

Le bambou: une ressource stratégique pour aider les pays à atténuer l'impact du changement climatique

Des approches respectueuses du climat, et apportant une valeur ajoutée aux stratégies forestières et agricoles

- Atténuation
- Adaptation
- Restauration des paysages
- Revenus et moyens de subsistance pour les populations rurales



Le bambou est une plante polyvalente qui peut offrir des solutions respectueuses du climat à des millions d'habitants des communautés rurales – à condition que ses avantages soient reconnus par les décideurs et les planificateurs, et que les politiques nationales de développement durable les exploitent.



À propos des Rapports stratégiques de synthèse de l'INBAR

Les rapports stratégiques de synthèse de l'INBAR visent à informer les décideurs gouvernementaux et les partenaires internationaux du développement des avantages que le bambou et le rotin peuvent leur offrir dans leurs efforts en faveur du développement durable et de la « croissance verte » destinés à améliorer les moyens d'existence des populations.

L'INBAR, le Réseau international de promotion du bambou et du rotin, est une organisation non-gouvernementale qui rassemble une quarantaine de pays : son but est de mieux faire connaître l'importance et les avantages du bambou et du rotin pour les écosystèmes.

Remerciements

Le présent rapport de synthèse se base sur les résultats d'un large éventail de projets et d'initiatives financés par des bailleurs de fonds et des agences de développement, notamment le gouvernement chinois, le CRDI, la Banque mondiale, l'Union européenne et le Fonds commun pour les produits de base. Rédigé par Peter Fredenburg.

Mots clés

changement climatique, bambou, résistance, atténuation, restauration des paysages, INBAR, agriculture respectueuse du climat, foresterie, agroforesterie, économie verte, développement durable.

Droits d'auteur et usage loyal

La présente publication est protégée sous Creative Commons.

Attribution - Pas d'utilisation commerciale - Partage des conditions initiales à l'identique 3.0 non transposée. Pour visualiser cette licence, visitez <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/>. Sauf mention contraire, aucune autorisation n'est nécessaire pour la copie, la duplication ou la reproduction, ni pour la distribution, l'exposition ou la diffusion de toute partie ou de tout extrait de la présente publication, ainsi que pour sa traduction, son adaptation ou tout autre usage dérivé, dans les conditions suivantes :

Attribution: L'auteur de l'œuvre doit être mentionné, sans pour autant suggérer que l'éditeur ou l'auteur/les auteurs approuvent cette utilisation.

Pas d'utilisation commerciale: la présente œuvre ne peut être utilisée à des fins commerciales.

Partage à l'identique: si l'œuvre est modifiée, transformée ou sert de base à la création d'œuvres dérivées, l'œuvre qui en résulte doit être distribuée sous une licence identique ou similaire à celle qui régit l'œuvre originale.

International Network for Bamboo and Rattan (INBAR)
PO Box 100102-86, Beijing 100102, P. R. China
Tél.: +86-10-6470 6161; Télécopie : +86-10-6470 2166; e-mail: info@inbar.int

ISBN 978-92-95098-54-1

© 2014 INBAR - International Network for Bamboo and Rattan

Table des matières

Résumé analytique	1
1 Le bambou: une ressource stratégique pour aider les pays à atténuer l'impact du changement climatique	3
2 Le bambou pour atténuer le changement climatique	6
2.1 Le bambou comme puits de carbone	8
2.2 Produits durables en bambou	9
2.3 Le bambou pour la fabrication de biocarburant et de bioénergie	11
3 Le rôle du bambou dans l'adaptation au changement climatique	13
3.1 Résistance aux chocs climatiques	13
3.2 Le logement respectueux du climat en Amérique latine	14
3.3 La bioénergie en Afrique	15
4 Le bambou pour la restauration d'écosystèmes	17
4.1 <i>Utthan</i> à Allahabad	18
4.2 En Éthiopie	19
5 Stratégies de génération de revenus basées sur le bambou et destinées à combattre le changement climatique	20
5.1 Le bambou dans les économies traditionnelles	20
5.2 Produits modernes en bambou	21
5.3 Production et commerce du bambou	22
6 Ressources et informations complémentaires	24

Messages-clés

- Le bambou est une importante ressource pour le développement. Elle est encore inexploitée, alors que les pays des régions tropicales et subtropicales peuvent l'utiliser de nombreuses façons pour offrir à leurs populations des solutions adéquates en vue d'atténuer le changement climatique et de s'adapter à ce phénomène. Le bambou offre également un bon potentiel en matière de services écosystémiques et de génération de revenus. Il offre de nombreux avantages : sources d'énergie locales renouvelables et peu coûteuses, matériaux et composants renouvelables pour la construction de logements financièrement abordables, régénération rapide des sols et des écosystèmes, base pour le développement de nouveaux types de petites et grandes industries, nouvelles sources de fourrage pour les animaux, etc.
- Les forêts de bambous atténuent le changement climatique et pourraient réellement jouer un rôle plus important dans ce domaine, d'autant plus que les marchés du carbone commencent à reconnaître et à récompenser la plantation ou la restauration de forêts de bambous à des fins de séquestration du carbone, ceci à des tarifs comparables, voire supérieurs, à ceux des arbres.
- Les communautés qui intègrent le bambou dans leurs stratégies d'adaptation au changement climatique profitent de la grande capacité de résistance de cette plante face à des épisodes climatiques extrêmes (grâce à sa croissance très rapide), autant que de son utilisation dans la construction de logements respectueux du climat. Le bambou fournit également à ces communautés des combustibles alternatifs respectueux du climat.
- Le bambou fournit des moyens d'existence aux communautés à risque face au changement climatique, notamment à leurs membres les plus vulnérables et les plus marginalisés, dont les possibilités de développement se voient multipliées au fur et à mesure que les chercheurs améliorent les techniques de récolte du bambou et élargissent la gamme de produits fabriqués avec du bambou.
- Les différentes espèces de bambou se prêtent particulièrement bien à la restauration des paysages dégradés, étant donné qu'elles sont bien adaptées à l'environnement tropical et subtropical. L'utilisation du bambou comme substitut au bois peut soulager la pression sur les forêts.

Résumé analytique

Dans le contexte de la lutte contre le changement climatique, le bambou représente une ressource essentielle dans le cadre de projets centrés sur les écosystèmes.

Le bambou offre aux pays et aux partenaires du développement un large éventail de solutions pratiques pour faire face au changement climatique. Pour autant qu'il soit reconnu comme une ressource stratégique dans les politiques nationales et les initiatives internationales, le bambou peut atténuer l'impact négatif de l'évolution du climat pour des millions de personnes dans les communautés rurales.

Les choses évoluent. Au fur et à mesure que les scientifiques et les décideurs politiques reconnaissent la nécessité d'adopter des mesures centrées sur les écosystèmes pour atténuer le changement climatique et s'adapter à celui-ci – et pour combattre la pauvreté dans les régions rurales en restaurant les ressources naturelles qui sont à la base de la viabilité économique – le bambou se profile comme un outil judicieux. En tant qu'élément de base des stratégies nationales et internationales de lutte contre le changement climatique, le bambou permet de relever les défis en contribuant à atténuer ce changement et à s'y adapter, de même qu'à la restauration des écosystèmes et à la création de moyens d'existence durables.

Atténuation. Les approches centrées sur les écosystèmes adoptées en vue d'atténuer le changement climatique portent leurs fruits dans la mesure où elles permettent la séquestration du carbone, le principal gaz à effet de serre. Le bambou contribue de nombreuses façons à la séquestration du carbone. Il réduit le recours aux combustibles fossiles en offrant une source d'énergie de biomasse alternative et hautement renouvelable. Il peut en effet se substituer au bois de chauffage et au charbon de bois, de même qu'aux combustibles fossiles pour la production d'énergie. Ses peuplements renouvelables et à croissance rapide séquestrent le carbone dans leur biomasse. Les nombreux produits durables en bambou peuvent avoir un bilan carbone négatif, en séquestrant le carbone à long terme et en favorisant l'extension et la bonne gestion des forêts de bambous.

Adaptation. Le bambou aide les communautés rurales à devenir moins vulnérables face au changement climatique lorsque celles-ci l'incluent dans des systèmes de foresterie et d'agroforesterie durables. Sa propagation et sa croissance rapides permettent des récoltes fréquentes, ce qui limite la vulnérabilité des agriculteurs face aux catastrophes naturelles et leur permet d'adapter aisément leurs pratiques de gestion et de récolte aux nouvelles conditions de croissance liées au changement climatique. Les produits en bambou utilisés pour la construction de logements respectueux du climat et pour la production de bioénergies alternatives, en particulier, facilitent l'adaptation des communautés.

Restauration. Le bambou fait partie intégrante de nombreux écosystèmes naturels et agricoles dans les régions tropicales et subtropicales. Il est utile à plus d'un titre pour la restauration des écosystèmes dégradés. Il pousse rapidement et aisément sur les pentes abruptes et les sols ingrats inadaptés à d'autres cultures. C'est aussi un brise-vent efficace, tandis que ses rhizomes et racines robustes ralentissent l'écoulement des eaux et préviennent l'érosion.

Moyens d'existence. Le bambou est une source d'énergie polyvalente qui se renouvelle rapidement et qui peut contribuer de diverses façons à fournir des moyens d'existence dans les économies traditionnelles. Son rôle économique devrait s'accroître à un rythme de plus en plus soutenu, tant au niveau local que dans le cadre du commerce international. En effet, les autres ressources forestières sont de plus en plus affectées par le changement climatique, et la nécessité d'atténuer ce phénomène impose une moindre dépendance vis-à-vis des combustibles fossiles et des ressources forestières menacées. En outre, la recherche fait émerger de nouvelles applications pour le bambou. Le bambou a tout à fait sa place dans de nombreux systèmes de production mixtes, puisqu'il fournit des produits forestiers que les exploitants agricoles et forestiers devraient autrement se procurer dans des forêts naturelles vulnérables, souvent de manière non durable.

Ligne directrice : intégration du bambou dans les stratégies de développement durable.

	Approches & activités	Actions nationales	Ministères/agences participantes
Atténuation	Inclure le bambou dans les programmes de boisement et de reboisement	Inclure le bambou dans les programmes nationaux de sylviculture	Forêts, Environnement, Agriculture, Changement climatique, Énergie
	Promouvoir l'utilisation du bambou comme substitut du bois dans les programmes ONU-REDD+	Offrir aux communautés locales des services de formation, de financement et de vulgarisation des techniques de commercialisation pour leur permettre d'utiliser les ressources issues du bambou et d'en retirer des avantages économiques	
	Inclure la biomasse du bambou dans les programmes d'énergie renouvelable	Créer des cadres politiques pour l'énergie renouvelable/la bioénergie qui intègrent spécifiquement le bambou	
	Inclure les produits durables en bambou dans les inventaires nationaux des produits ligneux récoltés	Développer des méthodologies de calcul du carbone stocké dans les produits forestiers fabriqués en bambou et mettre celles-ci en œuvre	
Adaptation	Intégrer le bambou dans les plans de gestion forestière durable	Inclure explicitement le bambou dans les programmes de gestion forestière durable, en complément du bois	Forêts, Environnement, Logement, Construction
	Développer les logements et les infrastructures en bambou respectueuses du climat	Inclure le bambou dans les codes de la construction et les programmes nationaux de constructions sociales	
	Inclure le bambou dans les programmes internationaux, régionaux et nationaux de restauration des écosystèmes, comme Terra Africa	Développer les capacités des communautés et des professionnels du bâtiment à construire avec du bambou	
Restauration	Standardiser la production de bambou	Élaborer des règlements/lignes directrices pour la plantation de bambous dans les zones dégradées	Forêts, Environnement, Sols, Ressources naturelles
	Recueillir et diffuser des données commerciales sur le bambou	Développer des volets « bambou » dans les programmes de gestion durable des sols	
Soutien aux moyens d'existence	Mettre en place un environnement propice au développement et à la croissance de PME spécialisées dans le bambou	Élaborer des normes nationales et sectorielles pour assurer le contrôle de la qualité et la durabilité	Industrie, Échanges, Commerce, Forêts, Agriculture, Finances, Infrastructures
		Utiliser le système harmonisé international de codes douaniers pour l'enregistrement des exportations et des importations	
		Élaborer des politiques sectorielles nationales pour le développement du secteur du bambou	

1 Le bambou : une ressource stratégique pour aider les pays à atténuer l'impact du changement climatique

L'inclusion du bambou dans les politiques de lutte contre le changement climatique et les investissements dans le développement rural améliorent la définition des objectifs de développement durable.

Le bambou est une ressource encore largement inexploitée, que les pays des régions tropicales et subtropicales peuvent utiliser pour mieux faire face au changement climatique, fournir de précieux services écosystémiques ainsi que de nouvelles sources de revenus à leurs populations rurales. L'essor du bambou se heurte toutefois à deux obstacles : la sensibilisation insuffisante des décideurs nationaux à ses atouts, et le fait que cette graminée soit soumise aux réglementations forestières, ce qui limite les avantages potentiels de l'intensification de son exploitation et de sa commercialisation.

Alors que les gouvernements définissent actuellement la voie vers le développement durable et les objectifs de développement durable pour l'après-2015, les pays mettent en place des approches pratiques et mesurables pour améliorer la qualité de vie de leurs populations, tout en veillant au maximum à la sécurité environnementale. La lutte contre le changement climatique et la gestion de l'impact de ce phénomène sont au cœur de ce programme pour le développement durable.

Les stratégies nationales de lutte contre le changement climatique incluent les activités forestières et agroforestières, des projets visant à développer l'agriculture en respectant davantage l'environnement ainsi que le développement et la gestion des « services écosystémiques ». L'objectif est de protéger l'environnement naturel et de faire bénéficier les populations rurales d'approches « respectueuses du climat » tenant compte de l'évolution des tendances climatiques qui affectent leurs moyens d'existence et leur capacité à produire des aliments et se nourrir. La remise en état et la restauration des écosystèmes dégradés et altérés sont un élément essentiel des solutions proposées pour faire face aux problèmes induits par le changement climatique.

Comment le bambou contribue-t-il à la réalisation des objectifs de développement durable ?

Le bambou apporte une valeur ajoutée en matière d'atténuation du changement climatique et d'adaptation à ce phénomène

- **ODD7** : Assurer, pour tous, l'accès à des services énergétiques modernes, abordables, durables et fiables, notamment l'objectif 7.2 : doubler, d'ici à 2030, la part des énergies renouvelables dans le bouquet énergétique.
- **ODD13** : Promouvoir à tous les niveaux des mesures de lutte contre le changement climatique.
- **ODD15** : Protéger et restaurer les écosystèmes terrestres et enrayer la perte de biodiversité, en particulier l'objectif 15.2 – restaurer 15 % de tous les écosystèmes dégradés d'ici à 2030, l'objectif 15.5 – augmenter la couverture forestière – et l'objectif 15.11 – intégrer les ressources naturelles dans les processus de planification et de développement.



Distribution potentielle du bambou dans le couvert forestier actuel (Source: Bamboo & Rattan in the World.)

« ..., le bambou doit être considéré comme l'intervention stratégique la plus importante et la plus rapide en matière de boisement et de reboisement dans les zones montagneuses et dégradées du pays. » Ato Sileshi Getahun, ministre d'État éthiopien de l'agriculture.

Les pays et les agences de développement mettent actuellement au point des stratégies, des plans d'action et des options d'investissement en s'appuyant sur des dizaines d'années d'expérience dans le domaine de la foresterie, de l'agriculture et de la gestion des ressources naturelles. Toute une série d'approches qui ont été testées sont en train d'émerger, mais rares sont celles qui misent sur le bambou. Or, cette plante très productive pousse plus vite que les arbres, séquestre très efficacement le carbone et restaure les écosystèmes dégradés en quelques mois seulement – au lieu de plusieurs années pour les arbres. Qui plus est, le bambou fournit de nouvelles possibilités de revenus et de moyens d'existence aux villages confrontés à la dégradation des sols et à la disparition de végétation.

À lui seul, le bambou ne résoudra pas tous les problèmes induits par le changement climatique sur notre planète. Mais il complète parfaitement les stratégies en matière de foresterie et de réhabilitation des sols dans la ceinture subtropicale. Intégrer le bambou dans les stratégies d'atténuation du changement climatique et d'adaptation à ce phénomène, ainsi que dans les stratégies de restauration des sols, renforce l'efficacité des plans nationaux et introduit une série de solutions respectueuses du climat dans ces stratégies nationales et régionales.

Pour que le bambou puisse jouer ce rôle-clé, les décideurs de même que les responsables de la planification environnementale et des programmes de développement doivent mieux comprendre les propriétés et les avantages de cette plante polyvalente, ainsi que sa valeur ajoutée pour les stratégies nationales et régionales actuelles. Grâce aux données probantes qui se dégagent un peu partout dans le monde, l'on comprend de mieux en mieux comment le bambou séquestre le carbone – avec un taux de séquestration élevé – et comment il restaure rapidement les sols dégradés, ainsi que leur fertilité. Cette restauration des sols est la première étape d'un redéveloppement agricole et agroforestier durable.

Tous les pays concernés par ces problématiques doivent-ils se doter d'une « stratégie bambou », une stratégie de promotion du développement durable et de lutte contre le changement climatique fondée sur le bambou ? C'est là une possibilité. Mais il faut surtout que les décideurs et les responsables de la planification reconnaissent et apprécient davantage l'importance du bambou. Le bambou est une ressource stratégique qui apporte des avantages bien documentés aux stratégies environnementales, de lutte contre le changement climatique et de développement au niveau national, ainsi qu'aux plans pour le développement agroforestier et rural. Il doit donc être explicitement intégré dans ces plans et stratégies. Et dans tous les pays caractérisés par des agrosystèmes tropicaux et subtropicaux, le bambou peut apporter des avantages financiers et environnementaux directs aux populations.

L'essor du bambou se heurte au fait que les responsables politiques nationaux en charge de la gestion des forêts, des services environnementaux et de l'agriculture ne mesurent pas assez le potentiel offert par cette plante. Et au fait que même si le bambou est, biologiquement parlant, une graminée, il est souvent soumis aux réglementations forestières, ce qui limite les avantages potentiels de l'intensification de son exploitation et de sa commercialisation.

Le bambou et la restauration des sols

Il est reconnu à l'unanimité et avéré que la conservation, la restauration et la gestion durable des écosystèmes permettent de séquestrer de manière rentable le dioxyde de carbone et de prévenir l'émission d'autres gaz à effet de serre. L'objectif 15 d'Aichi appelle à la restauration d'au moins 15 % des écosystèmes dégradés d'ici à 2020.

Pour réaliser cet objectif, il convient de considérer les paysages comme des « mosaïques » qui tiennent compte de tous les aspects de la foresterie, de l'agroforesterie et des terres agricoles, une vision qui ouvre la voie à l'utilisation du bambou. Le bambou est une plante à part ; ce n'est ni un arbre ni une céréale, raison pour laquelle il est souvent oublié. Pourtant, 1 250 espèces de bambou ont été répertoriées à ce jour. Cette graminée pousse naturellement dans les régions de la ceinture tropicale et subtropicale et couvre aujourd'hui de vastes étendues de notre planète.

Pour exploiter pleinement les avantages offerts par le bambou dans la gestion efficace du changement climatique, les pays et les agences de développement doivent pouvoir s'appuyer sur des politiques et des plans d'investissement qui appellent explicitement à l'utilisation de cette plante.

Le présent rapport documente les avantages que le bambou peut apporter aux stratégies nationales et internationales de lutte contre le changement climatique. Il résume quelques-unes des connaissances et pratiques d'utilisation du bambou pour le développement, et documente ainsi des approches stratégiques pour les pays et les cadres de développement internationaux, notamment la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques, mais aussi les conventions de Rio sur la biodiversité (CDB) et sur la désertification (CLD).

2 Le bambou pour atténuer le changement climatique

Sur base des données disponibles, la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques peut explicitement reconnaître la contribution actuelle et potentielle du bambou à l'atténuation du changement climatique et encourager l'inclusion de méthodes de comptabilisation du carbone spécifiques au bambou dans les accords sur les mécanismes des marchés du carbone. Le bambou est une plante polyvalente et un puits de carbone au service des pays et des initiatives internationales pour le climat, qui atténuera considérablement l'impact négatif des gaz à effet de serre sur la planète.

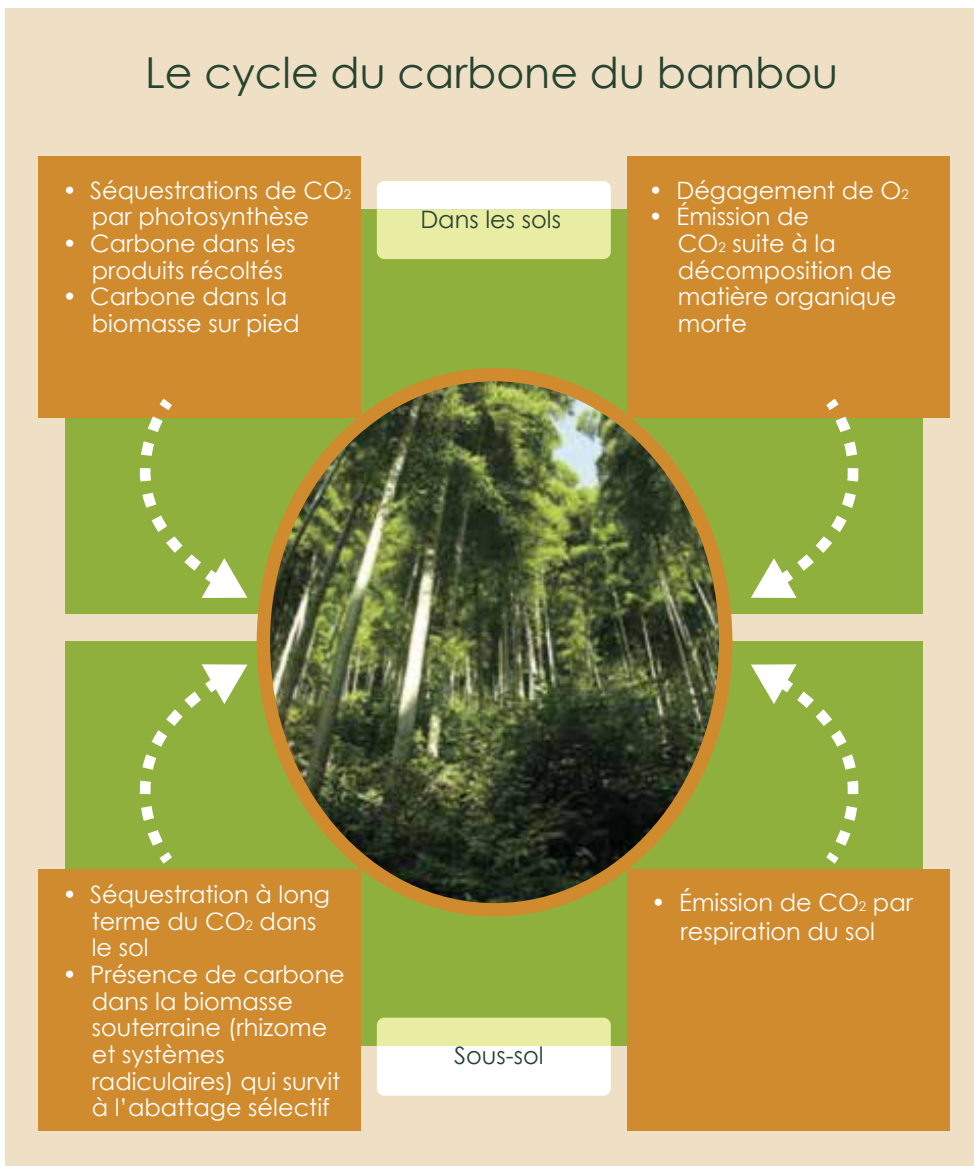
Utilisée comme source d'énergie, la biomasse de bambou peut éviter la déforestation et diminuer l'utilisation de combustibles fossiles dans des millions de ménages. Grâce à ses caractéristiques – croissance rapide et ressource renouvelable – il permet la création rapide d'une végétation dense et étendue. Les possibilités offertes par le bambou peuvent être encore développées moyennant un renforcement de la recherche et le partage des connaissances et des conclusions avec les parties prenantes, qui sont souvent des populations pauvres et extrêmement vulnérables au changement climatique.

Le changement climatique mondial résulte d'une augmentation incessante de l'activité humaine sur notre planète, qui a pour effet de libérer dans l'atmosphère du dioxyde de carbone et d'autres gaz, désignés collectivement sous le terme de « gaz à effet de serre ». Ils ont été baptisés ainsi car, à l'instar d'une serre, ils emprisonnent la chaleur dégagée par la Terre. Tout comme l'ouverture d'une fenêtre diminue l'accumulation de la chaleur dans une serre, la réduction des émissions de gaz à effet de serre atténue le changement climatique en laissant s'échapper dans l'atmosphère davantage de chaleur. Les émissions de carbone peuvent être réduites par la séquestration du carbone dans des « puits » solides ou liquides, ou dans des puits souterrains.

Les combustibles fossiles – le charbon et le pétrole souterrains, issus de la décomposition de matière organique – sont une première catégorie de puits de carbone. Nous pouvons préserver ce type de puits en laissant sous terre les combustibles fossiles et en utilisant à leur place des combustibles alternatifs. La matière végétale vivante des étendues vertes aux quatre coins du monde séquestre aussi le carbone. Nous pouvons préserver ce type de puits de carbone en protégeant la santé des forêts, des prairies, des zones humides et des plans d'eau, et développer ces étendues vertes en restaurant les forêts et autres écosystèmes verts qui ont été détruits ou dégradés, victimes de l'exploitation non durable. Autres puits de carbone, les infrastructures et ouvrages bâtis de nos villes et nos villages : nos maisons, bureaux, magasins, fermes, écoles, hôpitaux et bâtiments publics, ainsi que les meubles qui les rendent confortables. Nous pouvons profiter pleinement des avantages de ces puits de carbone construits en choisissant les matériaux pour leur capacité à séquestrer le carbone et en les traitant de façon à maximiser leur durabilité et leur durée de vie utile.

Le bambou fait donc office de puits de carbone de trois façons. Cette plante polyvalente offre une alternative aux combustibles fossiles (via le charbon de bois et le gaz produits à partir de cette plante), des peuplements de végétation dense qui se renouvellent à un rythme très rapide, et des récoltes qui peuvent être utilisées de diverses façons. Des utilisations qui remontent aux débuts de l'humanité, qui prennent de l'ampleur aujourd'hui et s'améliorent, progrès scientifique aidant.

Le cycle du carbone du bambou



La quantité de carbone séquestrée dans les forêts de bambous chinoises devrait passer de 727 millions de tonnes en 2010 à 1 018 millions de tonnes en 2050, soit une augmentation de près de 40 % en 40 ans.

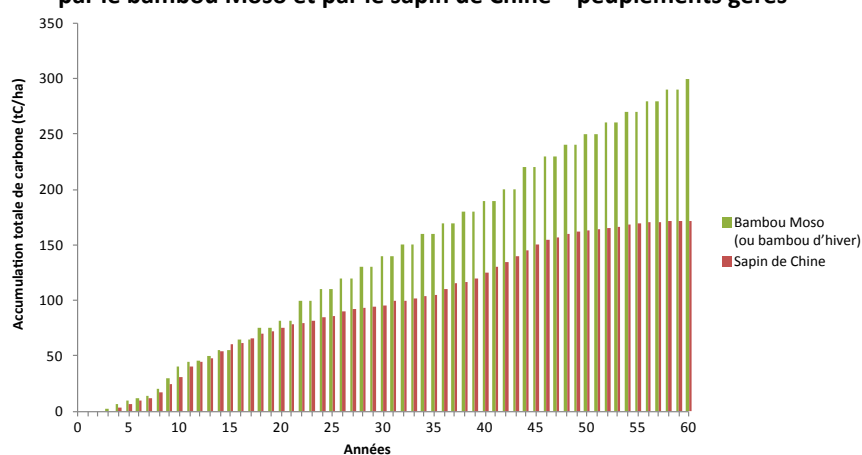
Nous pouvons étendre et renforcer ces fonctions en encourageant davantage la recherche sur le bambou et en transmettant plus activement les conclusions aux parties prenantes, qui sont souvent pauvres et extrêmement vulnérables au changement climatique. En outre, la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques devrait explicitement reconnaître la contribution actuelle et potentielle du bambou en matière d'atténuation du changement climatique, en incluant des méthodologies de comptabilisation du carbone-bambou dans les projets de boisement et de reboisement, des accords de convention sur les mécanismes des marchés du carbone, ainsi qu'en soutenant le développement de nouvelles méthodologies pour l'intégration du bambou dans les programmes REDD+ et dans l'inventaire national des émissions de gaz à effet de serre pour les produits forestiers.

Le bambou est un « arbre » à part puisque du point de vue taxonomique, c'est une plante herbacée. Si le bambou est repris dans la plupart des définitions internationales des forêts (mais pas toutes), la sylviculture du bambou est unique, peu prise en compte et peu intégrée dans les accords internationaux actuels sur les forêts. En outre, dans les systèmes agroforestiers, le bambou ne relève souvent pas des compétences des ministères nationaux de l'agriculture ou des forêts, puisqu'il ne figure pas parmi leurs activités de base. Les nouvelles initiatives qui mettent l'accent sur des approches basées sur les écosystèmes en matière de développement rural durable doivent permettre d'y remédier – et le plus tôt sera le mieux.

2.1 Le bambou comme puits de carbone

Sur le plan botanique, le bambou est une plante herbacée – et il en existe en réalité plus d'un millier d'espèces. Il n'est donc pas classé parmi les arbres dans les évaluations de gestion des forêts et fait très rarement partie des discussions sur les forêts et le changement climatique. Toutefois, les études soulignent de plus en plus les fonctions importantes de « puits de carbone » du bambou, c'est-à-dire son rôle dans la séquestration du carbone dans les écosystèmes forestiers. Les calculs visant à déterminer la teneur en carbone des forêts de bambous ont abouti à des chiffres très différents, ce qui montre la nécessité d'harmoniser les méthodes de mesure de la densité de carbone quels que soient les sites, l'espèce, le climat et autres variables. De nouvelles recherches – en Asie, en Afrique et sur le continent américain – sont nécessaires pour pouvoir évaluer de manière fiable les stocks mondiaux de carbone-bambou. Une étude récente réalisée en Chine – souvent appelée le Royaume du bambou – a d'ores et déjà comparé la teneur en carbone du bambou et celle du sapin de Chine à croissance rapide. Les résultats mettent en avant, pour le bambou, une capacité de séquestration comparable, et dans certains cas, supérieure.

**Comparaison de l'accumulation totale de carbone
par le bambou Moso et par le sapin de Chine – peuplements gérés**



Comparaison de l'accumulation de carbone entre le bambou Moso et le sapin de Chine. Dans une forêt de bambous gérée, où le bambou est récolté pour fabriquer des produits durables, le taux de séquestration (est sensiblement plus élevé à long terme (Source : Rapport technique n° 32 de l'INBAR

D'importantes quantités de carbone sont stockées dans les forêts chinoises de bambous, qui sont les plus étendues au monde, et dont la superficie devrait encore augmenter suite au déploiement des programmes planifiés de boisement. La quantité de carbone stockée dans les forêts chinoises de bambous devrait ainsi augmenter, et passer de 727 millions de tonnes en 2010 à 1 018 millions de tonnes en 2050, soit une augmentation de près de 40 % en 40 ans.

Le bambou a un rôle important à jouer en soulageant la pression sur les forêts traditionnelles, surtout en Chine. Depuis l'entrée en vigueur en 1998 de l'interdiction d'abattage de certaines forêts dans tout le pays, le bambou est de plus en plus une alternative possible au bois et a fait son entrée sur de nombreux marchés traditionnellement dominés par le bois. Les forêts épargnées grâce à l'exploitation des bambous fournissent de très nombreux services environnementaux, allant de la séquestration de carbone à la stabilisation du climat, la pratique d'activités récréatives, l'aspect esthétique, en passant par le contrôle de l'érosion et la conservation de la biodiversité.

Le bambou est aujourd'hui reconnu dans de nouveaux programmes de compensation du carbone en Chine, notamment une méthodologie de boisement et de reboisement « carbone » approuvée sur le plan national, développée avec le soutien de l'International Network for Bamboo and Rattan (INBAR) et de ses partenaires, de même qu'en Afrique du Sud. Un achat de crédits-carbone n'est pas passé inaperçu et a fait la une de l'actualité : en 2009, Alibaba, le géant chinois de la vente en ligne, a acheté des compensations pour 46,7 hectares de plantations de bambous dans le comté de Lin'an, dans la province du Zhejiang. La Fondation Gold Standard, basée à Genève, a inclus le bambou dans sa méthodologie de boisement et de reboisement, et a soutenu l'INBAR et ses partenaires dans leur travail d'harmonisation des principes,

documentée par de solides données scientifiques, avec des approches simples, pratiques et faciles à mettre en œuvre. En outre, le « Panda Standard » a émis l'équivalent de 46 000 tonnes de crédits-carbone pour le reboisement de bambous dans la province chinoise du Yunnan. D'autres méthodologies de séquestration du carbone sont mises au point au niveau international, par exemple le Verified Carbon Scheme en Afrique du Sud. L'utilisation réussie du bambou pour la fabrication d'une gamme toujours plus large de produits montre les nombreuses possibilités offertes par cette herbacée en tant que matériau alternatif durable.

2.2 Produits durables en bambou

Les études évoquées ci-dessus, qui comparent la séquestration de carbone par le sapin de Chine et par le bambou se sont basées sur l'hypothèse que tous les produits forestiers étaient transformés en produits durables. Et c'est là un aspect important, étant donné que le carbone reste séquestré dans ces produits pendant toute leur durée de vie. De récentes innovations dans le domaine de la transformation et du développement de produits ont permis d'accroître le pourcentage de bambou transformé en produits durables, comme des matériaux de construction, des planchers, des panneaux de bois et des meubles. La contribution des produits en bambou à la séquestration à long terme s'en trouve ainsi renforcée.

En termes de résistance à la traction, de flexibilité et de dureté, le bambou n'a rien à envier à de nombreuses espèces ligneuses ; pourtant les produits en bambou sont souvent considérés comme moins durables. La mise au point de matériaux modernes a prouvé que la différence en matière de durabilité constatée entre le bambou et le bois était surtout à mettre en rapport avec la façon dont ceux-ci ont été utilisés dans le passé, et ne concerne pas la façon dont on pourra les utiliser aujourd'hui et demain.

Une évaluation récente du cycle de vie des produits durables en bambou fabriqués en Chine et vendus en Europe a révélé que leur bilan carbone pouvait être négatif. En d'autres termes, les crédits-carbone accumulés par ces produits grâce à la séquestration de carbone dans les forêts de bambous, de même que les émissions provenant de combustibles fossiles évitées lorsque ces produits sont brûlés à la fin de leur durée de vie pour produire de l'électricité, dépassent les émissions de carbone liées à leur production et à leur transport.

Cette évaluation se base sur le principe que la demande en bois tendre provenant des régions boréales et tempérées d'Europe et des États-Unis encourage une meilleure gestion des forêts et l'extension des zones forestières, ce qui augmente en même temps la quantité de carbone séquestré. En revanche, la demande en bois dur tropical est responsable de la déforestation sous les tropiques et diminue par conséquent la quantité de carbone séquestrée, au point que celle-ci ne peut plus être compensée par la quantité de carbone séquestrée dans les produits en bois dur. Une demande plus importante de bambou de Chine, tout comme l'augmentation de la demande en bois tendre des régions tempérées, favorise une meilleure gestion des forêts et une extension des zones forestières. Dans les deux cas, la hausse de la demande pour ces produits augmente la quantité de carbone séquestrée dans les bâtiments, dans les produits finis et dans les forêts qui font l'objet d'une gestion durable pour fournir les matériaux nécessaires à la fabrication de ces produits.

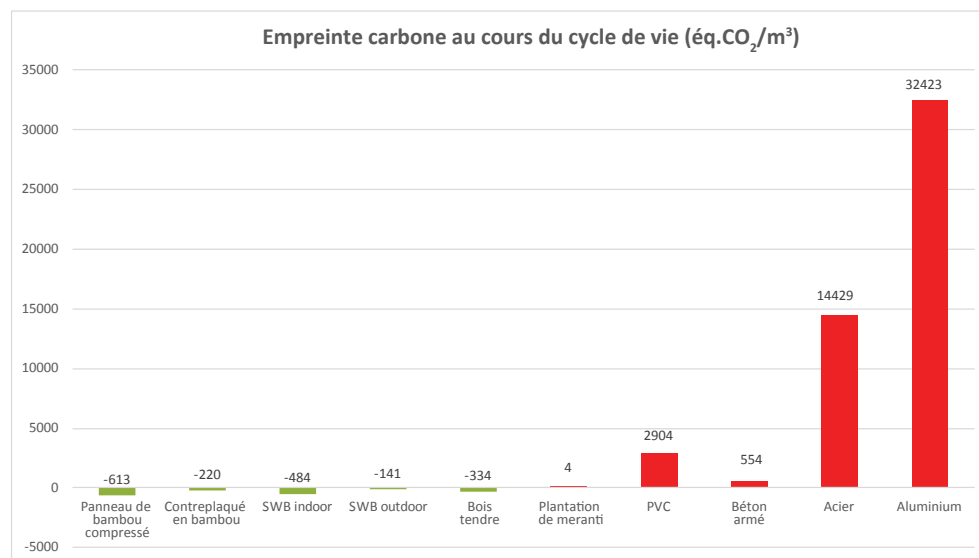
À l'échelle mondiale, l'empreinte carbone du bambou ne reste négative que si le marché des produits en bambou poursuit sa croissance, ce qui suppose une plus grande utilisation du bambou dans les bâtiments et l'extension des plantations de bambous. La fabrication de produits en bambou consomme le plus d'énergie et affiche donc une empreinte carbone très positive. Le transport des produits par mer, lorsque la Chine exporte en Europe, vient en deuxième lieu en termes d'empreinte carbone, mais ce coût énergétique pourrait être fortement réduit si l'Europe s'approvisionnait davantage en bambou d'Afrique subsaharienne, région où les énergies renouvelables interviennent aussi généralement davantage dans le bouquet énergétique renouvelable pour la production d'électricité.

L'évaluation a débouché sur une conclusion étonnante : la résine utilisée pour la fabrication de produits industriels modernes en bambou influence peu l'empreinte carbone ou le coût écologique (le coût écologique tient compte, en plus de l'empreinte carbone, de l'impact nocif de l'acidification et de l'eutrophication, du smog et de la poussière, de l'utilisation des sols et de la production de déchets et de

substances toxiques). L'utilisation de résines contenant moins de formaldéhyde pourrait encore améliorer les choses.

L'évaluation a montré que les différents matériaux industriels en bambou étaient compétitifs, notamment en termes d'empreinte carbone, avec le bois tendre provenant d'exploitations durables en Europe. Ces matériaux sont plus respectueux de l'environnement que ceux en bois dur tropical récolté dans des plantations gérées durablement – et bien plus encore que le bois dur provenant des forêts naturelles.

De la même façon, les récoltes régulières dans des forêts de bambous jusqu'ici non gérées devraient être intégrées dans le programme REDD+, qui vise à réduire les émissions liées à la déforestation et à la dégradation des forêts dans les pays en développement.



Empreinte carbone des produits durables en bambou sur la totalité de leur cycle de vie par rapport à celle d'autres matériaux industriels couramment utilisés. Le bambou soutient largement la comparaison avec le bois tendre européen et affiche une empreinte inférieure à celle du bois dur tropical (Source: Rapport technique de l'INBAR n° 35)

Les coupes sélectives de bambou plutôt que les coupes à blanc ou, comme cela est souvent le cas dans les forêts naturelles, les coupes illégales, offrent plusieurs autres avantages. Les coupes sélectives de chaumes âgés de 4 à 5 ans encouragent une gestion respectueuse, ce qui améliore en fait la productivité des peuplements de bambous. Cette récolte sélective fournit des revenus réguliers aux communautés agricoles et forestières, ce qui leur assure une plus grande stabilité. Grâce à ses grands rhizomes et à ses vastes réseaux racinaires, le bambou peut être planté là où d'autres cultures ne se développeraient pas, par exemple sur les sols dégradés et les pentes érodées, où il améliore la qualité des sols et participe à la restauration de la nappe phréatique. Le bambou pousse particulièrement vite – jusqu'à un mètre par jour pour certaines espèces – et une plantation de bambous commence à produire plus rapidement une récolte qu'une plantation d'arbres, même lorsqu'il s'agit d'espèces à croissance très rapide.

2.3 Le bambou pour la production de biocarburant et de bioénergie

Le bambou peut être utilisé en tant que bois de chauffage et pour la production de charbon de bois, utilisés pour cuisiner et se chauffer, mais aussi pour générer de l'électricité en utilisant la technologie de gazéification de la biomasse. La valeur calorifique du charbon de bois de bambou est similaire à celle du charbon de bois classique, tout en polluant beaucoup moins. L'INBAR a démontré que la production de charbon de bois de bambou peut permettre de soulager la pression sur d'autres ressources forestières, en évitant le déboisement, et donc la libération dans l'atmosphère de carbone jusqu'ici séquestré. Il s'agit également d'une alternative aux combustibles fossiles, le bambou pouvant servir de combustible et d'engrais, ou encore pour restaurer et maintenir le bon état des sols.

La conversion de la biomasse en biocharbon aide à maintenir le carbone dans les sols. À cet égard, le biocharbon peut réellement améliorer les rendements agricoles sur les sols pauvres en nutriments. Le biocharbon présente également des avantages à long terme qui ont été démontrés : il empêche le lessivage des nutriments en maintenant ceux-ci dans les sols, et améliore de la sorte leur biodisponibilité pour les cultures. Il peut également contribuer à retenir l'eau dans les sols, ce qui profite aux micro-organismes et contribue à maintenir l'équilibre de ces derniers. Le biocharbon de bambou offre des perspectives intéressantes, qui demandent toutefois davantage d'efforts de recherche.

Étude de cas

Chine : les forêts gérées de bambou Moso – un gigantesque puits de carbone

Une étude a comparé le sapin de Chine et le bambou Moso (*Phyllostachys edulis*, ou mao zhu en chinois), une espèce géante tempérée qui peuple environ 70 % des 6 millions d'hectares de forêts de bambous que compte le pays et occupe 3 % de son couvert forestier. L'étude a montré que les plantations de bambous Moso séquestraient davantage de carbone que les plantations de sapins de Chine sur une période de 60 ans. À condition toutefois que ces bambous soient convenablement gérés et régulièrement récoltés.

Les recherches ont montré que les peuplements naturels de bambous augmentent la biomasse dans les sols à un rythme annuel toujours plus rapide au cours des dix premières années de croissance de la plante, après quoi l'augmentation de la biomasse se stabilise. Au bout de 10 ans, les plants de bambou commencent à mourir naturellement, à un rythme qui s'accélère jusqu'à la 19^e année – le volume annuel de plants morts équivalant alors à celui des nouvelles pousses. Le bilan net de cette évolution est donc que l'accumulation de carbone dans les peuplements naturels de bambous prend fin quelque part au milieu de la seconde décennie de croissance. Par contre, le sapin de Chine continue à accumuler du carbone, à un rythme toutefois plus lent, tout au long de sa période de croissance de 30 ans, au terme de laquelle il est habituellement récolté. Au cours de cette période, les peuplements naturels de bambous Moso n'avaient séquestré qu'environ 30 % de la quantité de carbone séquestrée par les sapins de Chine.

Les taux de séquestration relative sont toutefois totalement différents dans les peuplements soumis à des cycles de récolte réguliers. Dans ce cas, environ un sixième de la biomasse présente dans le sol est prélevé chaque année et se reconstitue naturellement l'année suivante, suite à la croissance de nouveaux plants. La récolte sélective a pour effet de rendre les peuplements de bambous plus denses. Au terme des 30 premières années de vie du sapin de Chine, lorsque toute la biomasse de surface de l'arbre est prélevée (et dans l'hypothèse retenue par l'étude que celle-ci est convertie en produits durables), la quantité de carbone accumulée dans un peuplement déterminé de sapins de Chine et des plantations de bambous Moso est pratiquement identique. Des sapins de Chine ont été replantés mais suite à l'épuisement des sols, des quantités moindres de carbone ont été accumulées au cours du second cycle de 30 ans. Au bout de 60 ans (période au terme de laquelle les terres plantées de sapins de Chine sont généralement réaffectées), les plantations de bambous Moso renferment 217 tonnes de carbone par hectare, soit 22 % de plus que les forêts de sapins de Chine (178 tonnes). Étant donné que les peuplements de bambous ne font pas l'objet de coupes à blanc, contrairement aux sapins, ils affichent un taux de séquestration annuelle nette plus constant.

Cette étude comparative pourrait plaider encore davantage en faveur du bambou. L'étude supposait une densité initiale de plantation de 315 plants par hectare, densité augmentant jusqu'à la fermeture du couvert pour atteindre une densité maximale de 3 300 plants par hectare au bout de 10 ans. Toutefois, les forêts de bambous Moso ont fait l'objet d'une gestion intensive en Chine, jusqu'à des densités de 4 500 plants par hectare. Si ces chiffres tendent à indiquer une réserve de carbone et une séquestration annuelle dans la biomasse de surface plus élevées, des études supplémentaires sont nécessaires pour déterminer si une gestion à ce point intensive ne réduit pas aussi la capacité de séquestration de la couche de terre ou n'augmente pas les émissions, en raison notamment de l'ajout d'engrais.

La même étude a également comparé les plantations d'eucalyptus et celles de Bambou géant de Taïwan (*Dendrocalamus latiflorus*, une espèce à croissance sympodiale), étant donné que ces deux espèces se caractérisent par des taux de croissance rapide et des exigences climatiques similaires. Elle a ainsi mis en évidence des quantités comparables de carbone séquestré pour les deux espèces. Ces résultats plaident en faveur de la promotion d'une récolte régulière du bambou, afin de maximaliser sa séquestration du carbone et de permettre la fabrication de produits commercialisables. Ils suggèrent également qu'il y aurait lieu d'intégrer les projets de séquestration de carbone par les plantations de bambous dans des initiatives de boisement et de reboisement au titre du Mécanisme de développement propre. De la même façon, les récoltes régulières dans des forêts de bambous jusqu'ici non gérées devraient être intégrées dans le programme REDD+, qui vise à réduire les émissions liées à la déforestation et à la dégradation des forêts dans les pays en développement.

3 Le rôle du bambou dans l'adaptation au changement climatique

Le bambou fait l'objet d'une nouvelle approche-clé que les communautés rurales peuvent utiliser pour diminuer leur vulnérabilité face au changement climatique, en incluant cette plante dans des systèmes forestiers et agroforestiers durables. Grâce à sa résistance élevée, à sa dispersion rapide et à son rythme de croissance élevé, il peut être fréquemment récolté, ce qui limite son exposition aux risques comme les feux de forêt et les événements climatiques extrêmes. Grâce à sa croissance rapide – qui permet les premières récoltes au bout de 3 à 6 ans, selon l'espèce et des conditions de croissance – les agriculteurs peuvent aisément adapter leurs pratiques de gestion et de récolte aux nouvelles conditions liées au changement climatique.

Le bambou peut réellement contribuer à réhabiliter les terres dégradées, une tâche rendue particulièrement complexe suite au changement climatique. Ce thème fait l'objet de la section 4 du présent rapport, mais nous pouvons d'ores et déjà préciser ici que le bambou assure une série de services écosystémiques essentiels. Grâce à ses gros rhizomes permanents et ses réseaux radiculaires, le bambou retient le sol et le protège contre l'érosion par l'eau, tout en contribuant à reconstituer les nappes phréatiques épuisées. Le fait que le bambou garde ses feuilles tout au long de l'année en fait un brise-vent naturel, ce qui protège le sol contre l'érosion éolienne, mais aussi les cultures, notamment dans les zones côtières régulièrement balayées par des vents violents, phénomène qui deviendra encore plus fréquent et plus destructeur suite au changement climatique. Par ailleurs, une fois tombées, les feuilles participent aussi à la protection contre l'érosion, notamment en cas de pluie battante, et restituent dans les sols dégradés des éléments nutritifs.

Les matériaux utilisés pour la construction d'habitations respectueuses du climat comptent parmi les nombreux produits dérivés du bambou qui favorisent l'adaptation au changement climatique. La transformation du bambou en bioénergie, et son utilisation à la place d'autres produits forestiers, jouent également un rôle de premier plan à cet égard. L'utilisation du bambou comme substitut du bois permet aux sylviculteurs d'éviter la déforestation qui dégraderait les forêts d'arbres à croissance plus lente, et contribue à ce titre aussi à l'adaptation au changement climatique et à l'atténuation de ce phénomène.

3.1 Résistance aux chocs climatiques

La terrible vague de froid qui a frappé le sud de la Chine en 2008 a ravagé de vastes superficies de forêts d'arbres et de bambous. Alors que les plantations de sapins de Chine mettront des dizaines d'années à se régénérer, les forêts de bambous produisaient déjà des récoltes au bout de trois ans seulement. L'étude des dégâts causés par la tempête a mis au jour différentes approches de gestion du bambou visant à accélérer sa reconstitution.

Étant donné que les chaumes de bambous risquent d'autant plus d'être brisés ou déracinés que leur taille est grande, les chercheurs ont recommandé de les récolter en temps opportun. L'optimisation de la récolte présente en outre l'avantage de stimuler la pousse, ce qui accroît la densité des peuplements et leur productivité. Une technique qu'utilisent les petits agriculteurs dans certaines zones de production de bambou, en Chine, consiste à éteindre en partie les nouveaux chaumes ; ce procédé réduit considérablement la taille de la cime et, dès lors, les quantités de neige et de glace qui s'y accumulent. Il pourrait donc être intéressant de leur emprunter cette technique.

De l'autre côté de la planète, en Équateur et au Pérou, l'INBAR s'emploie depuis 2009 à aider les communautés à utiliser le bambou afin de diminuer leur vulnérabilité face aux pluies et aux inondations. Une nouvelle étude s'est penchée sur la vulnérabilité face au changement climatique des forêts de bambous *Guadua*, la principale espèce de bambou du continent américain qui pousse dans les zones côtières du Pérou et de l'Équateur. L'étude a mis en avant le rôle clé joué par ces forêts dans la stabilisation des rives, la régulation des bassins hydrographiques, la prévention des glissements de terrain, la lutte contre l'érosion des sols et le recyclage des nutriments présents dans l'eau. Elle a montré que même si les forêts de bambous *Guadua*

Dans les zones côtières du Pérou et de l'Équateur, les forêts de bambous jouent un rôle crucial dans la protection des rives, la régulation des bassins hydrographiques, la prévention des glissements de terrain, la protection contre l'érosion des sols et le recyclage des nutriments présents dans l'eau.

L'utilisation de structures en bambou pour la construction de logements abordables, durables et résistants aux catastrophes naturelles présente de formidables avantages sur le plan socio-économique et en termes de bien-être de la population. La construction d'un logement traditionnel en bambou coûte habituellement 1 500 dollars, pour une durée de vie de cinq ans. Les maisons « nouvelles technologies » proposées et encouragées par l'INBAR et ses partenaires coûtent 4 000 dollars en Équateur et 5 000 dollars au Pérou, mais elles durent 30 ans. Elles permettent ainsi d'économiser sur le long terme 30 % des coûts de construction.

peuvent être affectées par le changement climatique, elles peuvent continuer à assurer ce rôle protecteur en cas de changement dans le régime des précipitations et d'une hausse de la température ne dépassant pas 2 °C, comme le prévoient les projections actuelles. Mais il faut pour cela que ces forêts fassent l'objet d'une protection stratégique appropriée, et que les agriculteurs et les sylviculteurs puissent bénéficier d'une formation continue en gestion durable. En plus des services environnementaux qu'elles assurent, les forêts de bambous *Guadua* sont très prisées pour les matériaux qu'elles fournissent et qui sont utilisés dans la construction d'un demi-million de logements en Équateur et au Pérou.

3.2 Le logement respectueux du climat en Amérique latine

La recherche menée par l'INBAR et ses partenaires en Équateur et au Pérou s'intéresse tout particulièrement au logement. Ces efforts ont abouti à la conception de maisons surélevées respectueuses du climat, qui réduisent l'exposition des communautés côtières vulnérables au risque d'inondations et de glissements de terrain lié au changement climatique, ainsi qu'aux séismes. Ces structures se caractérisent également par leurs faibles coûts de construction et d'entretien. En outre, elles sont plus confortables que les maisons de conception traditionnelle et assurent une meilleure protection contre les moustiques et les maladies qu'ils transmettent. La variété *Guadua angustifolia Kunth*, mieux connue sous le nom de bambou *Guadua*, est utilisée dans quatre études-modèles de construction d'écoles et autres bâtiments publics, en plus de logements privés. Favorablement impressionnés par les bâtiments construits dans le cadre de projets menés par l'INBAR – primés à l'occasion d'un concours organisé par la Banque mondiale en 2009 – des partenaires de la société civile et du secteur privé ont intégré ces modèles dans leurs propres projets. Les communautés côtières de l'Équateur et du nord du Pérou en ont également profité, puisque 2 000 personnes ont bénéficié d'une formation pratique sur la sylviculture du bambou et les constructions en bambou.

Dans les deux pays, les pertes causées par les inondations et les glissements de terrain, qui, rien qu'en Équateur ont représenté 0,01 % du PIB et affecté plus de 400 000 d'habitants, devraient augmenter en raison de l'impact du changement climatique. Faute d'adoption de solutions respectueuses du climat, cette situation ne fera qu'aggraver la pénurie de logements qui frappe ces deux pays, et qui se chiffre déjà actuellement à 2,5 millions d'unités.

La construction de logements abordables, durables et résistants aux catastrophes naturelles présente de formidables avantages sur le plan socio-économique et en termes de bien-être de la population. Alors que la construction d'une maison traditionnelle en bambou, de qualité médiocre, coûte habituellement 1 500 dollars – pour une durée de vie de cinq ans -, les maisons proposées et encouragées par l'INBAR et ses partenaires coûtent 4 000 euros en Équateur et 5 000 euros au Pérou, mais elles durent 30 ans. Elles permettent ainsi d'économiser sur le long terme au moins 30 % des coûts de construction. Ces chiffres tiennent compte des pertes liées aux catastrophes naturelles que ces modèles résistants permettent d'éviter. Les nouvelles constructions en bambou constituent également une alternative économiquement rentable aux immeubles et aux écoles en béton, vulnérables aux séismes, construits par le gouvernement.

Outre leur résistance aux séismes et au risque de plus en plus grand d'inondations et de glissements de terrain suite au changement climatique, les maisons surélevées en bambou sont bien adaptées au climat : leurs hauts plafonds et leurs grands toits en auvent assurent une protection contre la pluie emportée par le vent, elles favorisent une meilleure ventilation et laissent mieux pénétrer la lumière naturelle que les bâtiments en acier ou en béton. Ces caractéristiques réduisent la facture énergétique tout en maintenant un environnement sain à l'intérieur. Et, comme les murs sont construits en panneaux de bambou préfabriqués, la construction peut être terminée en 2 semaines.

L'INBAR diffuse des technologies de construction innovantes afin de contribuer à l'adaptation au changement climatique et à la préparation aux catastrophes dans les Andes. En vue de relever les défis de l'urbanisation galopante, le Réseau a présenté ses travaux lors du 7e Forum urbain mondial, qui s'est tenu à Medellín, en Colombie, en avril 2014.

Équateur – Recensement de la population et des logements (2010)

REGIONS	Nombre de maisons en bambou	Pourcentage par région
Zones côtières	306 883	93,16 %
Prairies	18 311	5,56 %
Est de l'Amazonie	4 200	1,27 %
Galápagos	22	0,01 %
Total	329 416	100,00 %

Les données du recensement de la population et des logements montrent une augmentation de la population côtière vulnérable aux inondations liées au changement climatique, et un nombre important de communautés vulnérables vivant dans des maisons en bambou. Les logements en bambou de meilleure qualité, aujourd'hui disponibles, amélioreront les investissements publics dans les logements à faible coût et protégeront les populations contre les risques accrus d'inondation.

3.3 La bioénergie en Afrique

Le bambou peut être utilisé pour produire du charbon de bois mais aussi du biogaz pour l'électricité. Le charbon de bois de bambou, dont la valeur calorifique est similaire à celle du bois et représente près de la moitié de celle du pétrole par unité de poids, produit moins de polluants que ces deux combustibles. Il pourrait aider un grand nombre de personnes parmi le 1,7 milliard d'habitants de la planète pour lesquelles la bioénergie reste la principale source d'énergie et parmi le 1,3 milliard de personnes qui vivent sans électricité. En Afrique, jusqu'à 90 % de la population dépendent dans une certaine mesure de la bioénergie, généralement le bois ou le charbon de bois. Comme la production de charbon de bois n'exige qu'un petit investissement, c'est aussi une activité complémentaire pour beaucoup de familles des zones rurales. Le problème est que ce bois est généralement récolté de manière non durable au point que le secteur du charbon de bois, un secteur majeur en Afrique, est l'un des principaux responsables de la déforestation de ce continent.

« Bamboo as Sustainable Biomass Energy » (le bambou, une énergie de la biomasse durable) – un projet mené par l'INBAR et financé par l'Union européenne – a été lancé en 2009 en Éthiopie et au Ghana en vue de promouvoir le bambou de chauffage et le charbon de bois de bambou pour remplacer le bois de chauffage traditionnel. Des formations et des ateliers ont été organisés dans les communautés locales – parfois avec des fours de démonstration – afin de sensibiliser celles-ci aux avantages offerts par le bambou en tant qu'énergie alternative. Dans ces deux pays, l'INBAR introduit des espèces de bambou adaptées, accompagne la création de petites entreprises et aide le gouvernement et la société civile à développer des circuits de valorisation du charbon de bambou.

En 2013, plus de 600 hectares de nouvelles plantations de bambous avaient été réalisés en Éthiopie et au Ghana, tandis que 10 000 hectares de peuplements existants bénéficiaient de modes de gestion durable. Le projet a formé 4 000 personnes à la culture du bambou, à sa carbonisation, à la production et à l'utilisation de briquettes, ce qui a permis de produire 550 tonnes de charbon de bambou et à plus de 10 000 ménages d'utiliser le bambou comme combustible. Les habitants de villages vivant à proximité des communautés pilotes d'Éthiopie ont eux aussi adopté cette technologie, ce qui montre que des circuits durables de valorisation du charbon de bambou commencent à se mettre en place.

Le charbon de bambou pourrait aider de nombreuses personnes parmi le 1,7 milliard d'habitants de la planète dont la bioénergie reste la principale source d'énergie et parmi le 1,3 milliard de personnes qui vivent sans électricité. En Afrique, jusqu'à 90 % de la population dépendent dans une certaine mesure de la bioénergie, généralement le bois ou le charbon de bois.

L'utilisation de bambou pour la fabrication de charbon soulage la pression sur d'autres ressources forestières, évite la déforestation et la libération dans l'atmosphère de carbone jusqu'ici séquestré. L'utilisation de la biomasse du bambou joue ainsi un rôle dans l'atténuation du changement climatique en donnant aux communautés les moyens de s'adapter à ce phénomène, en remplaçant des sources d'énergie en voie d'épuisement. La production de charbon de bambou leur assure en même temps des moyens d'existence durables dans le contexte du changement climatique, un thème que nous examinerons de manière plus détaillée dans la section suivante.

Type de charbon	Humidité (%)	Matières volatiles (%)	Teneur en cendres (%)	Carbone fixé (%)	Valeur calorifique (cal./g)
Charbon d'acacia	3,67	22,90	3,64	69,79	7780
Charbon de bambou	9,31	15,03	14,80	60,86	6959
Charbon de prosopis	3,90	25,90	3,50	66,80	6256
Briquettes de charbon en tiges de coton	4,10	17,20	20,30	58,40	4588
Briquettes de charbon en tiges de khat	8,04	28,58	16,54	46,84	5100

Composition et valeur calorifique du charbon de bois produit à partir du bambou et d'autres sources de biomasse fréquemment utilisés en Éthiopie (Source: Seboka & Duraisamy, 2008)

4 Le bambou pour la restauration d'écosystèmes

Lorsqu'il est planté dans des endroits stratégiques, le bambou soutient une nouvelle « infrastructure écologique » – un moyen économiquement rentable d'aider les pays à s'adapter aux risques liés au changement climatique. Il régule le débit des cours d'eau, prévient l'érosion sur les pentes et les rives des cours d'eau, et absorbe les substances polluantes contenues dans les eaux usées qui sont déversées dans les cours d'eau. Les forêts et les plantations de bambous sont aussi de bons brise-vent qui protègent la végétation et les cultures. Bref, le bambou est un atout partout où il pousse.

Le bambou est très répandu en Asie tropicale et subtropicale, dans le Pacifique, sur le continent américain, en Afrique, et couvre selon les estimations une superficie de 37 millions d'hectares, soit près de 4 % des terres boisées. Il fait partie intégrante de nombreux écosystèmes naturels et agricoles, et assure à ce titre toute une série de services écosystémiques. Il fournit aux populations locales des aliments, des matériaux pour la construction, des vêtements et d'autres produits encore.

Il régule le débit des cours d'eau, prévient l'érosion sur les pentes et les rives des cours d'eau, et absorbe les substances polluantes contenues dans les eaux usées qui sont déversées dans les cours d'eau. Les forêts et les plantations de bambous sont aussi de bons brise-vent qui protègent la végétation et les cultures. Bref, le bambou est un atout partout où il pousse.

Lorsqu'il est planté dans des endroits stratégiques, le bambou peut se révéler être ce genre d'« infrastructure écologique » qui est de plus en plus reconnu comme moyen rentable d'adaptation aux risques induits par le changement climatique. Les mangroves représentent le meilleur exemple d'infrastructure écologique. Elles protègent en effet les rivages des vagues de tempête au moins aussi efficacement que les infrastructures artificielles, mais à moindre coût, et fournissent de surcroît d'autres services écologiques. De la même façon, les forêts de bambous sont utiles et rentables lorsqu'elles sont intégrées dans une stratégie globale de réhabilitation des pentes, des bassins-versants et des rives de cours d'eau ayant été dégradés.

De nombreux écosystèmes dans les régions tropicales ou subtropicales ont été dégradés, une tendance qui s'est accélérée au cours des dernières décennies. Une étude publiée en 2011 par l'Organisation pour l'alimentation et l'agriculture a révélé qu'environ un quart des terres de la planète sont gravement dégradées, tandis que 8 % sont modérément dégradées. Vu la robustesse du bambou, de même que le nombre important d'espèces, adaptées à un large éventail d'environnements tropicaux et subtropicaux, celui-ci peut être utilisé pour contribuer à restaurer la fertilité et la productivité d'une grande partie de ces terres dégradées.

En Chine, le bambou a été utilisé au cours de ces 15 dernières années pour réhabiliter des terres dégradées dans 2 300 comtés de 25 provinces. Trente-deux millions de ménages ruraux et 124 millions d'agriculteurs ont été impliqués dans ces initiatives. Au total, 29 millions d'hectares ont ainsi été reconvertis ; au cours de cette période, l'intervention financière du gouvernement central s'est élevée à quelque 60 milliards de dollars.

Le bambou dans le Défi de Bonn (réhabilitation de 150 millions d'hectares de terres dégradées)

Le Défi de Bonn est un mouvement international lancé en septembre 2011 lors d'une conférence ministérielle organisée en Allemagne. L'objectif est de réhabiliter 150 millions d'hectares de terres dégradées et déboisées d'ici à 2020 – une première étape vers la réhabilitation des quelque 2 milliards d'hectares de terre dégradées identifiées dans le monde.

Les 40 pays membres de l'INBAR ont convenu collectivement d'utiliser le bambou pour réhabiliter 5 millions d'hectares de terres d'ici à 2020, l'objectif final étant de réhabiliter 10 millions d'hectares, suivant l'évolution progressive des plans nationaux et autres initiatives dans le courant de la prochaine décennie.

Planter des bambous sur les terres dégradées en vue de rétablir leur fertilité présente de nombreux avantages. Le bambou développe des réseaux souterrains de rhizomes et de racines qui peuvent atteindre 100 kilomètres par hectare, et vivre pendant un siècle. Les peuplements de bambous peuvent donc survivre et se régénérer même si la biomasse en surface a été en grande partie détruite, suite à un incendie ou une tempête. Étant donné que les agriculteurs récoltent les chaumes de manière permanente dans les peuplements gérés – en prélevant chaque année entre un sixième et un tiers de la biomasse en surface – ils favorisent l'accroissement de la densité des bambous au cours des années suivantes.

Le bambou pousse bien sur les sols ingrats (y compris les sols acides) et les pentes abruptes qui ne permettent pas la culture à long terme d'autres plantes alimentaires, fourragères, commerciales ni la création de tapis végétaux (l'expérience a montré que, dans l'ouest de la Chine, le bambou planté sur des versants abrupts réduit de 25 % le ruissellement des eaux et de 79 % l'érosion des sols comparé aux pommes de terre cultivées aux mêmes endroits).

Le bambou pousse rapidement – jusqu'à un mètre par jour dans certaines conditions – et crée une canopée permanente d'où les feuilles tombent au sol tout au long de l'année. Cette litière protège le sol contre l'érosion par lessivage, lui fournit de l'engrais naturel et améliore l'infiltration des eaux. Les réseaux racinaires étendus du bambou, qui s'infiltrèrent jusqu'à 60 cm de profondeur, contribuent à fixer la couche superficielle du sol, à ralentir le ruissellement des eaux et à atténuer l'érosion des sols. En raison de son adaptabilité – il peut pousser en peuplements purs ou mélangés, à la lisière des champs, le long de cours d'eau et même dans les jardins – le bambou trouve facilement sa place dans presque n'importe quel système de production associant agriculture, agroforesterie et aquaculture.

Des peuplements sains de bambous peuvent protéger les forêts voisines de la déforestation et de la dégradation, car ils fournissent aux communautés rurales et périurbaines un produit attractif qui peut se substituer au bois, une ressource moins renouvelable. Les agriculteurs et les sylviculteurs qui peuvent régulièrement exploiter les ressources en matières premières ou en combustible fournies par les peuplements de bambous voient diminuer la pression économique qui les incitait à dégrader les forêts, moins renouvelables, surtout lorsque les plantations de bambous sont proches de chez eux. Pour autant que le matériau de chauffage ou le charbon produits à l'aide de bambou puissent supplanter les combustibles domestiques fournis par les arbres dans les échanges commerciaux entre les communautés rurales et les centres urbains voisins, le bambou peut encore diminuer la pression sur les forêts vulnérables, tout en fournissant des revenus réguliers aux personnes marginalisées qui n'auraient sinon d'autre choix que d'exploiter ces dernières pour survivre.

4.1 *Utthan* à Allahabad

Le boom de la construction en Inde dans les années 1960 a détruit de vastes étendues de terres arables dans le district d'Allahabad, dans l'État indien de l'Uttar Pradesh, peuplé d'environ 5 millions d'habitants. De nombreux agriculteurs avaient accepté de vendre la couche superficielle de leurs terres à des briqueteries, engrangeant ainsi un bénéfice immédiat 20 fois supérieur à leurs revenus agricoles annuels. L'extraction impitoyable de la couche superficielle des sols, parfois jusqu'à 3 mètres de profondeur, dénuda plus de 4 000 hectares de leur couche de terre arable, intensifiant de la sorte les courants thermiques ascendants en plein cœur de l'été, ce qui provoqua des tempêtes qui eurent pour effet d'encore accélérer la destruction et firent même environ 380 morts. Les agriculteurs qui avaient accepté de se défaire de leurs terres arables s'enfoncèrent ainsi encore un peu plus dans la pauvreté.

Au milieu des années 1990, une organisation non-gouvernementale, *Utthan* (« redressement » en sanskrit), se rendit compte que seul un vaste programme de reconversion écologique pouvait réhabiliter les terres et redresser l'économie locale. En concertation avec les acteurs locaux, la décision fut prise de miser massivement sur le bambou, ainsi que sur une série d'autres essences d'arbres générateurs de revenus. L'INBAR fournit l'assistance technique et le soutien financier nécessaires pour réhabiliter une zone pilote de 106 hectares. Les agriculteurs plantèrent surtout les bambous sur des talus séparant les champs, l'objectif étant de fixer le sol et prévenir l'érosion provoquée par l'eau et le vent.

Dix-huit ans plus tard, les résultats sont impressionnants. Le bambou fait à présent partie d'un programme de réhabilitation des terres mis en œuvre dans 96 villages du district d'Allahabad, qui comptent 786 000 habitants. Les agriculteurs tirent en moyenne 10 % de leurs revenus des produits en bambou. La plantation de bambous a permis de reconstituer la nappe phréatique (qui se situait à 40 mètres sous le sol en 1996, à 33 mètres en 2003 et à 15-18 mètres aujourd'hui). Chaque année, les feuilles mortes de bambou épaississent de 15 à 20 centimètres la couche d'humus et rétablissent ainsi la teneur du sol en carbone (de zéro à pas moins de 0,9 tonne par hectare) et en micronutriments comme le bore et le zinc, tout en neutralisant le taux excessif d'alcalinité et en améliorant la biodisponibilité du phosphore pour les

cultures. Des oiseaux et des animaux sauvages qui avaient quitté la région depuis longtemps y sont revenus. Le bambou est aujourd'hui une source majeure de biogaz servant à la cuisson de 80 % des repas préparés dans la zone bénéficiaire du programme, ce qui a pour effet de réduire les émissions de carbone. De la même façon, une grande partie des 300 millions d'hectares ou plus de terres dégradées en Inde pourrait être réhabilitée et redevenir productive grâce au bambou.

4.2 En Éthiopie

L'Éthiopie est en bonne voie d'enregistrer de nouveaux succès dans le domaine de la restauration des sols, dans le cadre de la deuxième phase – financée à hauteur de 95 millions – du Projet de gestion durable des terres, un projet géré par le ministère de l'agriculture et le gouvernement de la République démocratique fédérale d'Éthiopie et mis en œuvre dans le cadre du programme Terra Africa, soutenu par le NEPAD. En coopération avec de nombreux partenaires, l'INBAR a introduit un système de gestion durable des bassins hydrographiques dans 135 districts des hauts-plateaux, dont bénéficieront 2 millions d'habitants. Le bambou est utilisé pour restaurer 1 000 hectares de terres dégradées et pour enrichir 1 000 autres hectares de peuplements de bambous naturels sur une période de cinq ans, c'est-à-dire jusqu'en 2019.

5 Stratégies de génération de revenus basées sur le bambou et destinées à combattre le changement climatique

Le bambou est une ressource très polyvalente qui se renouvelle rapidement. Il offre un large éventail de possibilités en termes de génération de revenus et d'amélioration des moyens d'existence. Son rôle économique devrait augmenter à un rythme accéléré, étant donné que d'autres ressources forestières sont sous pression suite au changement climatique. En outre, la nécessité de lutter contre le changement climatique impose de diminuer la dépendance des populations à l'égard des combustibles fossiles et des ressources forestières vulnérables d'autant plus encore que les chercheurs mettent au point de nouvelles applications pour cette précieuse plante.

5.1 Le bambou dans les économies traditionnelles

Même s'il ressemble à un arbre, le bambou est une plante herbacée d'un point de vue taxonomique. Comme les autres plantes herbacées, il se régénère rapidement après la coupe : un peuplement mature peut s'accroître au point de permettre une récolte tous les ans ou tous les deux ans. Ces caractéristiques en font une source rapide et fiable de fibres robustes qui se prêtent à de nombreuses utilisations. Comme il se régénère naturellement à partir de ses rhizomes souterrains, il ne doit pas être replanté et exige peu de soins ou d'autres interventions comme par exemple l'utilisation d'engrais. Le bambou peut pousser sur des terres inadaptées aux autres cultures, et il s'intègre donc aisément dans les systèmes d'agriculture et d'agroforesterie diversifiées, à petite et à grande échelle.

Même si on a coutume de l'associer à l'Asie, des espèces économiquement utiles de bambou poussent aussi dans les régions tropicales et subtropicales d'Afrique et du continent américain. La production annuelle de bambou était évaluée à 15-20 millions de tonnes en 1994 mais depuis, des techniques modernes de gestion des peuplements, de même que l'apparition de matériaux nouveaux ou améliorés sont venus modifier considérablement l'économie traditionnelle du bambou.

Le bambou est sans doute connu surtout en tant que substitut du bois pour la construction de maisons. Il peut être utilisé plus ou moins à l'état brut pour fabriquer des poteaux, des toits, des murs, des sols, des poutres, des treillis et des clôtures. D'après les estimations, un milliard de personnes vit aujourd'hui dans un logement en bambou, le plus souvent une maison traditionnelle aux charpentes construites à l'aide de grands troncs de bambous. Beaucoup d'autres personnes utilisent le bambou pour la construction de murs de cisaillement et profitent ainsi de ses excellentes propriétés antisismiques : c'est le cas de la technique *bahareque* dans les Andes ou *erka* dans l'Himalaya, des régions où le bambou est utilisé comme ossature pour les murs en argile ou en ciment enduit. Des articles ménagers courants sont fabriqués en bambou : meubles, tapis, paniers, outils et poignées d'outils, chapeaux et jouets traditionnels. Parmi les produits d'artisanat traditionnels en bambou, plus raffinés, citons des instruments de musique, plateaux, bouteilles, pots, boîtes, valises, bols, ventilateurs, paravents, rideaux, coussins, abat-jours, lanternes...

Les jeunes pousses de quelque 200 espèces de bambous sont comestibles. Consommées fraîches, elles sont appréciées pour leur finesse, leur teneur élevée en fibres et leur saveur. Les pousses restent croquantes après cuisson et peuvent être conditionnées pour être expédiées aux quatre coins du monde. On les trouve le plus souvent dans les épiceries et restaurants chinois du monde entier.

Le bambou est le principal produit forestier autre que le bois, il joue un rôle vital en assurant des moyens d'existence pour des millions de personnes et de communautés des régions tropicales et subtropicales. La plupart des communautés rurales considèrent les peuplements de bambous comme une ressource commune, accessible à tous. Comme ils sont très légers, les chaumes se récoltent assez facilement et sont aisément transportables. En outre, comme ils se fendent dans le

Une étude à long terme achevée en 2013, portant sur six des 25 provinces chinoises, montre que le programme de réhabilitation des terres grâce au bambou a permis de conserver 18 milliards de mètres cubes d'eau par an, d'assurer la conservation de 200 millions de tonnes de sol et de fixer 213 millions de tonnes de carbone par an, soit un maintien de la biodiversité d'une valeur totale de près de 20 milliards de dollars.

sens de la longueur, les ouvriers spécialisés peuvent les transformer en produits à valeur ajoutée, à l'aide d'outils simples. Le bambou est donc un gagne-pain pour nombre de communautés les plus pauvres au monde, et en particulier pour leurs membres les plus vulnérables, notamment les femmes et les enfants. Le bambou leur permet de sortir de la pauvreté car le travail du bambou peut aisément constituer une activité à temps partiel ou saisonnière, et compléter d'autres activités génératrices de revenus.

Le récent essor des produits industriels en bambou a créé de nouvelles chaînes de valorisation, qui peuvent être approvisionnées par les communautés rurales se lançant dans l'exploitation de peuplements existants ou de nouvelles plantations. Le bambou offre donc la possibilité d'améliorer les revenus des communautés marginalisées et vulnérables face au changement climatique : il permettra ainsi de promouvoir plus efficacement le développement économique tout en apportant des avantages sur le plan de l'atténuation du changement climatique et de l'adaptation à ce phénomène.

5.2 Produits modernes en bambou

Depuis les années 1980, de nouveaux matériaux et de nouvelles techniques de fabrication ont permis l'apparition de maisons préfabriquées construites avec des planchers laminés, du contreplaqué et des panneaux en bambou (voir « Le logement respectueux du climat en Amérique latine », en page 14). Ces nouveaux modèles de maisons préfabriquées en bambou présentent notamment l'avantage de pouvoir être emballées à plat, d'être transportées sur de longues distances à un coût raisonnable et d'être montées sur place. Par rapport aux modèles traditionnels, ils maximisent aussi les qualités traditionnelles du bambou – coût réduit et bonne ventilation (nécessaire sous les climats chauds), durabilité environnementale. Ces nouvelles maisons offrent une meilleure résistance, un atout dans ces zones sujettes aux séismes et aux tempêtes violentes, et assurent une bonne protection contre la pourriture et les dégâts causés par les insectes.

5.2.1 Panneaux en bambou. La Chine a commencé à produire des panneaux en bambou au début du XIX^e siècle, mais les possibilités d'utilisation de ces panneaux se sont multipliées grâce aux récentes avancées de la science des matériaux et des techniques de traitement/fabrication. L'Asie produit aujourd'hui plus de 20 types différents de panneaux en bambou. Comme les fibres de bambou sont plus longues que celles du bois, ces panneaux affichent de meilleures performances, comme en témoignent les mesures technologiques de rigidité et de solidité. Les panneaux en bambou sont utilisés à grande échelle dans la construction de bâtiments modernes, où ils servent d'éléments structurels ou sont utilisés pour le moulage de béton. Ils permettent aussi de fabriquer des planchers, des toits, des cloisons, des portes et des encadrements de fenêtre. Le bambou s'utilise aussi sous forme de placages ou de lattes ; il peut être laminé pour fabriquer du contreplaqué ou compressé en panneaux de particules ou de fibres. Les éléments en bambou peuvent être mélangés avec du bois ou d'autres matériaux ligneux celluloseux, mais aussi avec des matériaux synthétiques.

5.2.2 Meubles démontables en bambou. Les meubles traditionnels en bambou sont fabriqués avec des sections de chaumes naturels, intacts (ronds) ou fendus. L'alternative moderne consiste à utiliser des panneaux en bambou lamellé-collé qui sont expédiés en kit « pack-flat » pour être assemblés sur le point de vente ou dans les locaux de l'utilisateur final. Les meubles en kit permettent d'éliminer de nombreux problèmes posés par les meubles traditionnels en bambou, comme les coûts élevés de transport et de main-d'œuvre, la faible productivité, l'instabilité, la qualité inconstante et la vulnérabilité aux dégâts provoqués par les insectes et les champignons. Mais, en même temps, ils conservent les avantages physiques, mécaniques, environnementaux et esthétiques spécifiques au bambou. Les exportations de meubles stratifiés en bambou augmentent rapidement, mais nul ne peut préciser à quel rythme, en l'absence d'un code spécifique pour les meubles en bambou, qui sont généralement repris dans la même catégorie que les meubles en rotin et en bois.

5.2.3 Planchers travaillés en bambou. Les consommateurs du monde entier apprécient de plus en plus ces produits de qualité supérieure. Les planchers travaillés en bambou sont souvent de meilleure qualité que les planchers en bois. Ils sont lisses et brillants, conservent l'élégance du grain de bambou et leur lustre naturel. Ils sont très stables et résistent à la déformation, à la pourriture et aux dégâts causés par les insectes, tout en restant agréablement flexibles. Grâce au haut pouvoir isolant du bambou, ils peuvent être utilisés dans des pièces chauffées ou climatisées. Les marchés haut de gamme d'Europe, du Japon et d'Amérique du Nord ont accueilli avec enthousiasme les planchers en bambou. Selon les estimations, la Chine a produit en 2013 quelque 28,4 millions de mètres carrés de planchers en bambou, dont 60 %-70 % pour l'exportation.

5.2.4 Pulpe et papier. Plusieurs pays producteurs de bambou, comme la Chine et l'Inde, utilisent le bambou pour fabriquer de la pulpe et du papier. Selon le degré de raffinage de la pulpe, le papier fabriqué en bambou affichera une qualité comparable à celle du papier traditionnel, tout en conservant certains avantages naturels. Son brillant et son opacité sont plus stables au fil du temps que certains papiers fabriqués avec de la pulpe de bois. Les longues fibres du bambou donnent un papier résistant aussi bien au déchirement que le papier de bois dur. Le papier de bambou est un peu moins rigide que le papier de bois tendre. Sa résistance se situe entre celle du papier de bois dur et du papier de bois tendre.

5.2.5 Tissus en bambou. Les nouvelles technologies permettent d'utiliser avec succès le bambou pour ses fibres composites dans la fabrication d'une série de textiles. Les vêtements qui contiennent du bambou peuvent être entièrement fabriqués avec des fils de bambou, contenir du bambou et du coton, du chanvre voire des textiles synthétiques, comme le Spandex. La cellulose contenue dans les feuilles de bambou et la moelle souple que l'on trouve à l'intérieur des chaumes peuvent être traitées pour fabriquer de la rayonne-viscose, une fibre souple largement utilisée dans les vêtements, les tapis et les rembourrages.

5.2.6 Autres matériaux industriels. Le bambou peut être chauffé afin d'être décomposé en charbon, en huile et en gaz. Le produit obtenu dépendra des paramètres du processus de pyrolyse. Le charbon de bambou est généralement utilisé comme un substitut économique facile à produire du charbon de bois ou du charbon fossile. Utilisé comme combustible, il se prête très bien à la cuisson et aux barbecues : sa valeur calorifique correspond à près de la moitié de celle de l'huile, à poids égal, et est identique à celle du charbon de bois. Le charbon actif de bambou est utilisé avantageusement comme désodorisant, purificateur, désinfectant, médicament et engrais agricole. Il absorbe parfaitement la pollution et l'excès d'humidité, puisque sa capacité d'absorption est six fois supérieure à celle du charbon de bois classique, à poids égal. Traité, le bambou permet d'obtenir des extraits qui seront utilisés dans les produits pharmaceutiques, les crèmes et les boissons. Le gaz de bambou remplace avantageusement le pétrole.

5.3 Production et commerce du bambou

Le secteur du bambou a connu un développement rapide dans le monde au cours des dernières décennies. En Chine, le premier producteur au monde, la production totale du secteur du bambou a atteint 19,5 milliards de dollars en 2012, une augmentation de près de 50 % par rapport à 2010 (13,1 milliards de dollars) (Encadré 2). En Inde, quelque 8,6 millions d'habitants vivent du bambou et des secteurs connexes. La production de bambou indien devrait atteindre à 4,4 milliards de dollars en 2015, soit 130 fois plus que les 34 millions de dollars enregistrés en 2003.

Les principaux produits en bambou échangés sur le marché international sont les suivants : produits industriels, produits tissés, pousses comestibles et matières premières (essentiellement les piquets). Même si ces produits sont aujourd'hui ceux qui sont les plus communément commercialisés, ils ne sont reconnus comme produits à part entière par le marché international que depuis 2007 : ce n'est qu'à ce moment que les produits dérivés du bambou ont reçu cinq codes dans le Système harmonisé : pour le charbon de bois, le revêtement de sol, le stratifié, la pulpe et les papiers.

Au Royaume du bambou : dans les coulisses de la politique chinoise de développement du bambou

Le bambou est originaire du sud-ouest de la Chine, et l'Empire du Milieu a été le premier à tenir des registres relatifs aux récoltes et à l'utilisation du bambou. La réouverture de la Chine sur le monde, à la fin des années 1970, a amorcé la revitalisation de son secteur du bambou, qui bénéficie depuis d'un financement et d'un soutien politique ciblés. La valeur de la production domestique de bambou a explosé, passant de 400 millions de RMB en 1981 à 117 milliards en 2012, dernière année pour laquelle des chiffres sont disponibles. La valeur de la production, qui était de 5,5 milliards de dollars en 2004, a atteint les 19,5 milliards de dollars en 2012, soit quatre fois plus. En 2012, la Chine a produit deux tiers des produits en bambou et en rotin échangés sur le marché international, et ses exportations se sont chiffrées à 1,2 milliard de dollars. Le secteur du bambou en Chine emploie 7,75 millions de personnes.

Depuis 1981, la Chine a étendu ses zones plantées en bambou de 3 millions d'hectares. L'essentiel des plantations s'est effectué sur des terres dégradées et des terres agricoles marginales. Alors que le secteur du bambou continue à se développer, la Chine envisage d'étendre encore ses forêts de bambous. Par conséquent, le carbone séquestré dans les forêts de bambous devrait augmenter, et passer de 727 millions de tonnes en 2010 à 1 018 millions de tonnes en 2050.

Comme les chiffres commerciaux du bambou sont encore souvent regroupés avec ceux du rotin et parfois d'autres produits du bois, il est très difficile de préciser la valeur des transactions et l'état du secteur. Cela étant, la valeur du marché domestique des produits en bambou et en rotin dans les principaux pays producteurs était estimée à 34,2 milliards de dollars en 2012.

Les exportations mondiales de produits en bambou et en rotin ont atteint en 2008 le montant record de 2,6 milliards de dollars, avant que la crise financière mondiale ne réduise ce chiffre d'un quart l'année suivante. En 2012, elles ont atteint 1,9 milliard de dollars, dont 539 millions de dollars (29 %) pour les produits industriels en bambou, avec en première place les revêtements, qui ont atteint cette année-là 366 millions de dollars (68 % des exportations de produits industriels en bambou). Le stratifié, deuxième catégorie par ordre d'importance, a enregistré cette année-là une diminution des volumes de production, à 115 millions de dollars (21 % des exportations de bambou industriel). Les exportations de charbon de bambou, de papier et de pulpe ont atteint 57 millions de dollars au total.

En 2012, les produits tissés ont représenté la troisième catégorie de produits en bambou, pour un montant total de 476 millions de dollars, soit 25 % du total pour le bambou et le rotin. Les exportations de pousses de bambou ont augmenté pour atteindre 276 millions de dollars (15 % du total), contre 220 millions de dollars en 2010. La Chine a assuré 87 % de l'ensemble des exportations de pousses de bambou en 2012, et le Japon a acheté 59 % de toutes les exportations, contre 20 % pour l'Union européenne et 15 % pour les États-Unis.

6 Ressources et informations complémentaires

- **The Potential of Bamboo is Constrained by Outmoded Policy Frames.** AMBIO DOI 10.1007/s13280-011-0138-4. Buckingham K, P Jepson, LR Wu, IVR Rao, SN Jiang, W Liese, YP Lou, MY Fu. 2011.
- **Changes of carbon stocks in bamboo stands in China during 100 years.** Forest Ecology and Management 258:1489-1496. Chen X, X Zhang, Y Zhang, T Booth, X He. 2009.
- **National bamboo industry development plan 2013-2020.** China State Forestry Administration. 2013.
- **Effect of *Dendrocalamus farinosus* bamboo plantation on soil and water conservation in National Conversion Programme in Western China.** Journal of Zhejiang Forestry Science & Technology 27(3). Da ZX, YP Lou, WY Dong, YP Gao. 2007.
- **Bamboo products and trade.** Organisation pour l'alimentation et l'agriculture. Date non disponible <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/a1243e/a1243e04.pdf>
- **Gold Standard. 2014. Bamboo: tremendous growth requires robust management.** <http://www.goldstandard.org/bamboo-tremendous-growth-requires-robust-management>
- **Analysis on recovery from snow disaster of *Phyllostachys heterocycla* var. *pubescens* stands for shoot production.** Journal of Zhejiang Forestry Science & Technology 29(6): 61-63 (en chinois). He D, H Huang, X Qian, Q Qiu, S Qian. 2009.
- **Bamboo: restoring landscapes, rebuilding lives. Brochure.** 2014. Expanding beyond the pilot sites. International Network for Bamboo and Rattan. 2014. <http://www.inbar.int/2013/02/expanding-beyond-the-pilot-sites/tmore-1956>
- **Standing up to natural disasters.** 2014. <http://www.inbar.int/2014/02/standing-up-to-natural-disasters/>
- **Aspects of bamboo agronomy.** In Sparks DL (ed.). Advances in Agronomy 74:99-153. Kleinhenz V, DJ Midmore. 2001.
- **Carbon off-setting with bamboo.** INBAR Working Paper No. 71. Kuehl Y, YP Lou. 2012. International Network for Bamboo and Rattan. <http://www.inbar.int/publications/?did=251>
- **Non-wood forest products and income generation.** International Network for Bamboo and Rattan and Food and Agriculture Organization. Kumar A, CB Sastry. 1999.
- **Greening red earth: bamboo's role in the environmental and socio-economic rehabilitation of villages devastated by brick mining.** International Network for Bamboo and Rattan. Kuty V, N Chitra. 2003.
- **The Environmental Impact of Industrial Bamboo Products: Life-cycle Assessment and Carbon Sequestration.** J.G. Vogtländer; P. van der Lugt; Design for Sustainability Program Delft University of Technology

- **Bamboo and climate change mitigation.** INBAR Technical Report No. 32. International Network for Bamboo and Rattan. Lou YP, YX Li, K Buckingham, G Henley, GM Zhou. 2010. <http://www.inbar.int/publications/?did=1>
- **Transforming rural livelihoods and landscapes: sustainable improvements to incomes, food security and the environment.** Nicholls T, I Elouafi, C Borgemeister, JJ Campos-Arce, M Hermann, J Hoogendoorn, JDH Keatinge, S Kelemu, DJ Molden, A Roy. 2013. <http://www.inbar.int/publications/?did=286> • The environmental impact of industrial bamboo products: life-cycle assessment and carbon sequestration. INBAR Technical Report No. 35. International Network for Bamboo and Rattan. Vogtländer JG, P. van der Lugt. 2014.
- **The Fifth Assessment Report (AR5)** of the United Nations Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) <http://www.ipcc.ch/report/ar5/index.shtml>
- **Ecuador innovates with bamboo houses for the low-income population.** World Bank. 2013. http://www.worldbank.org/en/news/feature/2013/01/23/ecuador-innovates-with-bamboo-houses-for-the-poor__
- **Sustainable Land Management Project-II 2014.** <http://www.worldbank.org/projects/P133133?lang=en>
- **International Trade of Bamboo and Rattan 2012.** International Network for Bamboo and Rattan. Wu J. 2014 <http://www.inbar.int/publications/?did=292>
- **Impact of the 2008 ice storm on moso bamboo plantations in southeast China.** Journal of Geophysical Research 116. G00H06, doi:10.1029/2009JG001234. Zhou BZ, ZC Li, XM Wang, YH Cao, YF An, ZF Deng, G Letu, G Wang, LH Gu. 2011.
- **Methodology for carbon accounting and monitoring of bamboo afforestation projects in China.** INBAR Working Paper No. 73. International Network for Bamboo and Rattan. Zhou GM, YJ Shi, YP Lou, JL Li, Y Kuehl, JH Chen, GQ Ma, YY He, XM Wang, TF Yu. 2013.
- **Biochar for environmental management Science and Technology** Edited by Johannes Lehmann and Stephen Joseph ISBN 978-1-84407-658-1, Earthscan
- **Charcoal Supply Chain in Ethiopia** From Proceedings of the "conference on Charcoal and Communities in Africa, June 16-18, Maputo, Mozambique, Seboka Y., Duraisamy, J., 2008, edited by Ralk Kwaschik, INBAR Proceedings 15.
- **Panda Standard** http://www.pandastandard.org/Conference/issued_Projects_2014.html
- **Verified Carbon Standard** www.vcsprojectdatabase.org/
- **Bamboo and Rattan in the World**, Chief Editor Jiang Zehui, 2007, China Forestry Publishing House, ISB 978-7-5038-5109-4
- **The Environmental Impact of Industrial Bamboo Products: Life-cycle Assessment and Carbon Sequestration.** J.G. Vogtländer; P. van der Lugt; Design for Sustainability Program Delft University of Technology

