production durable de bois-énergie			
Gestion durable des forêts naturelles pour la production de bois-énergie	X		X
Augmentation de la superficie des reboisements	X		X
Exploitation et transformation du bois-énergie			
Amélioration des techniques sylvicoles	X		X
Réduction des pertes d'exploitation et simplification des travaux sur les chantiers d'exploitation	X		X
Augmentation du rendement pondéral de la carbonisation	X		X
Commercialisation du bois-énergie			
Structuration des circuits de commercialisation par la mise en place des Centres Ruraux et Urbains de commercialisation (CRC/CUC-BEV)		X	
Utilisation du bois-énergie			
Optimisation des modèles de foyers améliorés domestiques		X	
Diffusion des foyers améliorés en milieu urbain	X		X
Condition cadres			
Adaptation du cadre réglementaire et fiscal		X	
Renforcement du système de contrôle	X		
Facilitation de la décentralisation du système de contrôle par l'intégration des communes et des acteurs locaux de la filière		X	

3 RESULTATS ET IMPACTS

3.1 Sur le plan écologique

La gestion des forêts naturelles et l'installation de nouvelles plantations à vocation énergétique peuvent considérablement réduire la pression anthropique sur les ressources ligneuses. Les interventions suivantes permettent d'atténuer d'éventuelles menaces anthropogènes à ces espaces et de renforcer leur résilience globale :

- la **diversification** des sources d'énergie (forêts, plantations) ;
- la planification et la **sécurisation foncière** des terres de reboisement et forestières ;
- l'installation d'un système de **traçabilité** qui permet l'émergence et le renforcement d'une chaîne de valeur légale et contrôlée ;
- la mise en **organisation** des acteurs de gestion/ exploitation et le renforcement de leurs capacités techniques, financières et de gestion ;
- l'introduction des techniques de production et de carbonisation plus efficaces ;
- la diffusion des foyers améliorés ;
- la gestion et la lutte contre les feux de brousse.

En même temps, certaines mesures, telle que la gestion des feux, ciblent à amoindrir la sensibilité des forêts aux impacts du changement climatique.

3.2 Sur le plan social

La modernisation de la filière bois-énergie intègre toute une gamme de différents acteurs dont la structuration, responsabilisation et le renforcement de capacités, constituent un fort potentiel favorisant la capacité individuelle et/ou communautaire à s'adapter au changement. Les interventions suivantes contribuent au renforcement du cadre institutionnel, de la capacité d'apprendre, de gérer les risques et les impacts, de développer de nouvelles connaissances et de concevoir des approches efficaces des parties prenantes, des facteurs déterminants de la capacité d'adaptation :

- **le montage institutionnel approprié** : coordination au niveau régional, implication des populations locales dans la gestion des ressources forestières et les reboisements, promotion de la collaboration entre les acteurs de la filière ;
- **le développement organisationnel des acteurs** : producteurs, commerçants, transporteurs de bois-énergie, producteurs et commerçants de foyers améliorés ;

- **le renforcement des capacités** techniques, organisationnelles et financières des acteurs d'appui et des populations ;
- **la restructuration des circuits de commercialisation** au profit des producteurs de bois-énergie ;
- **la responsabilisation des populations locales** pour le contrôle forestier et le renforcement respectif de leurs capacités.

3.3 Sur le plan économique

La mise en place des Centres Ruraux et Urbain de commercialisation du Bois-Energie Vert (CRC/CUC-BEV) constitue une mesure qui garantit une stabilité de l'approvisionnement en combustibles domestiques en cas de pénurie et de maîtriser des incidences socio-économiques en cas de hausse du prix, ce qui contribue à l'augmentation de la capacité d'adaptation.

Si les systèmes de production durable deviennent rentables, la population sera motivée à investir dans la gestion forestière. Ces attraits économiques et la disponibilité des moyens financiers constituent aussi une certaine capacité d'adaptation.

3.4 Atténuation des émissions de GES

La modernisation de la filière bois-énergie caractérisée par une chaîne de valeur permet de réduire les émissions de GES au niveau de chaque maillon :

- **La production de bois** : Une production durable de bois énergie, des procédés de sylviculture améliorés ou des activités de reboisement tendent à augmenter les puits de carbone. Des récoltes de biomasse plus efficaces réduiront les résidus de bois et déchets.
- **Des technologies de carbonisation améliorées** : Les émissions de CO₂ causées par les techniques traditionnelles de production de charbon de bois s'élèvent au total entre 1,6 kg et 2,7 kg d'équivalent CO₂ par kilo de charbon produit.

Le potentiel de réduction des émissions GES en promouvant des technologies de meules améliorées est énorme et il a un bon rapport coût/efficacité, non seulement à cause d'une meilleure efficacité de carbonisation mais aussi parce qu'elles réduisent en même temps les émissions GES de manière significative. En outre, le potentiel de séquestration de carbone des forêts est préservé par la diminution d'arbres abattus et de ce fait par la réduction du volume de bois utilisé pour obtenir la même quantité de charbon.

Une efficacité de transport améliorée :

Le transport routier provoque la majorité des émissions dans le monde. Dans le secteur, les automobiles et camions produisent plus de 60% des émissions. Les émissions provenant du transport du charbon de bois sont évaluées à 1,1 kg d'équivalent CO₂ par kilomètre. Il est estimé que 10 à 15% de ces émissions pourraient être évitées à travers une meilleure organisation du transport.

De meilleures techniques de combustion :

L'utilisation des foyers améliorés à charbon de bois est également indispensable pour la réduction des émissions GES. Ils améliorent l'efficacité du combustible et réduisent les émissions GES de 20 à 30% à travers une meilleure combustion.

Les interventions sur l'ensemble de la filière bois-énergie évitent la dégradation, et même la déforestation, de 2.246 hectares de forêts naturelles par an. Ceci correspond à un potentiel de séquestration d'environ 0,75 millions de tonnes de CO₂, avec une valeur potentielle d'environ 4 milliards d'Ariary (1,5 millions EUR) sur le marché volontaire (cf. Figure 2).

A ceci s'ajoute l'économie des émissions de CO₂ réalisée par l'utilisation des techniques de carbonisation et de combustion plus efficaces.

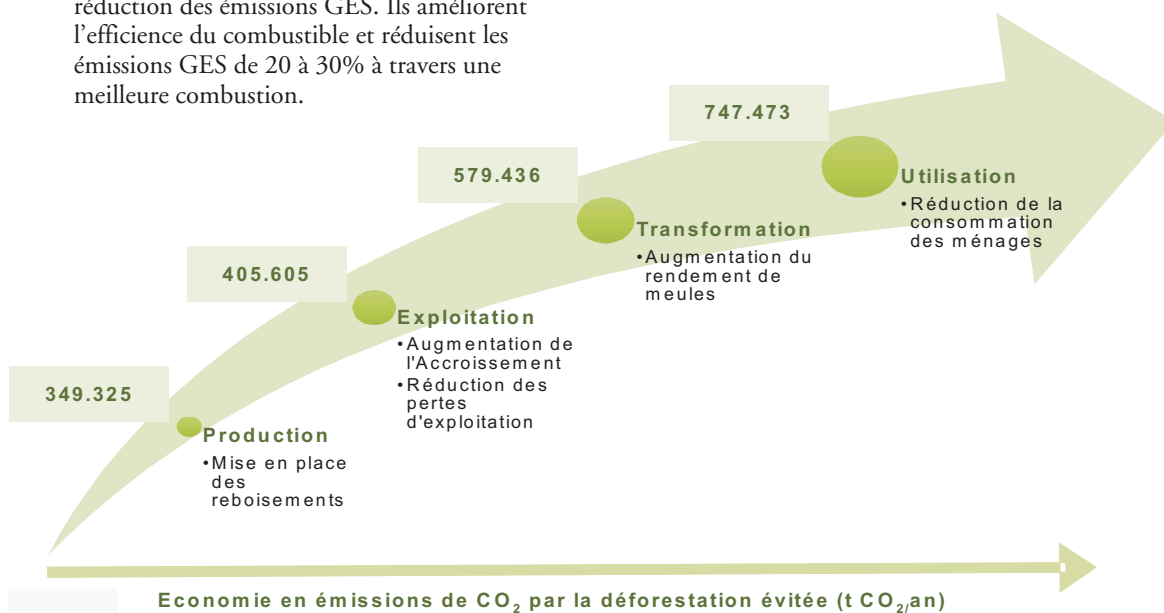


Figure 2 : Economie en émissions de CO₂ réalisé au niveau de la filière bois-énergie

4 PERSPECTIVES

4.1 Intégration des mesures d'adaptation supplémentaires dans les PAG

Parmi les options d'adaptations identifiées lors de l'analyse de vulnérabilité des forêts de Jujubiers, une grande partie était déjà prise en compte dans les plans d'aménagement existants. Néanmoins, les plans seront, dans le cadre de leur révision prochaine, complétés avec des mesures d'adaptation supplémentaires :

Diversification des activités liées à l'utilisation durable des produits forestiers non-ligneux et promotion des activités génératrices de revenus alternatifs (p.ex. miel, fruits de jujubiers),

Restauration et aménagement durable des mangroves,

Sensibilisation/ éducation de la population en matière de changements climatiques, de con-

servation de l'habitat et de sa biodiversité et de la gestion rationnelle des ressources naturelles,

Etude écologique, notamment sur la productivité des peuplements de jujubiers,

Installation d'un système de suivi écologique (détection des changements en termes de biodiversité/ productivité),

Acquisition et analyse des données climatiques locales (station météorologique du Cap d'Ambre) pour mieux appréhender les changements et les lier au développement de l'écosystème,

Promotion des activités génératrices de revenus adaptées « hors forêt » (pêche, agriculture),

Modification du mode d'élevage des bovins vers un élevage de proximité dicté par la disponibilité de points d'eau,

Développement du système d'approvisionnement en eau pour l'agriculture (capture d'eau de pluie, fourrages).

4.2 Contribution de la Vision 2020 au processus de NAMA

Dans le cadre de la Convention Cadre des Nations Unies sur le Changement Climatique (CCNUCC), il serait possible de mener des « **Mesures d'Atténuation Appropriées au niveau National** » (NAMA). Pour le secteur d'énergie, le gouvernement propose, entre autres, la promotion de techniques améliorées de carbonisation et la vulgarisation des foyers améliorés. Quant au secteur forestier, un accent est mis sur les actions de reboisement et le processus REDD+.

Actuellement, aucune NAMA n'a été soumise au registre des NAMA pour Madagascar et il n'existe pas encore une stratégie de développement à faibles émissions de carbone (LEDS) qui pourrait servir de cadre global pour le développement des NAMA.

Néanmoins, la Vision 2020 pour la région de Diana pourrait s'inscrire facilement dans les efforts au niveau national pour réduire les émissions, tout en favorisant le développement durable. Elle concorde avec plusieurs facteurs de réussite pour l'élaboration et la future mise en œuvre des NAMA.

Ces facteurs de réussite sont les suivants :

Vision à long terme et des objectifs clairs	✓
Existence d'une LEDS	
Disponibilité des ressources	
Base scientifique et technologique pour les NAMA individuelles	✓
Prise en compte des co-bénéfices pour le développement durable	✓
Processus de participation de la base vers le sommet (bottom-up) des parties prenantes et la prise en compte de l'expertise locale	✓
Renforcement des programmes existants	✓

4.3 Mobilisation du financement pour la mise en œuvre de la stratégie régionale Vision 2020

La majeure partie du financement de la mise en œuvre de la Vision 2020 de la région de Diana devrait provenir de sources intérieures et privées, à travers la création d'incitations économiques. En complément, il s'agit d'identifier des sources externes, par exemple à travers le registre de NAMA. Dans ce contexte, le financement international pour le climat, le marché carbone et la participation du secteur privé pourront jouer un rôle complémentaire.

En plus de la gamme de sources de financement dans le domaine d'atténuation, il existe aussi une multitude d'initiatives ayant comme objectif de fournir aux pays des moyens concrets pour s'adapter à la modification du climat.

Le Fonds pour l'environnement mondial (FEM) a mis en place trois initiatives différentes d'appui aux mesures d'adaptation :

- Caisse du FEM Priorité stratégique Adaptation (PSA),
- Fonds des pays les moins avancés (FPMA) : mise en œuvre des PANA,

- Fonds spécial pour les changements climatiques (FSCC) : première priorité pour l'adaptation.

D'autres mécanismes de financement importants au niveau international incluent :

- Fonds vert pour le climat, rattaché à la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (CCNUCC),
- Alliance mondiale contre le changement climatique (AMCC) de la Commission européenne,
- Fonds d'adaptation (FA) : alimenté par un prélèvement de 2 % sur les crédits carbone effectivement générés dans le cadre du mécanisme pour un développement propre (MDP),
- Programme Pilote pour la Résilience Climatique (PPCR), premier programme du Fonds stratégique sur le climat mis en place dans le cadre des Fonds d'investissement climatique (CIF).

En ce qui concerne l'engagement du gouvernement allemand, il faut citer la facilité IKI (Initiative internationale pour la protection du climat) du BMU. Elle intervient, entre autres, dans la promotion de mesures d'adaptation aux effets du changement climatique en mettant un accent sur la conservation de la diversité biologique.