

Les dernières nouvelles et activités des secteurs du bambou et du rotin



## ***ALIMENTER LE MONDE EN ÉNERGIE AVEC LE BAMBOU***

### **L'INDE SE TOURNE VERS LE BIOCARBURANT À BASE DE BAMBOU**

Un partenariat unique contribue à rendre le secteur énergétique indien plus écologique.

4

### **RÉVÉLER LE POTENTIEL ÉNERGÉTIQUE DU BAMBOU EN CHINE**

La plante peut aider la Chine à atteindre ses objectifs doubles en matière de neutralité carbone.

8

### **LA RÉVOLUTION DU BAMBOU AU BRÉSIL**

Une entreprise locale utilise ses ressources pour la bioénergie.

12

# ÉDITORIAL

*Nouvelles du bambou et du rotin*

Vol. 5 numéro 3 (17)

Septembre 2024

## En couverture

Camion en cours de chargement avec de la biomasse de bambou séchée et hachée.

## Équipe éditoriale

Hao Ying

Austin Smith

Leticia Robles

## Contributeurs

Sangeeta Agasty

Li Yumin

Feng Pengfei

Pablo Jácome Estrella

## Pour soumettre un article

[www.inbar.int/bru-magazine/](http://www.inbar.int/bru-magazine/)

[bru-magazine@inbar.int](mailto:bru-magazine@inbar.int)

## À propos de *Nouvelles du bambou et du rotin*

*Nouvelles du bambou et du rotin*

(BRU) est publié tous les trimestres par l'Organisation internationale pour le bambou et le rotin (INBAR). Son contenu ne reflète pas nécessairement les opinions ou les politiques de l'INBAR. Les articles peuvent être imprimés gratuitement sous réserve que l'INBAR et les auteurs soient crédités. Toutes les photos proviennent de l'INBAR, sauf indication contraire.

## À propos de l'INBAR

L'INBAR est une organisation intergouvernementale qui promeut l'utilisation du bambou et du rotin pour le développement durable.  
[www.inbar.int](http://www.inbar.int)

**Siège de l'INBAR:** Pékin, Chine

**Bureaux régionaux:** Afrique centrale, Afrique de l'Est, Afrique de l'Ouest, Amérique latine et Caraïbes, Asie du Sud.

# BRU

***Bienvenue dans le troisième numéro de Nouvelles du bambou et du rotin pour 2024, consacré à la contribution du bambou pour une énergie propre et abordable.***

Selon les statistiques publiées par les Nations Unies (ONU), en 2021, 91 % de la population mondiale avait accès à l'électricité, ce qui représente un progrès constant au fil des ans. Cette amélioration marquée du niveau de vie des populations du monde entier s'accompagne cependant d'un coût.

Dans la plupart des régions, les combustibles fossiles tels que le charbon, le pétrole ou le gaz sont les principales sources de production d'énergie, représentant près de 60 % du total des émissions de gaz à effet de serre. Ces émissions accélèrent le changement climatique et sont responsables de nombreux risques pour la santé et de problèmes environnementaux. Malgré ces défis, les priorités restent axées sur le développement économique à court terme, souvent au détriment d'une approche holistique à long terme, pour répondre aux besoins urgents des populations en pleine urbanisation. Cela a entraîné une réduction significative de la pauvreté dans le monde, cependant des solutions durables deviennent de plus en plus indispensables à mesure que davantage de pays augmentent leur production d'énergie.

L'objectif 7 de l'Agenda 2030 des Nations Unies pour le développement durable vise à « assurer l'accès à une énergie abordable, fiable, durable et moderne. » En particulier, cet objectif vise notamment à encourager davantage d'investissements dans les sources d'énergie propres et à moderniser les infrastructures et les technologies pour fournir de l'énergie propre dans les pays en développement, en encourageant la croissance économique et en préservant l'environnement. Bien que des progrès aient été réalisés pour atteindre les objectifs en matière d'énergie durable et développer de nouvelles énergies renouvelables comme le solaire, l'éolien et le thermique, un écart important subsiste et s'élargit à mesure que de plus en plus de personnes se connectent au réseau électrique.

Le bambou, qui pousse dans les pays du Sud, peut être une solution puissante au problème. En Afrique, de nombreux pays ont un besoin urgent d'une production d'électricité plus fiable et plus durable. En effet, bien qu'il abrite près d'un cinquième de la population mondiale, le continent ne produit que 2 % de la production mondiale d'électricité. En Asie et en Amérique latine, la situation est similaire, avec une production d'électricité non renouvelable en hausse tandis que les énergies renouvelables peinent à répondre à la demande croissante. Or, ces territoires regorgent de ce que l'on appelle aussi « l'or vert » : le bambou.

Le premier article de de BRU 5-3 présente un exemple en Inde où un partenariat unique réunit les parties prenantes pour identifier des terres destinées à la plantation et à la gestion scientifique du bambou. La récolte et la transformation durables du bambou permettent de produire une nouvelle ressource de biomasse dans le pays, qui est utilisée comme biocarburant dans certaines usines productrices de ciment. C'est un

exemple de projet réussi, qui a un impact tangible non seulement sur le développement économique et la gestion environnementale du pays, mais aussi sur l'expansion de son plan d'énergie renouvelable. L'auteur inclut même une liste de recommandations pour rendre les objectifs et les résultats du projet plus pertinents dans la planification nationale.

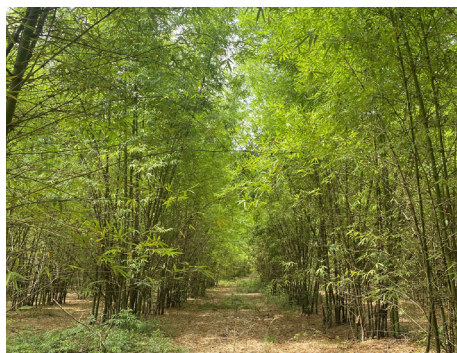
Le deuxième article se tourne vers la Chine. Comme cela a été souligné dans les numéros précédents de *BRU*, la Chine est à l'avant-garde de l'industrie mondiale du bambou, compte tenu de ses vastes ressources naturelles et de sa chaîne de valeur hautement développée. Les auteurs de cet article montrent comment la biomasse de la plante contribue à ce que la Chine atteigne son « double objectif carbone », c'est-à-dire à un pic de ses émissions de carbone d'ici 2030 et à la neutralité carbone d'ici 2060. Le bambou joue un rôle dans la consolidation de la sécurité énergétique du pays, la protection de l'environnement et l'augmentation des revenus des agriculteurs. Les auteurs proposent finalement une vision claire et convaincante de l'intégration globale du bambou dans le système énergétique chinois.

Le troisième article nous emmène en Amérique latine. Le Brésil abrite plus de 300 espèces de bambou réparties sur 5,2 millions d'hectares de terres. Dans ces régions, le bambou est étroitement lié aux communautés locales, et trouve des usages dans la cuisine, la construction et l'artisanat. Malgré tout, cette ressource reste sous-exploitée. Toutefois, grâce à son potentiel naturel en agriculture, le Brésil bénéficie de conditions climatiques et de sols particulièrement favorables à son développement. Compte tenu de sa large gamme d'applications économiques, cette ressource pourrait jouer un rôle significatif dans les initiatives de développement durable du pays, notamment en enrichissant le portefeuille national de production d'énergie renouvelable. Une entreprise locale travaille d'arrache-pied pour accroître la contribution du bambou à l'énergie, tout en le présentant comme une ressource clé pour le progrès du développement durable à l'échelle mondiale.

Ce numéro est le premier à inclure une nouvelle section : « En science ». Cette section mettra en lumière les dernières avancées dans la recherche de pointe sur le bambou. Ce numéro montre comment une équipe de chercheurs en Chine a mis au point une nouvelle méthode de traitement pour améliorer la résistance mécanique de la couche interne du bambou. En raison de la structure graduée du bambou, ses propriétés mécaniques, physiques et chimiques se détériorent de l'extérieur vers l'intérieur, ce qui fait que les sections les plus internes sont souvent considérées comme des déchets. Ce nouveau traitement permet d'améliorer la résistance, la résistance à l'eau, la dureté et la densité, ce qui permet une utilisation optimale de la plante et accroît ses applications techniques.

De l'Asie à l'Amérique latine, le bambou est de plus en plus utilisé comme un élément clé des plans énergétiques écologiques, fournissant de l'électricité renouvelable et abordable aux communautés tout en favorisant une éthique de durabilité. Nous espérons que vous apprécierez ce BRU 5-3 : « *Alimenter le monde en énergie avec le bambou.* »

## LES RÉDACTEURS



# L'INDE SE TOURNE VERS LE BAMBOU POUR LE BIOCARBURANT



*Le cycle de récolte court du bambou et sa capacité à prospérer sur des terres dégradées en font une solution efficace à la crise énergétique.*

## ***Un partenariat unique contribue à rendre le secteur énergétique indien plus vert.***

D'après le ministère de l'Énergie, l'Inde a été responsable de près de 10 % de l'augmentation de la demande énergétique mondiale depuis l'an 2000. Cela s'explique par une industrialisation rapide et une amélioration du niveau de vie, qui entraînent une consommation d'énergie accrue. Le secteur industriel représente à lui seul environ 41,16 % de la consommation énergétique totale du pays. Le charbon demeure la principale source d'énergie, constituant environ 73 % du mix énergétique national. Parmi les industries manufacturières, la production de ciment figure parmi les plus grandes consommatrices, utilisant environ 10 millions de tonnes de charbon chaque année.

La surexploitation des combustibles fossiles, associée à une production et une consommation

d'énergie non durables, a de graves répercussions sur le climat du pays. Par conséquent, la bioénergie est une voie essentielle pour atteindre les objectifs d'atténuation du changement climatique à long terme. Selon un rapport de l'Association mondiale de la bioénergie de 2019, la bioénergie représente environ 13 % de l'approvisionnement mondial en énergie primaire et 70 % de la consommation mondiale d'énergie renouvelable. La part de la biomasse parmi les sources d'énergie renouvelables est de 96 % en Afrique, 65 % en Asie, 59 % dans les Amériques et 59 % en Europe. En 2017, l'utilisation mondiale de biomasse pour la production de bioénergie a atteint environ 56 exajoules (EJ), chaque exajoule correspondant à l'équivalent de 174 millions de barils de pétrole, principalement utilisée pour le chauffage. Au total, 86 % de cette utilisation a concerné les biocarburants solides primaires (par exemple, les copeaux de bois, les granulés de bois, le bois de chauffage et le charbon), 7 % les combustibles liquides et 2 à 3 % le biogaz. La

croissance prévue de l'offre de bioénergie primaire devrait atteindre environ 138 EJ/an d'ici 2050, ce qui représente environ 23 % de l'approvisionnement mondial en énergie primaire. Le besoin croissant de bioénergie pour une consommation durable nécessite le développement de nouveaux produits et chaînes d'approvisionnement bioénergétiques. C'est là que le bambou peut offrir une solution puissante, en tant que source de bioénergie dotée d'un immense potentiel pour lutter contre le changement climatique et créer de nouvelles opportunités économiques.

### Introduction de la solution basée sur la nature

L'objectif 7 de l'Agenda 2030 pour le développement durable des Nations Unies vise à « assurer l'accès à une énergie fiable, durable et moderne à un coût abordable ». Cette approche peut contribuer à stimuler le développement multisectoriel tout en luttant contre le changement climatique, car la consommation d'énergie contribue à hauteur de 60 % aux émissions totales de gaz à effet de serre. C'est à cet égard que le bambou peut jouer un rôle important dans le renforcement des systèmes énergétiques.

En tant que biomasse lignocellulosique, le bambou peut être converti biochimiquement et thermochimiquement en solides (par exemple, copeaux, granulés, briquettes et charbon), liquides et combustibles gazeux, avec des applications dans le chauffage, l'électricité et les transports. En pratique, de nombreuses économies en développement ont déjà commencé à utiliser le bambou comme source d'énergie solide. Ces caractéristiques uniques et l'expérience solide acquise avec cette ressource permettent son utilisation dans le secteur énergétique de l'Inde.

Cependant, à ce jour, des millions de tonnes de ressources en bambou restent inexploitées dans les pays riches en bambou, y compris l'Inde. Parallèlement, des millions d'hectares de terres dégradées et potentiellement disponibles sont propices aux plantations de bambous. Un document de travail de l'INBAR de 2021 a révélé que, si 10 % des ressources mondiales actuelles estimées de bambous peuvent être exploitées de manière économique, environ 50 Mt/an pourraient être produites, contribuant ainsi à diversifier le portefeuille mondial de matières premières de biomasse.

La végétalisation des terres est reconnue comme une approche naturelle et efficace, et le bambou s'est imposé comme un choix idéal grâce à ses caractéristiques uniques. Avec son cycle de récolte court et sa remarquable capacité à prospérer sur des terres dégradées, le bambou s'avère être une solution

appropriée. Contrairement à de nombreuses autres plantes, le système racinaire peu profond du bambou forme un réseau protecteur autour de la plantation, ancrant efficacement le sol. Les recherches menées par l'INBAR et le Conseil indien de recherche et de l'éducation forestières suggèrent que le bambou peut réduire l'érosion des sols jusqu'à 95 %. De plus, le bambou étant économe en eau, il préserve les nappes phréatiques et évite leur surexploitation. Cette caractéristique est particulièrement précieuse dans les régions confrontées à des pénuries d'eau.

### Rassembler les acteurs pour exploiter la bioénergie à base de bambou

La GiZ (l'agence de coopération internationale allemande pour le développement) et Dalmia Cement Bharat Limited ont conclu un partenariat de développement visant à promouvoir l'utilisation du bambou comme biocarburant dans certaines cimenteries exploitées par l'entreprise. L'INBAR a accompagné et offert un soutien technique tout au long de cette initiative, en incitant les communautés locales à adopter des méthodes de plantation scientifique du bambou afin d'améliorer les rendements et d'augmenter leurs revenus. Grâce à un engagement de rachat de la part de Dalmia Cement, ce projet démontre comment le bambou peut être utilisé comme biocarburant dans les cimenteries et autres industries manufacturières à forte consommation énergétique. Il illustre comment les économies riches en ressources de bambou peuvent exploiter cette plante pour relever les défis climatiques tout en augmentant les revenus des petits exploitants.

Comparé à d'autres plantes, le bambou offre de nombreux avantages, notamment une croissance rapide, un rendement élevé (de 10 à 40 tonnes par hectare par an) et une biomasse à forte densité (de 300 à 900 kg/m<sup>3</sup>). Il permet une récolte annuelle, s'adapte à divers types de sols et possède un fort potentiel de séquestration du carbone. Selon une série de projets pilotes et un rapport technique de l'INBAR, le bambou présente une valeur calorifique relativement élevée de 19,8 MJ/kg. Il peut ainsi être utilisé pour produire de la chaleur et de l'électricité (environ 0,83 kWh d'électricité par kilogramme grâce à la technologie de gazéification). De plus, le charbon de bambou possède une valeur calorifique encore plus élevée, variant entre 26 et 29 MJ/kg.

Le bambou joue un rôle essentiel dans la protection de l'environnement en contribuant à la lutte contre l'érosion des sols, à la recharge des nappes phréatiques et à la restauration des terres dégradées. Il constitue également une source de revenus grâce à ses nombreuses applications industrielles, telles que la



Programme de formation sur la plantation de bambou à la plantation de Morigaon.

fabrication de composites compressés, de composites laminés et de produits à valeur ajoutée, ainsi que l'artisanat, les pousses comestibles, le fourrage, et bien d'autres utilisations. Ainsi, le bambou permet de relever divers défis interdépendants dans de nombreux secteurs, allant de la restauration des paysages, la conservation de la biodiversité, la sécurité alimentaire, résilience climatique et la réduction de la pauvreté.

### Les défis à relever

En Inde, le secteur du bambou demeure peu étudié et n'a pas été efficacement intégré aux stratégies nationales d'envergure, principalement en raison de l'absence de politiques sectorielles claires et de plans de développement structurés. De plus, les agriculteurs de nombreux États indiens manquent de motivation pour cultiver du bambou. Cette situation s'explique principalement par un déficit de connaissances techniques sur les espèces de bambou de qualité et les méthodes de plantation et de gestion visant à maximiser les rendements. S'ajoutent à cela un manque de plants de qualité des espèces adaptées, une pénurie de ressources en matières premières standardisées, des chaînes d'approvisionnement inefficaces, des niveaux insuffisants de certification et de normalisation, ainsi que des réseaux commerciaux fragmentés. Au cours des

deux dernières décennies, des efforts considérables ont été déployés pour promouvoir le secteur du bambou dans le pays. Toutefois, en raison du faible engagement du secteur privé et du manque de coordination entre les acteurs impliqués, l'impact sur la motivation et les revenus des agriculteurs reste décevant. Par conséquent, les bénéfices environnementaux attendus sont également moins visibles que prévus.

### Résoudre les problèmes

Dans le cadre de la mise en œuvre de l'initiative, les partenaires ont élaboré un processus en quatre étapes pour résoudre ces problèmes. La première étape consistait à *cartographier les ressources et à hiérarchiser les espèces* offrant les meilleurs avantages économiques et environnementaux. Parmi les plus de 50 espèces indigènes de bambou de la région, trois espèces ont été désignées comme prioritaires en raison de leur potentiel de biomasse plus élevé et de leur meilleure adéquation aux conditions climatiques existantes. L'exercice de cartographie comprenait l'identification des terres incultes et sous-utilisées où le bambou pourrait être planté sans perturber les cultures existantes, avec le double objectif de créer des revenus supplémentaires et de favoriser les avantages environnementaux.

La deuxième étape consistait à *identifier les agriculteurs susceptibles de participer à la plantation de bambou dans le cadre du projet*. Ces agriculteurs ont été sélectionnés grâce à des échanges avec des leaders agricoles, des fonctionnaires gouvernementaux, des organisations de la société civile et des institutions locales. Une liste provisoire a été établie, détaillant la répartition démographique et la situation économique des agriculteurs, y compris le statut foncier et les cultures déjà en place. Un plan de travail pour les réunions de sensibilisation et les formations a ensuite été élaboré en tenant compte de leurs disponibilités. Par ailleurs, les connaissances et compétences techniques existantes des agriculteurs ont été évaluées afin d'adapter les plans et modules de formation à leurs besoins spécifiques.

La troisième étape a consisté à *sensibiliser et à organiser des formations sur les avantages économiques et environnementaux des plantations de bambou*. Ces activités ont été réalisées à travers des ateliers et des entretiens individuels avec les agriculteurs ciblés. Des modules de formation, à la fois audiovisuels et textuels dans les langues locales, ont été conçus dans un langage simple et compréhensible, puis mis en œuvre lors des ateliers. Au total, 51 villages situés dans les zones du projet en Assam, un État du nord-est de l'Inde, ont été identifiés. Plus de 50 programmes de sensibilisation ont été organisés, mobilisant près de 4 000 agriculteurs pour la plantation de bambous. Plus particulièrement, 15 programmes de formation ont été animés par des experts du bambou, formant plus de 230 agriculteurs, leaders agricoles et facilitateurs locaux à la plantation et à la gestion scientifique du bambou.

La quatrième et dernière étape consistait à *mettre en œuvre une gamme de services de vulgarisation* après la fin des activités de sensibilisation et de formation. Plus de 3 000 agriculteurs ont reçu des conseils et un soutien technique pour la plantation du bambou. Du matériel de plantation de bambou de qualité (BPM) a été acheté auprès d'une pépinière appropriée. L'INBAR a aidé les agriculteurs à planter les BPM et à gérer la plantation de manière scientifique pour produire le meilleur rendement.

## Vers l'avenir

L'Inde en est encore à ses débuts en matière d'énergie issue du bambou. Afin de concevoir une feuille de route politique favorisant l'adoption de diverses options pour valoriser l'énergie et les déchets, le projet a visé à fournir des idées concrètes aux facilitateurs et aux parties prenantes de l'Assam ainsi que d'autres régions similaires. Des entreprises comme Dalmia Cement, aux côtés d'autres acteurs industriels à forte consommation

énergétique, peuvent unir leurs efforts pour intensifier cette initiative, favoriser un développement mutuel et contribuer à l'élaboration d'une stratégie politique exploitant le bambou comme une culture énergétique à fort potentiel économique et durable. À cette fin, les recommandations suivantes ont été formulées :

Une cartographie complète des ressources en bambou pourrait renforcer la base de données de l'Inde, en intégrant des inventaires précis des ressources et des pratiques de gestion. L'évaluation de la chaîne de valeur permettrait d'identifier des informations essentielles sur les processus de production, les opportunités de valeur ajoutée et les types de déchets générés. De plus, la cartographie des marchés actuels et potentiels des produits en bambou, ainsi que des options énergétiques, jouerait un rôle clé dans l'élaboration d'une feuille de route concrète pour maximiser les bénéfices sociaux, économiques et environnementaux. La création de modèles économiquement et écologiquement viables, qu'ils soient centralisés ou décentralisés, pour la gestion des déchets, est également cruciale afin de déterminer l'approche la plus pertinente et d'évaluer la viabilité de l'intégration verticale ou horizontale entre les différentes parties prenantes. Pour atteindre ces objectifs, la mise en place d'un site pilote de démonstration à l'échelle nationale serait nécessaire afin de valider la faisabilité technico-économique des diverses options énergétiques. Une telle initiative nationale favoriserait une collaboration étroite entre l'industrie, le milieu académique et les instances politiques, facilitant ainsi la diffusion et la commercialisation de solutions viables.

Dans le même temps, de nouvelles politiques doivent être élaborées pour favoriser la production d'électricité à partir de la biomasse. Cela signifie comparer les politiques, les stratégies et les plans d'action relatifs au bambou entre les pays producteurs de bambou, examiner les lois et les programmes pertinents et élaborer une politique, une stratégie et des plans d'action. Pour renforcer ces efforts, des systèmes de certification et des incitations sont encouragés, les incitations étant définies en fonction de la nature et du degré de risque encouru. Enfin, le développement de groupes de produits spécialisés sur la base des résultats de la démonstration pilote et de l'évaluation des ressources existantes peut contribuer à la biocircularité et apporter des avantages sociaux, économiques et environnementaux.

### SANGEETA AGASTY

Sangeeta Agasty est la directrice du Bureau régional de l'INBAR pour l'Asie du Sud.

# RÉVÉLER LE POTENTIEL ÉNERGÉTIQUE DU BAMBOU EN CHINE

***La biomasse de la plante peut aider la Chine à atteindre son double objectif en termes d'émission de dioxyde de carbone, à assurer la sécurité énergétique, à préserver l'environnement et à augmenter les revenus des agriculteurs.***

Dans un contexte de pénuries énergétiques mondiales et de pressions environnementales croissantes, le bambou émerge comme un choix idéal pour parvenir à un développement économique et social durable grâce au développement de l'énergie de la biomasse. En septembre 2020, la Chine a annoncé son ambition de plafonner ses émissions de CO<sub>2</sub> avant 2030 et d'atteindre la neutralité carbone d'ici 2060. Ce « double objectif » de plafonnement et de neutralité carbone met en lumière la détermination du pays à accélérer sa transition vers une économie verte. La transition vers les énergies renouvelables est essentielle pour atteindre ces doubles objectifs. L'énergie de la biomasse, en tant que source renouvelable d'énergie verte, joue un rôle clé dans ce processus. Grâce à sa croissance rapide, sa large répartition, ses réserves abondantes, sa capacité de renouvellement et son faible impact environnemental, le bambou se distingue comme une ressource idéale pour produire une énergie de biomasse propre et abordable, capable de répondre aux besoins énergétiques de demain.

## **Les atouts de la Chine dans le développement de l'énergie du bambou**

### **Des ressources abondantes et une large distribution**

Le vaste territoire chinois s'étend sur plusieurs zones climatiques, notamment des zones froides, tempérées, subtropicales et tropicales, avec des paysages divers et complexes comportant des différences d'altitude importantes. Ce degré élevé d'hétérogénéité offre un excellent environnement naturel pour la croissance de diverses espèces de bambou. En conséquence, la Chine abrite 39 genres et 837 espèces de bambou, représentant respectivement 44 % et 51 % du total mondial. Les forêts de bambou en Chine sont réparties sur 7,5 millions d'hectares à travers 20 provinces. Huit de ces provinces – le Fujian, le Jiangxi, le Hunan,

le Zhejiang, le Sichuan, le Guangdong, le Guangxi et l'Anhui – représentent près de 90 % de la superficie des forêts de bambou de Chine. La Chine dispose de stocks de bambou dépassant 500 millions de tonnes, avec une récolte annuelle estimée à environ 150 millions de tonnes. Lors de sa transformation, environ 40 % du bambou finit en résidu. Ces matières premières, qu'il s'agisse du bambou ou de ses résidus, constituent des ressources précieuses pour la production d'une énergie issue de la biomasse de haute qualité.

### **Un énorme marché potentiel**

Avec le développement économique rapide de la Chine et l'ajustement des sources d'énergie, la demande en énergie propre est en hausse. En tant que source d'énergie renouvelable et propre, l'énergie issue de la biomasse joue un rôle important dans la transition énergétique. D'après le rapport annuel 2024 sur le développement de l'industrie chinoise de l'énergie de la biomasse, publié par l'Association de promotion de l'industrie de l'énergie de la biomasse, la capacité totale installée d'énergie renouvelable en Chine atteignait 1,51 milliard de kilowatts à la fin de 2023. Parmi ceux-ci, la capacité installée de production d'électricité à partir de la biomasse connectée au réseau à l'échelle nationale représentait environ 44,14 millions de kilowatts, soit seulement 2,9 % de la capacité totale installée d'énergie renouvelable. En ce qui concerne la répartition de cette capacité, la production d'électricité à partir de biomasse agricole et forestière constituait environ 16,88 millions de kilowatts, soit 38 % du total. Ces données laissent entrevoir un potentiel de marché considérable pour l'énergie issue du bambou dans les années à venir.

### **De nombreux espaces à mettre en valeur**

Le bambou est une plante à racines peu profondes et dotée d'une forte résilience. Il est relativement peu exigeant en termes de sol et de conditions environnementales, ce qui le rend adapté à la plantation dans des zones à faible rendement économique, telles que les zones arbustives mixtes, les friches, les berges de rivières, les zones de glissement de terrain et les régions sujettes aux coulées de boue. La Chine compte près de 50 millions d'hectares de collines arides et de terres non cultivées propices au



*Grâce à leur repousse rapide, les forêts de bambou peuvent fournir la biomasse nécessaire à la fabrication de biocarburants durables.*

reboisement. En outre, de vastes zones de terres ne sont pas adaptées à la culture des céréales, telles que les zones montagneuses, les pentes arides et les berges des rivières. Ces terres représentent un potentiel encore inexploité pour le développement de plantations de bambou destinées à la production d'énergie.

#### **Une expertise technique solide dans l'exploitation des forêts de bambou**

Forte d'une longue tradition de culture et d'exploitation des forêts de bambou, la Chine se positionne comme un leader mondial en matière de technologies pour valoriser cette ressource unique. De nombreuses

espèces de bambou de haute qualité ont été efficacement développées et utilisées, et de nombreuses zones de collecte de ressources génétiques ainsi que des jardins spécialisés dans les espèces de bambous ont déjà été établis. Le charbon de bambou représente une application directe de l'énergie issue du bambou. Grâce à des technologies relativement avancées de production, la Chine est capable de fabriquer un charbon de bambou à haute valeur calorifique et à grande efficacité énergétique. Ces avancées technologiques, parfaitement adaptées à ce type de production, constituent une base essentielle pour exploiter pleinement le potentiel énergétique du bambou.

## Un environnement politique favorable

Ces dernières années, la Chine a mis en place des politiques visant à développer l'énergie de la biomasse et l'industrie du bambou, créant ainsi de nouvelles opportunités. En septembre 2020, l'Administration nationale de l'énergie de Chine a publié le *Plan de mise en œuvre pour l'amélioration de la construction et de l'exploitation des projets de production d'électricité à partir de la biomasse*. En 2021, le Conseil d'État a publié l'avis intitulé : *Orientation sur l'accélération de la mise en place d'un système économique sain, fondé sur un développement écologique, à faibles émissions de dioxyde de carbone et circulaire et le Plan d'action pour atteindre le pic des émissions de dioxyde de carbone avant 2030*. En novembre 2021, dix ministères, dont l'Administration nationale des forêts et des prairies et la Commission nationale du développement et de la réforme (NDRC), ont publié l'*Avis sur l'accélération du développement innovant de l'industrie du bambou*. En 2022, neuf ministères, dont la NDRC et l'Administration nationale de l'énergie, ont publié le « 14<sup>e</sup> Plan quinquennal » de développement des énergies renouvelables axé sur l'optimisation de la production d'électricité à partir de la biomasse, le développement de la production de l'énergie à partir de la biomasse agricole et forestière et du biogaz, et la promotion de la cogénération de chaleur et d'électricité à partir de la biomasse (CHP). En mai 2022, la NDRC a publié le *Plan de développement de la bioéconomie* pour la période du « 14<sup>e</sup> Plan quinquennal », visant à développer activement la bioénergie, à étendre la transition vers la CHP. Plus récemment, en octobre 2023, la NDRC et d'autres ministères ont publié le *Plan d'action triennal pour accélérer le développement du bambou comme substitut au plastique*.

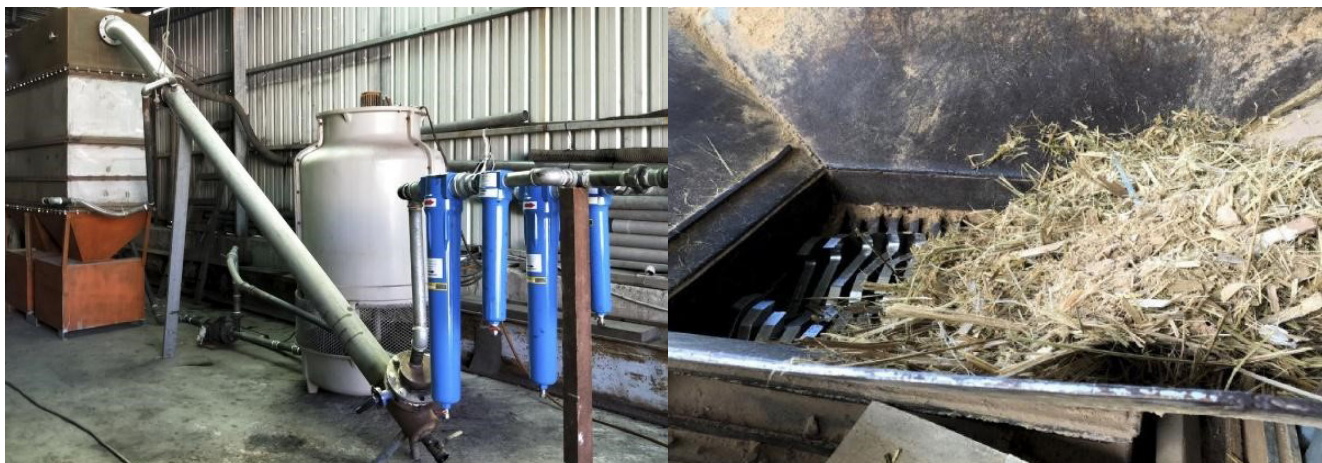
Les gouvernements provinciaux et municipaux chinois encouragent également la production

d'électricité à partir de la biomasse dans le cadre du « 14<sup>e</sup> Plan quinquennal ». Par exemple, d'ici 2025, la province du Sichuan prévoit d'ajouter 740 000 kilowatts de capacité de production d'électricité à partir de la biomasse, la province du Zhejiang cherche à atteindre plus de 3 millions de kilowatts de capacité de biomasse installée, et la municipalité de Tianjin vise une capacité installée de production d'électricité à partir de la biomasse de 450 000 kilowatts.

## Les défis

Le bambou, en tant que « plante énergétique », recèle un potentiel considérable pour son développement et son utilisation. Cependant, le développement de l'énergie du bambou en Chine se heurte encore à de nombreuses contraintes. D'une part, il existe encore des difficultés pour collecter et transporter les matières premières. Les ressources en bambou sont abondantes dans le monde, mais sont souvent réparties de manière inégale dans des paysages divers et parfois difficiles d'accès. Cela pose des problèmes pour établir des centres efficaces de traitement centralisé. Le bambou et ses nombreux sous-produits occupent un volume important tout en ayant une faible densité, ce qui rend leur transport peu efficace.

Le bambou possède des caractéristiques distinctives qui engendrent des défis techniques spécifiques. Sa conversion énergétique et son utilisation diffèrent sensiblement de celles des autres formes de biomasse. Bon nombre de ces technologies en sont encore aux balbutiements de leur développement, comme la pyrolyse, la gazéification, la conversion biochimique et la granulation. En tant que telles, ces technologies s'accompagnent de coûts de conversion élevés et nécessitent plus de temps pour être déployées à grande échelle.



Équipement de gazéification des déchets issus du bambou (à gauche) et traitement des déchets de bambou (à droite). Crédit photo : International Environmental Protection Online/Lin Yuren.

En outre, le public reste généralement peu informé des applications durables du bambou. Une méconnaissance du potentiel énergétique du bambou a conduit à privilégier la paille agricole au détriment de la biomasse de bambou dans les projets énergétiques liés à l'agriculture et à la foresterie. Par conséquent, la demande limitée du marché pour l'énergie du bambou freine le développement de l'industrie.

Enfin, il y a un manque de soutien politique et d'investissement financier. Malgré un certain soutien politique et financier de la part de certains gouvernements en faveur de l'industrie de l'énergie de la biomasse, le niveau global reste plutôt faible. Ce manque de politiques, notamment en ce qui concerne la production et la gestion forestières, a ralenti le développement de l'énergie de la biomasse ligneuse et a entravé les efforts visant à attirer davantage d'investissements dans la recherche et le développement sur le bambou et l'énergie du bois.

### Les recommandations

Malgré ces défis, des solutions concrètes existent pour surmonter ces obstacles et favoriser le développement ainsi que la promotion du bambou en tant que source d'énergie durable.

Nous pouvons sélectionner et cultiver des variétés de bambou de haute qualité adaptées à la production d'énergie et spécifiques à différentes régions. Leur développement peut être optimisé grâce à diverses interventions humaines, telles que l'introduction, l'acclimatation et des techniques de culture avancées.

Dans le même temps, nous pouvons mener des recherches sur les techniques de culture du bambou, l'adéquation site-espèce, la production de semis, la plantation, la lutte antiparasitaire et la gestion intégrée tout en établissant des bases forestières de bambou pour la production d'énergie afin de réduire les coûts et d'augmenter la productivité.

En tandem avec ces deux actions, des bases pilotes devraient être établies pour développer et tester des technologies visant à améliorer la production, le traitement et la gestion de l'énergie du bambou. Une fois éprouvées, ces technologies et pratiques matures peuvent être diffusées dans d'autres régions productrices de bambou afin de promouvoir un développement économique et social durable.

Les efforts devraient également être renforcés en matière d'innovation et de R&D pour faciliter un plus grand investissement dans les technologies énergétiques du bambou, en utilisant des partenariats

entre les industries et le monde académique. L'exploitation de technologies de pointe venues de l'étranger peut également améliorer les technologies du bambou associées, mais nécessite d'approfondir les partenariats mondiaux pour la transition vers une nouvelle bioénergie.

La sensibilisation du grand public est également un moyen essentiel de promotion. Cela comprend l'organisation de séminaires et la présentation des réalisations énergétiques. Un large éventail de parties prenantes peut également encourager les entreprises à promouvoir et à créer des marques pour les produits énergétiques à base de bambou.

La dernière voie à suivre consiste à faire progresser les politiques et le soutien financier pour soutenir le développement rapide de l'industrie de l'énergie à base de bambou. Cela comprend l'encouragement des politiques fiscales et des prêts gouvernementaux pour réduire les coûts et les risques d'investissement. La création d'un fonds spécial pourrait également être bénéfique pour soutenir la recherche, la construction et l'exploitation de projets énergétiques à base de bambou.

### Une vision pour l'avenir

Le bambou se distingue par sa croissance rapide, sa biomasse abondante et sa grande adaptabilité, ce qui en fait une ressource énergétique prometteuse, à haut potentiel et à forte valeur ajoutée. Il peut contribuer à éliminer progressivement les combustibles fossiles tout en renforçant la sécurité et l'efficacité énergétiques. Grâce à sa vaste réserve de ressources en bambou et à ses technologies avancées de culture, la Chine est bien positionnée pour jouer un rôle moteur dans le développement et l'utilisation de l'énergie issue du bambou. Cette approche contribue à garantir un approvisionnement énergétique durable et ininterrompu, tout en soutenant les objectifs doubles de pic des émissions de carbone et de neutralité carbone de la Chine. Elle favorise également le progrès écologique et améliore les revenus des cultivateurs de bambou. L'avenir de l'énergie du bambou s'annonce prometteur et porteur d'opportunités.

#### LI YUMIN, FENG PENGFEI

Le Dr Li est rédacteur en chef de « *World Bamboo and Rattan* ». Le Dr Feng est directeur du « *Convergence Media Center* » de « *World Bamboo and Rattan* ».

# LA REVOLUTION DU BAMBOU AU BRESIL



L'équipe de « Fueling Sustainability » avec Pablo Jácome Estrella, directeur régional de l'INBAR pour l'Amérique latine et les Caraïbes.

## **Une entreprise locale aide le pays à exploiter ses ressources en bambou pour la bioénergie.**

Le bambou, souvent appelé « l'or vert », est réputé pour sa croissance rapide, sa polyvalence et ses bienfaits environnementaux. Le Brésil, avec ses vastes écosystèmes, notamment la forêt amazonienne, la forêt atlantique et le biome du Cerrado, abrite plus de 300 espèces de bambou sur 5,2 millions d'hectares. Traditionnellement, le bambou a toujours occupé une place essentielle au sein des communautés brésiliennes avec des applications dans la construction, l'artisanat et la cuisine, il revêt une importance à la fois culturelle et économique.

Avec une valeur de production totale de plus de 70 milliards USD et un chiffre d'affaires commerciale

de 3,6 milliards USD, l'industrie mondiale du bambou démontre l'immense potentiel de la plante à intégrer des politiques économiques et environnementales des différents pays. Cette expansion est alimentée par des efforts mondiaux croissants en matière de durabilité, le bambou étant de plus en plus reconnu comme une ressource essentielle pour produire des produits écologiques et des énergies renouvelables.

Le Brésil n'a pas encore pleinement exploité ses ressources en bambou. Avec son potentiel agricole naturel, le Brésil offre un scénario positif pour cette culture, avec des conditions climatiques et pédologiques favorables au développement du bambou. Compte tenu de sa large gamme d'applications économiques, cette ressource a le potentiel d'apporter une contribution importante aux initiatives de développement durable du pays.

## L'importance des énergies renouvelables au Brésil

Les énergies renouvelables sont un élément essentiel de la stratégie énergétique globale du Brésil, représentant environ 45 % de la production énergétique du pays et plus de 85 % de sa matrice électrique.

En 2023, le Brésil a atteint un chiffre historique en matière d'énergie renouvelable, en générant en moyenne 3,21 mégawatts à partir de la biomasse, soit 4,6 % de la consommation totale d'énergie du pays. Ce jalon, rapporté par le ministère des Mines et de l'Énergie, souligne le rôle croissant de la biomasse dans la matrice énergétique du Brésil. Le record précédent, établi en 2020, a été dépassé grâce à une augmentation de la capacité de biomasse installée et à une hausse anticipée de la production, mettant en évidence l'engagement du Brésil envers le développement des sources d'énergie renouvelables.

## FS Fueling Sustainability : Innover avec la biomasse de bambou

FS Fueling Sustainability, ou « FS » en abrégé, est une entreprise mondiale de biocarburants et de nutrition animale. FS adopte une approche différente du secteur de la bioénergie au Brésil, en étant le pionnier de l'utilisation du bambou comme source de biomasse durable. Fondée en 2017, FS est aujourd'hui le troisième producteur d'éthanol du Brésil, connu pour ses coûts de production compétitifs et sa faible empreinte carbone. L'entreprise utilise la biomasse comme carburant et le maïs de seconde récolte comme matière première (c'est-à-dire du maïs planté en rotation avec des plantations de soja au cours de la même année), ce qui lui permet d'obtenir un carburant qui émet 80 % moins de gaz à effet de serre que l'essence.

FS s'approvisionne en biomasse à partir de divers résidus agricoles et plante plus de 10 000 hectares de cultures chaque année, dont du bambou, pour répondre à ses besoins en biomasse. Le bambou peut être une culture de biomasse précieuse, car il présente un cycle de production plus court que l'eucalyptus, de trois ans pour le bambou contre six ans pour l'eucalyptus, tout en conservant des niveaux de pouvoir calorifique similaires. Cette stratégie garantit que le bambou reste une option économiquement viable tout en offrant un approvisionnement régulier en biomasse pour les opérations de l'entreprise.

## Cultiver la biomasse de bambou : de la plantation à la récolte

Les opérations de culture de bambou de FS s'étendent sur 13 000 hectares dans plusieurs fermes du

Mato Grosso, au Brésil. Depuis la plantation initiale en décembre 2019, le projet s'est rapidement développé, avec déjà plusieurs récoltes réussies. Le processus de culture comprend une préparation complète du sol, la création d'une pépinière et le transport des semis sur de longues distances. La résilience du bambou et sa capacité à repousser avec vigueur après chaque récolte en font une source de biomasse idéale et durable pour la production d'énergie.

Le bambou joue un rôle essentiel dans le secteur de la bioénergie au Brésil, en particulier dans le Mato Grosso, où la production d'éthanol de maïs exige d'importantes ressources de biomasse. La repousse rapide du bambou, les faibles coûts de replantation et son efficacité en termes d'utilisation des terres offrent une alternative hautement durable et économiquement avantageuse aux sources traditionnelles comme l'eucalyptus. L'utilisation innovante du bambou par FS a permis de réaliser des économies significatives, avec des coûts environ 40 % inférieurs aux prix actuels des copeaux de bois d'eucalyptus. Cela contribue ainsi à renforcer la durabilité économique et environnementale à long terme de cette ressource.

FS cultive principalement *Bambusa vulgaris* dans un système de monoculture. Cette approche offre l'occasion d'affiner les meilleures pratiques pour la culture du bambou à grande échelle, tout en préparant les efforts futurs. En se concentrant sur une seule espèce, l'entreprise peut surveiller de près les schémas de croissance, rationaliser les opérations et appliquer des solutions ciblées aux risques potentiels comme les maladies. La résilience et l'adaptabilité du bambou aux différentes conditions climatiques renforcent encore sa viabilité en tant que ressource renouvelable. Cette stratégie permet aux parties prenantes de tirer parti des espèces de bambou ciblées pour maximiser leurs contributions aux objectifs énergétiques durables du Brésil, tout en jetant les bases d'une mise à l'échelle ou d'une diversification à l'avenir.

## Les implications et perspectives mondiales

Le potentiel du bambou s'étend bien au-delà du Brésil. À l'échelle mondiale, il est de plus en plus reconnu comme une ressource essentielle pour le développement durable. Des pays d'Asie, d'Afrique et d'Amérique latine explorent les applications du bambou dans les énergies renouvelables, la construction et l'agriculture durable. La croissance du marché mondial du bambou souligne la demande croissante en produits écologiques et en énergies renouvelables.

Alors que les pays du monde entier s'efforcent d'atteindre leurs objectifs de développement



*Une plantation de bambous âgée de deux ans, prête pour la récolte (à gauche) ; des copeaux de bambou destinés à servir de biomasse (au centre) ; et un camion en cours de chargement avec de la biomasse composée de morceaux de bambou séchés et broyés (à droite).*

durable, le rôle du bambou dans la conservation de l'environnement et le développement économique devient de plus en plus vital. FS finalise actuellement des recherches sur le carbone séquestré par le bambou en surface, avec des résultats prometteurs jusqu'à présent. On s'attend à ce que la mise en œuvre d'un mécanisme robuste d'échange de droits d'émission de carbone puisse encore améliorer la compétitivité du bambou par rapport à l'eucalyptus. Les efforts de collaboration entre les gouvernements, les entreprises et les institutions de recherche sont essentiels pour exploiter pleinement le potentiel du bambou et stimuler les initiatives mondiales de développement durable.

### **Réduire notre dépendance aux combustibles fossiles**

Le bambou constitue un pilier du développement durable, offrant diverses solutions pour la préservation de l'environnement, la croissance économique et le

bien-être social. Au Brésil, des initiatives stratégiques telles que l'utilisation innovante du bambou comme biomasse révèlent son potentiel de transformation. En exploitant la repousse rapide du bambou et sa faible empreinte carbone, le Brésil peut faire progresser considérablement ses objectifs en matière d'énergie renouvelable, réduire les pressions liées à la déforestation et contribuer aux objectifs climatiques mondiaux.

Sur le plan économique, l'expansion de la culture et de la transformation du bambou pourrait créer des milliers de nouveaux emplois, en particulier dans les zones rurales, stimuler les économies locales et fournir des moyens de subsistance durables. De plus, l'intégration du bambou dans la construction, le textile et d'autres secteurs de l'énergie peut aider à diversifier l'économie brésilienne. Cela renforcerait sa compétitivité mondiale et répondrait aux normes de durabilité tant au niveau national qu'international.



Au niveau mondial, les efforts visant à promouvoir le bambou prennent de l'ampleur grâce à des cadres internationaux et à des accords de coopération. L'INBAR et d'autres organisations internationales jouent un rôle crucial pour faciliter l'entrée du bambou dans les programmes multilatéraux de développement durable. Des initiatives telles que les Objectifs de développement durable des Nations Unies, l'Accord de Paris et l'Institut mondial de la croissance verte reconnaissent le bambou comme un acteur clé dans la lutte contre le changement climatique, la réduction de la pauvreté et la promotion de la restauration des écosystèmes. Grâce à ces plateformes, des pays comme le Brésil peuvent collaborer avec des partenaires mondiaux pour développer le bambou en tant que ressource verte qui répond à la fois aux objectifs environnementaux et économiques.

Nous sommes arrivés au seuil d'une nouvelle ère du développement durable. La communauté internationale doit exploiter pleinement le potentiel du bambou

et travailler en collaboration pour exploiter ses avantages. L'intégration du bambou dans les stratégies économiques, sociales et environnementales permettra non seulement d'accélérer l'action climatique, mais aussi de promouvoir une croissance équitable. Les parties prenantes de tous les secteurs – gouvernements, entreprises privées, chercheurs et société civile – doivent unir leurs expertises et leurs ressources pour assurer un avenir durable et prospère au bambou. En collaborant, nous pouvons bâtir un monde où le bambou ne représente pas seulement une ressource renouvelable, mais aussi un symbole fort de résilience et d'innovation dans la quête d'un avenir plus écologique.

#### **DANIEL COSTA LOPES, PABLO JÁCOME ESTRELLA**

Daniel Lopes est vice-président exécutif de « Fueling Sustainability ». Pablo Jácome Estrella est directeur du Bureau pour l'Amérique latine et les Caraïbes de l'INBAR.

## Compilation des dernières nouvelles et activités internationales autour du développement des secteurs du bambou et du rotin



Un ouvrier fabriquant une chaise en rotin à Cirebon, Java Ouest, le 3 janvier 2024. Crédit photo : ANTARA FOTO/Dedhez Anggara/rwa.

### Les meubles en rotin indonésiens gagnent en popularité

Les meubles en rotin de haute qualité fabriqués en Indonésie ont gagné en popularité auprès des importateurs étrangers, en particulier au Japon, selon le vice-ministre du Commerce Jerry Sambuaga lors d'une visite à l'entreprise spécialisée dans le rotin, « Kimura Rattan ». Il a également souligné que le rotin indonésien, reconnu pour sa qualité, est très recherché sur divers marchés internationaux.

Les importations de rotin ont renforcé les bonnes relations commerciales entre le Japon et l'Indonésie. En particulier, les importations de « Kimura Rattan » ont augmenté, passant de 2,11 millions USD en octobre 2020 à 2,33 millions USD en septembre 2021, la période la plus récente pour laquelle des données commerciales sont disponibles.

Le vice-ministre a souligné que le ministère indonésien du Commerce s'était engagé à soutenir et à faciliter les exportations de produits en rotin de haute qualité vers le Japon. Le ministère dispose déjà d'un

Centre de promotion du commerce indonésien basé à Osaka, qui peut aider à promouvoir et à améliorer les produits, à surmonter les obstacles aux problèmes potentiels et à explorer les accords de coopération potentiels.

Source : Antara, Agence de presse indonésienne, 5 juillet

### Une forêt autrefois isolée accueille des voyageurs sur des radeaux en bambou

Samar Kilang, un village du district indonésien de Bener Meriah, était autrefois isolé. Traditionnellement, les agriculteurs utilisaient des radeaux de bambou pour y acheminer leurs récoltes, comme le maïs et le riz, en aval de la rivière. Cependant, une nouvelle route a été construite en 2020, ce qui a considérablement amélioré l'accès au village et a entraîné une forte augmentation du nombre de touristes locaux en quête de retraites naturelles. Face à cet afflux, de jeunes locaux, tels qu'Alif Mudin, ont transformé les radeaux de bambou traditionnels en une attraction touristique, offrant aux visiteurs des excursions guidées sur la rivière accompagnées de spécialités locales. Cette initiative,

« Rafting Bamboo », connaît un grand succès les week-ends et les jours fériés, proposant aux visiteurs une expérience écologique pour explorer le paysage naturel idyllique tout en soutenant l'économie locale.

La construction de la route a cependant entraîné des défis importants, notamment la déforestation dans le district, menaçant des espèces en danger et fragilisant des écosystèmes sensibles. Entre 2002 et 2023, une portion importante de la forêt ancienne du district a disparu, suscitant de vives inquiétudes parmi les groupes environnementaux. Il reste essentiel de trouver un équilibre entre développement et conservation, et des organisations à but non lucratif locales aident les communautés à concevoir et à mettre en œuvre des initiatives durables en matière d'écotourisme. Ces initiatives produisent non seulement des retombées économiques, mais encouragent également la conservation des terres forestières environnantes, garantissant ainsi la durabilité à long terme des écosystèmes environnants.

Source : *Mongabay*, 17 juin

### Des écologistes kenyans redonnent vie à une rivière dégradée grâce à une initiative chinoise de plantation de bambous

Dans le comté de Kirinyaga au Kenya, Chomba Nyaga et sa communauté ont pu constater de la dégradation de la rivière Kiringa causée par les effets du changement climatique et des activités anthropiques telles que l'irrigation. Pour remédier à ce problème, Nyaga, en collaboration avec le groupe « Kirinyaga Bamboo Environmental Guardians », a lancé un projet de restauration des berges de la rivière en plantant du bambou. Guidés par des organisations comme l'INBAR et la « Bamboo Association of Kenya », ils ont choisi deux variétés de bambou chinois à croissance rapide, *Dendrocalamus asper* et *Dendrocalamus giganteus*, pour leurs avantages environnementaux et économiques. Ces bambous contribuent à réduire l'érosion des sols, à améliorer la qualité de l'eau et à atténuer les effets du changement climatique, tout en fournissant un matériau renouvelable écologique pour la récolte et une valeur ajoutée diversifiée à l'avenir.

Le groupe a déjà planté 1 500 plants de bambou sur un tronçon de quatre kilomètres. Il prévoit d'en planter 10 000 autres sur un tronçon de 20 kilomètres. La polyvalence du bambou est évidente, car il peut être transformé en composants structurels, en briquettes, en biocharbon, en meubles et même en produits sanitaires. Sa nature régénératrice en fait une ressource idéale pour une récolte durable. Malgré les difficultés de propagation, le projet est prometteur sur le plan

environnemental et économique, avec un intérêt croissant du secteur privé. Ces entreprises s'associent aux agriculteurs locaux pour produire des produits respectueux de l'environnement comme des briquettes de charbon de bambou. Le remplacement du bois de chauffage traditionnel par la bioénergie du bambou pourrait aider à réduire la pression sur les ressources forestières, qui sont déjà surexploitées dans de nombreuses régions du Kenya.

Source : *Xinhua*, 3 septembre

### Les vastes forêts de bambou de Chine sont-elles la réponse aux plastiques ?

Le bambou est désormais de plus en plus reconnu comme un outil inexploité pour parvenir à un développement durable. Une équipe de scientifiques chinois a récemment mis au point une méthode innovante pour convertir le bambou en une alternative biodégradable aux plastiques conventionnels. Cela peut contribuer à utiliser le bambou pour résoudre le problème mondial de la pollution plastique, l'une des trois menaces planétaires majeures, car certains plastiques peuvent prendre des centaines d'années à se décomposer.

En modifiant la structure cellulaire du bambou et en éliminant une partie de sa lignine, il est possible de transformer le bambou en produits plastiques résistants à l'eau et recyclables. Ce matériau plastique à base de bambou, conçu pour des articles comme la vaisselle et les coques de téléphone, offre une alternative durable aux plastiques issus du pétrole. Ces plastiques, non seulement responsables d'émissions élevées de CO<sub>2</sub>, se décomposent très lentement et libèrent des gaz à effet de serre tout au long de leur cycle de vie, contribuant ainsi à l'aggravation du changement climatique.

Le plastique exclusivement à base de bambou, classé parmi les plastiques thermodurcissables, a révélé d'excellentes propriétés mécaniques et la capacité de se biodégrader presque entièrement en seulement 90 jours lors de tests effectués en milieu terrestre. Le procédé technique consiste à broyer le bambou en poudre, à éliminer la lignine à l'aide de produits chimiques respectueux de l'environnement et à presser le matériau à chaud pour former des produits durables. Cette avancée ouvre la voie à une utilisation accrue du bambou comme substitut au plastique, favorisant l'utilisation à haute valeur ajoutée des ressources en bambou et offrant une alternative plus écologique aux plastiques conventionnels.

Source : « *South China Morning Post* », 29 août

***L'INBAR commande des recherches, mène des projets et sensibilise sur le bambou et le rotin dans ses 51 États membres.***



*S.E. Ali Mchumo, président du Conseil d'administration de l'INBAR (à gauche), et la Dr Jyotsna Puri, vice-présidente associée du Département de la stratégie et des connaissances du FIDA (à droite) posent avec l'accord de partenariat récemment signé.*

### **Un nouvel accord renforce la coopération entre l'INBAR et la CNUCED**

Lors d'une récente réunion à Genève, l'INBAR a signé un protocole d'accord avec la Conférence des Nations Unies sur le commerce et le développement (CNUCED), renforçant une collaboration déjà fructueuse entre les deux organisations. Cet accord vise à intégrer davantage de pays en développement dans les chaînes de valeur mondiales du bambou et du rotin.

Ce nouveau partenariat bénéficiera à de nombreux acteurs, notamment aux États membres des deux organisations. Le développement du commerce de ces deux produits forestiers non ligneux majeurs peut offrir des avantages environnementaux, économiques et sociaux significatifs aux producteurs locaux ainsi qu'aux communautés environnantes qui en dépendent.

L'INBAR a également été invitée à participer à la célébration du 60<sup>e</sup> anniversaire de la CNUCED. Les deux organisations se sont réunies en marge de l'événement de cette célébration pour discuter des contributions potentielles aux événements futurs et explorer d'autres formes de collaboration.

En tant qu'observateur auprès de la CNUCED, l'INBAR défend le commerce Sud-Sud, les investissements et le transfert de technologies et de connaissances, offrant des avantages aux États membres de l'INBAR et à d'autres pays tout en promouvant des cadres politiques qui permettent le développement d'économies vertes basées sur le bambou et le rotin. En outre, en tant qu'organisme international de produits de base pour le bambou et le rotin, l'INBAR vise également à créer des synergies avec des partenaires internationaux comme la CNUCED pour soutenir l'intégration du bambou et du rotin dans les systèmes commerciaux internationaux.

### L'INBAR et le FIDA signent un accord de partenariat pour renforcer leur alliance historique

Le 25 juillet 2024, S.E. Ali Mchumo, président du Conseil d'administration de l'INBAR, et la Dr Jyotsna Puri, vice-présidente associée du département Stratégie et Connaissances du Fonds international de développement agricole (FIDA), ont signé une lettre d'intention visant à renforcer une coopération historique. Cette collaboration remonte à des projets conjoints réalisés avant même la création officielle de l'INBAR en 1997.

Avec le soutien financier constant du FIDA, l'INBAR a réalisé un total de 12 projets axés sur le développement des moyens de subsistance grâce au bambou et au rotin. Ces initiatives ont permis de créer des emplois verts et des sources de revenus durables, tout en améliorant les conditions de vie de millions de personnes, notamment des femmes et des jeunes. Elles ont également contribué à réduire la pauvreté, renforcer la sécurité alimentaire et la nutrition, et restaurer des terres dégradées.

L'INBAR et le FIDA reconnaissent l'importance d'une meilleure allocation et mobilisation conjointe des ressources pour favoriser le développement du bambou et du rotin. Cela se concrétise à travers diverses stratégies, telles que l'intégration d'interventions liées à ces ressources dans les projets, la promotion d'échanges techniques Sud-Sud, le plaidoyer et l'élaboration de politiques aux niveaux mondial et national pour soutenir des objectifs communs visant à améliorer les moyens de subsistance et les résultats environnementaux. Ces efforts incluent également la collaboration dans la collecte de données et le partage des connaissances, afin de développer des approches fondées sur des preuves, maximisant ainsi l'apport du bambou et du rotin au développement social, environnemental et économique.

### Le principal organe forestier de la FAO met en lumière l'innovation dans le secteur du bambou

La 27<sup>e</sup> session du Comité des forêts s'est tenue à Rome, en Italie, au siège de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), du 22 au 26 juillet 2024. La réunion du Comité visait à réunir des représentants de haut niveau, des chefs de services forestiers, des responsables gouvernementaux et des organisations partenaires pour identifier des orientations politiques et techniques, rechercher des solutions et conseiller sur la stratégie et l'action.

Le 24 juillet 2024, dans le cadre de cet événement, un événement parallèle intitulé *Innover avec le bambou* pour exploiter les solutions de la bioéconomie s'est tenu dans la salle Éthiopie, en format hybride. Il était coorganisé par l'INBAR et la FAO. Cette session a mis en lumière les dernières innovations dans les chaînes de valeur mondiales du bambou, mettant en valeur son rôle dans l'économie biosourcée. Un large éventail de présentations a exploré les façons dont le bambou peut stimuler la croissance verte, créer des emplois, faire progresser la production et la consommation durables, améliorer la vie sur Terre et fournir divers services écosystémiques. Parmi les intervenants figuraient des dirigeants clés d'organisations intergouvernementales ainsi que des responsables gouvernementaux, des responsables politiques et des gestionnaires de projets.

Tout au long de l'événement parallèle, les intervenants ont constamment mis en avant les nombreux atouts du bambou pour relever les défis mondiaux. Ils ont souligné les domaines où l'innovation progresse déjà et les actions nécessaires pour renforcer les capacités de production. Les parties prenantes ont sensibilisé au rôle unique du bambou dans la bioéconomie, dans le renforcement des services écosystémiques de la vie, en particulier dans les pays du Sud où il est abondant, et à la nécessité urgente de mettre à niveau les technologies dans les chaînes de valeur du bambou, favorisant ainsi la diversification des produits innovants, garantissant le respect des normes de qualité et améliorant l'accès aux marchés mondiaux.

Cette réunion de haut niveau à Rome, ainsi que d'autres événements similaires, constitue une plateforme essentielle pour faire connaître le potentiel du bambou aux décideurs et l'intégrer dans les discussions mondiales sur le développement durable.

### Un partenariat avec l'UNESCO pour une consommation durable

Du 28 avril au 2 mai 2024, l'événement public *Consommation écologique et à faible émission de carbone sur un site du patrimoine mondial* a été organisé conjointement par l'INBAR et le Bureau régional pour l'Asie de l'Est de l'Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture, avec le soutien du Bureau des forêts de Chishui.

L'événement a eu lieu à deux endroits : 1) le site du patrimoine mondial de Chishui Danxia ; et 2) la place Xiangzhanglin de la ville de Chishui. L'objectif



Lors du Congrès mondial de l'IUFRO à Stockholm, en Suède, le rôle essentiel du bambou dans le secteur forestier a été souligné.

était de promouvoir une consommation, des actions et des modes de vie écologiques et à faible émission de carbone grâce à des produits en bambou respectueux de l'environnement.

Cet événement public s'inscrit parmi les résultats du projet pilote sur les moyens de subsistance durables dans le patrimoine mondial de Chishui, intitulé *Le bambou pour la neutralité carbone dans les zones rurales*, mis en œuvre par l'INBAR avec le soutien du Bureau des forêts de Chishui.

Au cours de cette activité, l'équipe du projet a distribué du matériel promotionnel sur les produits en bambou écologiques, offrant plus de 2 000 souvenirs, prix, dépliants et autres articles, ce qui a contribué à sensibiliser largement la communauté de Chishui. Les visiteurs ont ainsi pu mieux comprendre les avantages des produits en bambou, ainsi que de la consommation verte et à faible émission de carbone. Ils ont également découvert le patrimoine culturel immatériel de la vannerie du bambou de Chishui, son potentiel pour améliorer les moyens de subsistance locaux, ainsi que ses nombreux atouts par rapport aux produits en plastique.

### Bioéconomie, construction durable et pollution plastique : le bambou au Congrès mondial de l'IUFRO

Le 26<sup>e</sup> Congrès mondial de l'Union internationale des organisations de recherche forestière s'est tenu à Stockholm, en Suède, du 23 au 29 juin 2024. Sous le thème *Forêts et société à l'horizon 2050*, le congrès a accueilli 4 300 délégués du monde universitaire, des gouvernements, de l'industrie, des ONG et de la société civile du monde entier pour discuter des questions techniques et sociétales de la recherche, de l'élaboration des politiques et de la gestion liées aux forêts. L'INBAR a joué un rôle actif lors de l'événement en coorganisant une session parallèle et une présentation par affiches. L'organisation a présenté plusieurs affiches sur des sujets majeurs, participé à un panel sur les produits et services forestiers, et pris la parole sur la question de la pollution plastique.

Le 27 juin, le Centre international pour le bambou et le rotin (ICBR) et l'INBAR ont organisé conjointement un événement parallèle intitulé *Technologies innovantes pour le développement de produits en bambou et en rotin*, modéré par Fang Changhua, professeur à

l'ICBR. Il existe plus de 1 600 espèces de bambou couvrant plus de 50 millions d'hectares dans les pays en développement. En plus de ses qualités exceptionnelles, comme sa croissance rapide sans nécessité de replantation après la récolte et son rôle crucial dans la séquestration du carbone, le bambou offre un potentiel considérable pour le développement de nouveaux produits innovants.

Les experts de l'INBAR ont également présenté des affiches. Fang Changhua et Li Yanxia, la responsable principale des programmes de l'INBAR, ont animé une présentation par affiches sur les technologies innovantes pour le développement de produits en bambou et en rotin. Pablo Jácome Estrella, directeur du Bureau régional de l'INBAR pour l'Amérique latine et les Caraïbes, a expliqué comment les pratiques climato-intelligentes utilisant le bambou peuvent aider les communautés amazoniennes à renforcer leur adaptation et leur résilience. Nellie Oduor, coordinatrice nationale du Projet INBAR pour le Kenya et chercheuse principale à l'Institut de recherche forestière du Kenya, a présenté les propriétés physiques, mécaniques et anatomiques d'une espèce à maturation rapide qui pousse dans les zones arides du Kenya. Dagnew Yebeyen Burru, coordinateur de projet au Bureau régional de l'INBAR pour l'Afrique de l'Est, a abordé la modélisation de l'habitat adapté au bambou des hautes terres en Éthiopie face aux changements climatiques.

René Kaam, directeur régional du Bureau de l'INBAR pour l'Afrique centrale, a également été invité à intervenir lors d'un panel organisé dans le hall de la conférence. Il a partagé son principal message à retenir du congrès concernant l'avenir des produits et services forestiers. Kaam a exprimé son optimisme pour l'avenir, soulignant que le bambou jouerait un rôle croissant dans les discussions sur les forêts, à mesure que de plus en plus de pays prennent conscience de son potentiel. Il a notamment évoqué l'Afrique, qui possède des ressources en bambou abondantes mais sous-exploitées, susceptibles de contribuer à relever divers défis environnementaux, allant du changement climatique et de la perte de biodiversité à la désertification, tout en améliorant les moyens de subsistance et en réduisant la pollution plastique. Par la suite, il a présenté une intervention intitulée *Le bambou pour la bioéconomie* dans laquelle il a mis en avant l'initiative Le Bambou comme substitut au plastique.

Le congrès a soutenu l'idée que les forêts jouent un rôle crucial dans l'économie, mais qu'il est impératif d'adopter des pratiques de gestion forestière durables pour assurer des paysages biodiversifiés et des moyens de subsistance économiques.

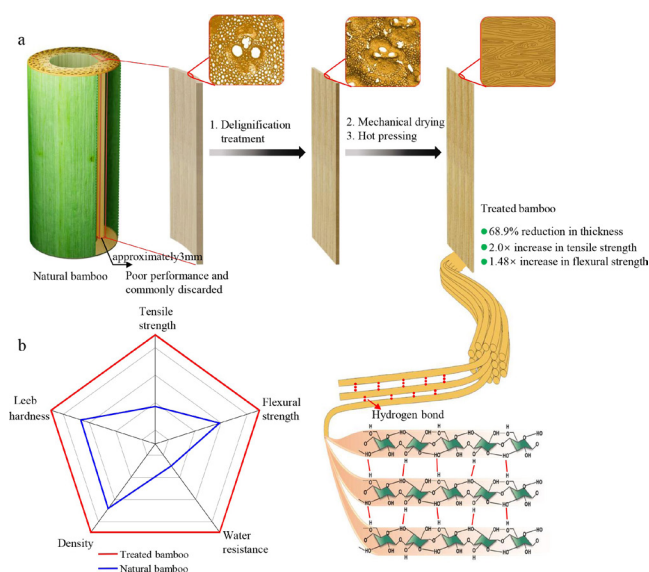
### Le ministre de l'Agriculture de l'Équateur décerne de nouveaux certificats de bonnes pratiques en matière de bambou

Récemment, dans la communauté de Ponce Loma, située au nord de l'Équateur, des responsables de haut niveau ont visité un centre de stockage et de préservation du bambou. Lors de cette visite, des certificats ont été remis aux participants en reconnaissance des bonnes pratiques forestières liées au bambou, dans le cadre d'une cérémonie officielle. S.E. Danilo Palacios, ministre de l'Agriculture et de l'Élevage de l'Équateur, a dirigé la délégation, visitant le Centre de stockage et de préservation du bambou Acero Vegetal Amazónico RAYU de l'Association des femmes Kichwa de Napo.

Parmi les participants se trouvaient des producteurs ayant pris part aux écoles de terrain sur la gestion durable du bambou, des formateurs ayant animé les sessions, ainsi que des techniciens de diverses agences gouvernementales impliquées. Ces institutions ont joué un rôle clé dans le processus de mise en place d'une certification officielle pour les bonnes pratiques forestières liées au bambou. Des représentants des gouvernements provinciaux locaux, des pionniers du secteur privé, ainsi que plusieurs membres des communautés Kichwa et Quijos étaient également présents.

Une visite du centre a ensuite été organisée, au cours de laquelle le personnel a expliqué l'ensemble du processus de post-récolte du bambou, depuis la réception du matériau jusqu'à sa conservation et son stockage. La visite était dirigée par Freddy Tapuy, technicien de l'organisation responsable du centre. Palacios a ensuite échangé avec des entrepreneurs du bambou, qui ont présenté leurs créations artisanales et expliqué comment ces produits, ainsi que leurs compétences renforcées, leur ont permis de générer des revenus supplémentaires dans divers contextes, tels que des foires et des marchés.

À la fin de la visite, tous les participants ont eu la chance de goûter un plat de *wamag yuyo*, une pousse de bambou *Guadua* typique du Kichwa, mettant en lumière les nombreuses applications du bambou, y compris dans la cuisine. Ce dernier est en effet un ingrédient clé de l'identité culturelle de la nation Kichwa. L'événement a ainsi illustré les efforts concertés des institutions gouvernementales à divers niveaux, des agences de coopération, des producteurs et des membres de la communauté pour créer des impacts tangibles.



## Une nouvelle méthode permet d'obtenir un matériau composite à haute performance à partir de la couche interne du bambou

Le bambou est un matériau de biomasse écologique, à faible teneur en carbone, à croissance rapide, renouvelable et biodégradable, connu pour sa résistance et sa ténacité élevées. Cependant, en raison de sa structure à gradient fonctionnel dans laquelle les propriétés mécaniques, physiques et chimiques se détériorent des couches externes vers les couches internes, la couche interne est souvent jetée comme déchet. Cette pratique génère une perte de matière importante et constitue une utilisation inefficace de la ressource.

En conséquence, il est crucial d'améliorer la résistance mécanique de la couche interne du bambou pour utiliser pleinement cette ressource.

Une équipe de scientifiques chinois a proposé une solution innovante à ce défi majeur en matière de matériaux. En combinant un traitement chimique *in situ* avec un traitement mécanique, cette nouvelle approche permet de créer des matériaux composites durables, ultra-minces, légers et très résistants, avec des applications potentielles dans le domaine de l'ingénierie. Ce procédé utilise la couche interne du bambou, qui est habituellement jetée, augmentant ainsi la durabilité du bambou. Les nouvelles propriétés de ces matériaux peuvent révolutionner des secteurs tels que la construction et le transport, en offrant une alternative plus écologique et durable aux matériaux traditionnels.

Après l'application du nouveau traitement, le matériau composite en bambou présente une résistance à la traction, à la flexion, à l'eau, ainsi qu'une dureté et une densité améliorées. Associée aux propriétés inhérentes du bambou en tant que

matériau peu coûteux, économe en énergie et durable, cette recherche fournit une nouvelle approche pour la production de matériaux composites à haute performance à partir de bambou généralement mis au rebut pour des applications d'ingénierie, avec un potentiel d'utilisation à haute valeur ajoutée.

Les propriétés physiques et mécaniques remarquables du bambou traité découlent de sa structure unique. Il se compose de composants imbriqués, d'un empilement dense et d'une augmentation de la teneur relative en cellulose, qui résulte de l'effondrement des cellules à parois minces. Le processus de renforcement pendant la délignification avec un traitement chimique provoque le rétrécissement du bambou à l'échelle macroscopique. À l'échelle mésoscopique, l'effondrement des cellules à parois minces génère des connexions plus étroites dans le sens transversal et un empilement plus dense dans le sens longitudinal. Les fibres de bambou à haute résistance restent bien préservées et étroitement alignées dans le sens longitudinal, améliorant les interactions entre les cellules adjacentes. À l'échelle nanométrique, une plus grande partie de la surface des fibrilles de cellulose est exposée en raison de l'élimination partielle de l'hémicellulose et de la lignine, ce qui entraîne un contact étroit entre les fibrilles de cellulose, la formation de forces de liaison intermoléculaires et hydrogènes et l'amélioration de ses propriétés physiques et mécaniques.

Au cours du processus de renforcement pendant le séchage mécanique et le pressage à chaud, un rétrécissement généralisé et uniforme réduit la porosité et augmente la densité à l'échelle macroscopique. Les cellules à parois minces du bambou traité forment une structure étroitement imbriquée à l'échelle mésoscopique en raison du champ électromagnétique de microondes et de la pression thermique. Les fibrilles deviennent plus compactes et uniformément disposées après le traitement de densification. À l'échelle nanométrique, la surface de contact des fibrilles de cellulose augmente, améliorant les liaisons hydrogène et les forces de van der Waals, ce qui se traduit par des propriétés mécaniques supérieures.

L'approche mise au point par l'équipe de recherche ouvre de nouvelles perspectives pour la transformation du bambou, offrant des opportunités prometteuses d'utilisation à haute valeur ajoutée dans les industries lourdes.

Résumé de l'article publié par Han, S., Chen, X., Chen, F., Lou, Z., Ren, X., Ye, H. et Wang, G dans *International Journal of Biological Macromolecules*, volume 267, partie 2, mai 2024.

## ÉVÉNEMENTS

24 juillet

**Événement parallèle au 27e Comité des forêts :  
l'innovation basée sur le bambou pour exploiter  
les solutions de la bioéconomie**

Rome, Italie

9 août

**Journée internationale des peuples autochtones**

International

11-17 août

**Visites internationales d'échange d'expériences  
autour du bambou**

Colombie

4-6 septembre

**Sommet du Forum sur la coopération sino-  
africaine 2024 (FOCAC)**

Pékin, Chine

12 septembre

**Journée internationale de la coopération Sud-Sud**

International

12-16 septembre

**Salon international du commerce des services de  
Chine 2024 (CIFTIS)**

Pékin, Chine

18 septembre

**Journée mondiale du bambou**

International

18 septembre

**Atelier sur la construction : l'empreinte durable du  
bambou**

International

10-24 septembre

**79e session de l'Assemblée générale des  
Nations Unies**

New York, États-Unis

26 septembre

**Webinaire sur l'exploitation du potentiel du bambou  
pour un avenir plus vert : l'énergie et au-delà**

En ligne



L'espace d'exposition de l'INBAR au Salon international du commerce des services de Chine 2024 à Pékin.



*Un atelier de formation au Cameroun pour les éco-entrepreneurs contribue à promouvoir le développement durable et à renforcer la résilience climatique.*



ORGANISATION INTERNATIONALE  
POUR LE BAMBOU ET LE ROTIN

CHINE | CAMEROUN | EQUATEUR | ETHIOPIE | GHANA | INDE  
[www.inbar.int](http://www.inbar.int) | [@INBAROfficial](https://www.instagram.com/INBAROfficial)