



## ***CONSOMMATION ET PRODUCTION DURABLES AVEC LE BAMBOU***

### **L'ESSOR D'UNE COMMUNAUTÉ DE PRATIQUE EN ÉTHIOPIE**

La communauté de pratique vise à encourager des pratiques durables autour du bambou.

4

### **RÉDUIRE L'EMPREINTE DE L'EUROPE**

Le bambou cultivé localement pourrait aider l'Union européenne à atteindre ses objectifs de durabilité.

7

### **DES VÉHICULES PLUS PROPRES GRÂCE AU BAMBOU**

Des filtres en bambou pourraient aider à verdir l'industrie automobile.

12

## **Nouvelles du bambou et du rotin**

**Vol. 6 numéro 1 (19)**

Mars 2025

### **En couverture**

Le bambou, utilisé comme matériau de construction principal, compose l'ossature du gymnase de l'école secondaire Panyaden à Chiang Mai, en Thaïlande, un projet architectural signé Chiang Mai Life Architects. Crédit photo : Marcus Roselieb, Alberto Cosi

### **Équipe éditoriale**

Hao Ying  
Austin Smith  
Leticia Robles

### **Contributeurs**

Selim Reza  
Pablo van der Lugt  
Fahmida Sultana Naznin  
Feng Pengfei

### **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

# ÉDITORIAL

## ***Bienvenue dans le premier numéro de Nouvelles du bambou et du rotin (BRU) de 2025, consacré à la contribution du bambou et du rotin à la consommation et à la production responsables.***

En 2025, le magazine *Les Nouvelles du bambou et du rotin* (BRU) entame sa sixième année de publication. Cette année, nous continuerons de mettre l'accent sur les Objectifs de développement durable (ODD) des Nations Unies, auxquels le bambou peut directement contribuer dans au moins huit domaines. Succédant aux Objectifs du Millénaire, les 17 ODD servent de repères clés pour mesurer les progrès mondiaux – de la lutte contre la pauvreté et la protection de l'environnement à l'accès universel à la paix, à la prospérité et à la santé d'ici 2030.

L'un des principaux leviers pour atteindre ces objectifs est de trouver un équilibre durable avec la vie sur Terre, en utilisant les ressources naturelles de façon raisonnée. À cette fin, l'ODD 12 – *Établir des modes de consommation et de production durables* vise à promouvoir des pratiques durables en encourageant l'utilisation efficace des ressources, la réduction des déchets et la minimisation de l'impact environnemental des modes de consommation et de production. Cet objectif met également l'accent sur la réduction du gaspillage alimentaire, l'amélioration des systèmes de recyclage et l'aide aux entreprises pour adopter des pratiques durables. En somme, l'ODD 12 vise à découpler la croissance économique de la dégradation de l'environnement, pour bâtir un avenir plus vert, tant pour les populations que pour la planète.

Le bambou peut jouer un rôle clé dans la réalisation de cet objectif. Cette ressource végétale constitue une alternative rapide à cultiver, renouvelable, biodégradable et écologique aux matériaux traditionnels tels que le plastique, l'acier et le ciment. Sa repousse rapide et ses faibles besoins en pesticides ou en engrais en font un matériau durable pour la construction, le textile et de nombreux autres produits. De plus, la culture du bambou améliore la santé des sols et contribue au captage du carbone, tout en renforçant les moyens de subsistance des agriculteurs, des transformateurs et des commerçants qui travaillent avec cette plante. Le secteur du bambou peut ainsi devenir un moteur puissant de production durable, de réduction des déchets et de consommation écologique.

Le premier article met en lumière les pratiques communautaires en Éthiopie. Détenant 67 % des ressources en bambou du continent, le pays dispose d'un million d'hectares de forêts de bambou, autour desquels il développe une industrie durable. Les communautés locales adoptent des techniques de récolte intelligentes, comme la rotation des cultures et le brûlage dirigé, afin d'augmenter les rendements et de protéger la faune. Grâce aux écoles de terrain et aux événements culturels, les agriculteurs partagent leurs connaissances, favorisent la croissance du secteur et créent des emplois. Malgré des défis tels que la déforestation et la faible participation des femmes, le secteur du bambou démontre sa capacité à soutenir le développement durable en Éthiopie.

Quel est le véritable potentiel du bambou pour induire des changements environnementaux positifs et séquestrer le carbone dans

une région encore largement inexplorée comme l'Europe ? C'est à cette question que s'attache le troisième article. Le bambou cultivé localement pourrait aider l'Europe à réduire son empreinte carbone en offrant une alternative durable aux matériaux de construction traditionnels. L'industrie de la construction, responsable de près de 40 % des émissions mondiales de CO<sub>2</sub>, pourrait largement bénéficier des propriétés de croissance rapide et de captage du carbone du bambou. Contrairement au béton ou à l'acier, le bambou absorbe plus de CO<sub>2</sub> pendant sa croissance qu'il n'en émet lors de sa transformation, ce qui en fait une option respectueuse du climat – notamment lorsqu'il est cultivé en Europe, réduisant ainsi l'impact environnemental lié au transport longue distance. Certaines entreprises ont déjà commencé à planter du bambou dans certains pays européens, avec des résultats prometteurs. Des analyses du cycle de vie ont validé l'empreinte carbone réduite du bambou cultivé en Europe. Pour exploiter pleinement son potentiel, le secteur devra néanmoins surmonter plusieurs obstacles, comme l'absence de codes du bâtiment adaptés et le manque d'expertise en construction en bambou. Le développement de son usage dans des structures temporaires pourrait en démontrer la valeur, encourager une adoption plus large et ainsi contribuer à faire avancer l'Europe vers ses objectifs de neutralité carbone à l'horizon 2050.

De nouvelles technologies peuvent également contribuer à la durabilité mondiale, affirment les auteurs du deuxième article. Un nouveau filtre à charbon actif à base de bambou offre désormais une solution innovante et économique pour réduire les émissions des véhicules, notamment des véhicules diesel plus anciens. Ces filtres sont capables de capturer environ 80 % des polluants, améliorant considérablement la qualité de l'air. Ces filtres sont plus rapides et plus performants que les modèles traditionnels, tout en étant de 5 à 7 % moins coûteux. Ils favorisent aussi la durabilité en prolongeant la durée de vie des véhicules anciens, réduisant les déchets et soutenant le surcyclage (*upcycling*) par le biais de leur plateforme multifonctionnelle associée. Ces produits novateurs contribuent à un transport propre et rendent l'avenir écologique plus concret dès aujourd'hui.

Enfin, le dernier article adopte une approche holistique du potentiel du bambou dans divers secteurs, en tirant des enseignements de l'expérience chinoise. La polyvalence du bambou couvre de multiples secteurs, offrant des avantages à la fois économiques et environnementaux. Toutefois, les industries font face à des défis communs, tels que des pratiques de production obsolètes, un manque d'innovation technologique et une faible acceptation par les consommateurs. Pour favoriser le développement durable du bambou, il est urgent de mettre en place des normes de production écologique, des adhésifs durables et des avancées technologiques. Les systèmes de certification, l'éducation des consommateurs et un marketing innovant peuvent contribuer à renforcer la reconnaissance et la confiance des consommateurs envers le bambou comme matériau durable et de haute qualité. Avec des cadres politiques efficaces et un soutien du marché, le bambou a le potentiel de devenir un acteur majeur de l'économie mondiale.

## LES RÉDACTEURS



# UNE COMMUNAUTÉ DE PRATIQUE EN PLEIN ESSOR EN ÉTHIOPIE



Des membres de la communauté partagent leurs connaissances et pratiques en matière de récolte et de gestion du bambou.

***La communauté de pratique du bambou en Éthiopie conjugue tradition et science afin d'améliorer les pratiques de récolte durable, d'augmenter les revenus et de développer une économie florissante autour du bambou.***

L'Éthiopie possède à elle seule 67 % des ressources en bambou du continent africain. Elles se trouvent à la fois dans les forêts naturelles et sur les parcelles des petits exploitants. En Éthiopie, le bambou est utilisé à de multiples fins, allant des besoins domestiques à la production de biens à valeur ajoutée destinés aux marchés locaux, régionaux et internationaux. Il offre aux communautés rurales des moyens de subsistance diversifiés et contribue au produit intérieur brut national, tout en favorisant les progrès vers la réalisation de l'Objectif de développement durable 12 – *Établir des modes de consommation et de production durables.*

Des pratiques de récolte et de gestion efficaces sont essentielles pour obtenir des matériaux de bambou de haute qualité et assurer des rendements durables, que ce soit dans les forêts ou les exploitations agricoles. Par ailleurs, renforcer la résilience de chaînes d'approvisionnement variées contribue à structurer des écosystèmes économiques robustes.

Les communautés agricoles et de gestion forestière participatives ont mis au point des stratégies efficaces pour maintenir les plantations de bambou dans différentes *woredas* (districts) et *kebeles* (quartiers). Leur objectif est de permettre aux communautés locales de gérer durablement leurs ressources en bambou, tant dans les forêts que dans les exploitations agricoles, en assurant leur viabilité à long terme. Cette démarche a permis d'améliorer les moyens de subsistance locaux et de soutenir la conservation de la faune. En combinant savoirs traditionnels et pratiques éprouvées, la communauté gère efficacement la plantation et la récolte du bambou dans les concessions familiales

et les terres agricoles, en recourant à des techniques telles que la récolte rotative, le brûlage contrôlé et la coupe sélective pour le combustible, les matériaux de construction et d'autres usages.

### Pratiques communautaires de récolte du bambou

Les connaissances et pratiques liées à la récolte du bambou dans la société éthiopienne ont été transmises par les autorités religieuses, en particulier l'Église, ainsi que par le biais de l'institution bien établie des écoles de terrain (*Farmers Field School*). Les producteurs de bambou potentiels sont rassemblés en provenance de divers *woredas* ou *kebeles*, où les agents de vulgarisation agricole ou les responsables communautaires (appelés *yehager shemagele*, *garo* ou *aba geda* dans les langues locales) réalisent des démonstrations sur place. Des chansons folkloriques et des danses traditionnelles sont également utilisées comme moyens de mobilisation des agriculteurs afin de diffuser les savoirs et techniques de récolte et de gestion du bambou. Des outils et procédures participatifs ont été employés pour présenter les méthodes de récolte et de gestion. La communauté du bambou en Éthiopie a mis en œuvre le mécanisme de Communauté de pratique selon les modalités suivantes :

Les anciens des *kebele* ou *woreda* enseignent aux jeunes et aux cultivateurs de s'abstenir de récolter le bambou avant le début de la saison des pluies, ainsi que les dimanches et lors des nuits de pleine lune. De plus, la communauté interdit la récolte du bambou en après-midi ou au crépuscule. Selon les anciens du village, c'est à ces moments que le bambou présente la plus forte teneur en amidon et qu'il est plus vulnérable aux attaques des insectes foreurs.

### L'équipement pour la récolte du bambou

En général, la communauté éthiopienne utilise des machettes à manche court. Ce type d'outil permet d'exercer une force maximale tout en économisant de l'énergie, ce qui le rend particulièrement adaptées aux femmes. Avant de se rendre dans la plantation de bambous, les anciens recommandent d'aiguiser les machettes avec du sable. Ces lames permettent d'éviter d'abîmer les chaumes au sein d'une touffe. De nos jours, les cultivateurs de bambou ou les coopératives emploient également des scies à chaîne manuelles portatives pour récolter les chaumes de bambou. Cela réduit le temps et les efforts nécessaires, ainsi que les coûts de main-d'œuvre. De plus, les cultivateurs utilisent des techniques de récolte efficaces, telles que

Âge	Apparence des chaumes	Utilisation	Récolte
0–30 jours	Près de 90 % d'eau, texture tendre.	Alimentation humaine et animale sous forme de jeunes pousses.	20–30 %
0–1 an	Chaumes immatures. Teneur élevée en amidon et en humidité.	Fabrication de cordes et d'objets artisanaux.	10–15 %
2–3 ans	Forte teneur en amidon, vulnérabilité à la décomposition et aux attaques d'insectes. Teneur élevée en humidité.	Vannerie, nattes, matériaux de plantation à base de rhizomes et applications non structurales.	20–25 %
4–5 ans	Teneur en amidon plus faible. Vulnérabilité à la décomposition et aux attaques d'insectes. Teneur en humidité plus basse.	Fabrication de meubles, constructions et produits industriels haut de gamme.	25–30 %
6 ans et +	Teneur en humidité la plus faible. Réduction du volume foliaire, déclin de l'activité physiologique, qualité du chaume diminuée.	Applications structurelles, produits industriels, charbon et pâte à papier.	30–40 %



*Des membres de la communauté utilisant des outils locaux pour récolter le bambou.*

les méthodes en fer à cheval ou en tunnel, pour accéder facilement à l'intérieur de la touffe et récolter les chaumes de bambou.

### L'extraction et le transport

La récolte du bambou en forêt consiste généralement à abattre des chaumes de bambou arrivés à maturité et à les transporter vers une installation de transformation appelée centre de traitement commun, intégrée à une chaîne d'approvisionnement multiple. La procédure peut varier selon l'utilisation spécifique du bambou : construction, mobilier ou d'autres usages. Les agriculteurs utilisent la force physique ou des mulets pour transporter le bambou depuis les sites de plantation, en utilisant des cordes en sisal ou des lanières de bambou pour les attacher. Parfois, un tracteur ou une motocyclette est utilisé pour tracter le bambou et le transporter jusqu'au marché.

### La diffusion des connaissances

La diffusion des savoirs issus de la communauté de pratique profite à la fois aux producteurs de bambou et aux petites et moyennes entreprises. Les exploitants spécialisés dans le bambou ont constaté une augmentation du diamètre des chaumes de 1 cm, ainsi qu'une hausse de 15 à 20 % de la biomasse. Les connaissances acquises sont transmises à d'autres cultivateurs afin d'étendre leurs activités, ainsi qu'aux PME pour leur permettre d'obtenir des matières premières de haute qualité à des fins commerciales.

Les agriculteurs ont constaté qu'il était possible de contrôler la taille des chaumes et ont souligné l'importance de gérer la densité des touffes et des

chaumes. L'approche d'apprentissage entre pairs est largement adoptée dans les *kebeles* pour diffuser, renforcer et préserver les ressources de bambou sur les exploitations agricoles.

### En conclusion

D'importants défis subsistent quant à l'introduction de pratiques durables de récolte et de gestion du bambou en Éthiopie. Ces défis comprennent la déforestation, l'extraction excessive, le développement d'activités axées sur l'agriculture, ainsi que des obstacles culturels entravant la participation des femmes, tels que la répartition genrée des rôles et l'absence de femmes dans les postes de décision. Des initiatives sont actuellement en cours afin de renforcer et d'améliorer la gestion des ressources et des pratiques sur les exploitations agricoles, en impliquant les communautés locales dans des activités participatives de récolte scientifique, de partage des connaissances et de génération de revenus. Ces efforts peuvent avoir un impact majeur, non seulement sur le secteur du bambou en Éthiopie, mais aussi sur les perspectives plus larges de développement durable du pays.

#### **SELIM REZA**

Le Dr Selim Reza est l'ancien responsable régional du Programme sino-néerlandais de développement du bambou en Afrique de l'Est basé à Addis-Abeba.

## DOSSIER SPÉCIAL

# DU BAMBOU LOCAL POUR ALLÉGER L'EMPREINTE DE L'EUROPE



*L'un des rares exemples d'utilisation structurelle de chaumes de bambou dans une structure permanente en Europe. Cette maison privée a été conçue par l'architecte Sven Mouton à Gand, en Belgique. Crédit photo : Sven Mouton*

### ***Le bambou peut constituer une alternative à faible émission de carbone aux matériaux de construction traditionnels.***

L'Union européenne vise la neutralité carbone d'ici 2050 et a mis en place une stratégie distincte axée sur la bioéconomie circulaire. La consommation et la production durables (Objectif de développement durable 12) sont des éléments clés de ces stratégies pour atteindre les objectifs fixés en matière de climat et de circularité.

L'industrie du bâtiment a un rôle majeur à jouer dans l'atteinte de ces objectifs, puisqu'elle consomme environ 44 % des matières premières mondiales et est responsable de 37 % des émissions mondiales de

CO<sub>2</sub>. Parmi ces émissions, environ deux tiers sont liés à l'énergie utilisée pour l'exploitation des bâtiments et un tiers est attribué à la production des matériaux de construction, principalement le béton/ciment et les métaux. Avec la mise en service croissante de bâtiments à haute efficacité énergétique, la part du carbone incorporé pourrait atteindre 50 % d'ici 2050. Étant donné que l'empreinte matérielle des pays à revenu élevé est dix fois supérieure à celle des pays à faible revenu, il est judicieux de se concentrer sur des alternatives biosourcées aux matériaux de construction non renouvelables à fortes émissions, notamment sur les marchés occidentaux comme l'Europe.

Le bambou et le bois pourraient faire partie de la solution. Lorsqu'ils sont cultivés et récoltés dans des forêts gérées durablement, le bambou et le bois stockent plus de CO<sub>2</sub> durant leur croissance qu'ils

n'en émettent lors de leur transformation. Il en va de même pour les produits en bambou transformé, tels que le bambou stratifié ou le bambou densifié, comme le précise le rapport technique de l'INBAR *L'impact environnemental des produits industriels en bambou*. En outre, le bambou présente l'avantage d'une croissance plus rapide que le bois et, lorsqu'il est utilisé dans des produits durables intégrés à l'environnement bâti, il offre également un potentiel de stockage de carbone supérieur en remplaçant les matériaux de construction fossiles. Pour en savoir plus, consulter le document de travail de l'INBAR *Captation du carbone et réduction des émissions grâce aux forêts de bambou et à leurs produits*.

Le chaume de bambou est un matériau de construction extrêmement efficace ; grâce à sa forme tubulaire creuse et à la concentration de ses fibres les plus résistantes à l'extérieur, c'est l'un des rares matériaux de construction pouvant être cultivé, récolté et utilisé sous sa forme naturelle comme élément structurel dans les bâtiments. Cependant, malgré ce potentiel, en raison de l'absence de codes du bâtiment adaptés et d'un manque d'expérience avec ce matériau alternatif, son adoption comme matériau de construction reste lente sur les marchés occidentaux. À cela s'ajoute l'impact négatif, tant financier qu'environnemental, du transport maritime depuis les pays tropicaux et subtropicaux, où poussent la plupart des bambous géants, vers l'Europe. Par exemple, lorsque le bambou est cultivé et utilisé en Chine, son empreinte carbone est de seulement 0,19 kg de CO<sub>2</sub> par kilogramme. En revanche, si ce chaume est transporté et utilisé aux Pays-Bas, cette empreinte grimpe à 1,45 kg de CO<sub>2</sub> par kilogramme, soit une augmentation significative.

### Le bambou européen – une partie de la solution ?

Alors que la Chine est le premier exportateur mondial de bambou (2,7 milliards de dollars américains), l'Europe en est le premier importateur (plus de 1,1 milliard de dollars américains). Compte tenu de la hausse continue des tarifs du transport maritime par conteneur, des possibles restrictions futures à l'importation, ainsi que de l'impact environnemental de ce mode de transport, la plantation à grande échelle de bambou sur des terres agricoles peu productives, tout comme le développement d'une filière bambou en Europe, pourraient représenter des solutions viables à long terme.

Ces dernières années, le bambou a été planté à des fins industrielles dans plusieurs pays européens. Bien que la majorité des quelques milliers d'hectares de plantations de bambou en Europe soient encore relativement jeunes (moins de dix ans), plusieurs d'entre

elles produisent déjà des chaumes utilisables dans de nombreuses applications, allant de l'alimentation, du biochar et de la pâte à papier à des applications plus durables et à valeur ajoutée, telles que les fibres pour composites, l'isolation et les matériaux de construction.

L'une des entreprises pionnières dans ce domaine est BambooLogic, qui a planté du bambou dans sept pays européens, notamment au Portugal, en Italie, en France, en Belgique, en Grèce et aux Pays-Bas. Par exemple, en 2018, dix hectares de bambou de l'espèce *Moso (Phyllostachys edulis)* ont été plantés à Vidigueira, au Portugal. Actuellement, cette plantation arrive à maturité et produit des chaumes pouvant atteindre 8 mètres de hauteur, qui pourraient être utilisés à des fins structurelles.

Afin de mieux comprendre l'empreinte carbone du bambou cultivé au Portugal selon son utilisation aux Pays-Bas, BambooLogic a mandaté le cabinet de conseil en environnement Agrodome pour réaliser une analyse du cycle de vie (ACV). Celle-ci vise à mesurer l'impact environnemental – en particulier l'empreinte carbone – de la production de chaumes de bambou en Europe, y compris leur transport jusqu'aux Pays-Bas. Les résultats sont présentés sous la forme d'une déclaration environnementale de produit (DEP), qui est un format standardisé pour présenter les données environnementales issues d'une étude d'ACV.

### L'empreinte carbone du bambou cultivé en Europe comparée aux alternatives

La déclaration environnementale de produit (DEP), vérifiée par une tierce partie et rendue publique, a révélé que les chaumes de bambou provenant du Portugal présentent une empreinte carbone négative de -253 kg de CO<sub>2</sub> par m<sup>3</sup> de chaumes de bambou de 10 cm de diamètre au stade de la production. Ce résultat négatif s'explique par le stockage de carbone biogénique, c'est-à-dire le carbone absorbé par le bambou durant sa croissance via le processus de photosynthèse. Ce carbone est toutefois libéré à nouveau lorsque le bambou est brûlé ou mis en décharge en fin de vie, ce qui souligne la nécessité de privilégier des solutions plus circulaires, comme la réutilisation du bambou, par exemple sous forme de fibres dans des panneaux de particules (approche en cascade), entre autres. Pour plus d'informations, consulter le rapport de synthèse politique de l'INBAR n° 6, *Le bambou dans l'économie circulaire*.

Outre le scénario réel au Portugal, la DEP a également modélisé un scénario dans lequel le bambou est cultivé en Belgique, où les plantations devraient être prêtes à être récoltées dans quelques années. En

Figure 5. Les 10 principaux exportateurs de produits à base de bambou en 2022 (en millions USD)

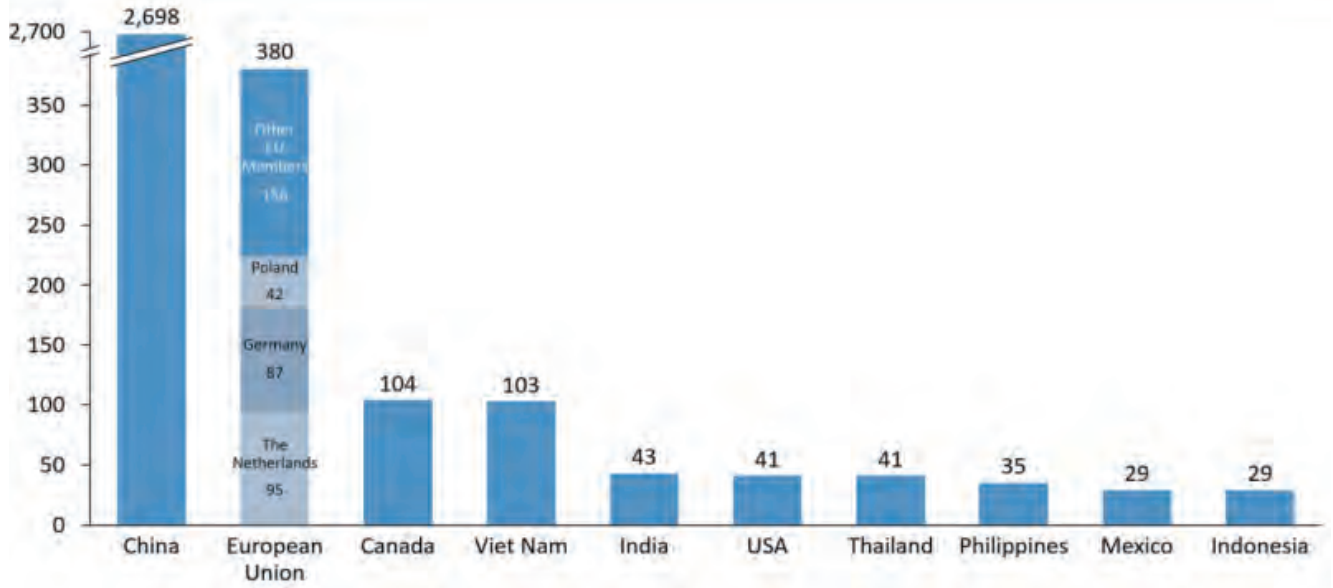
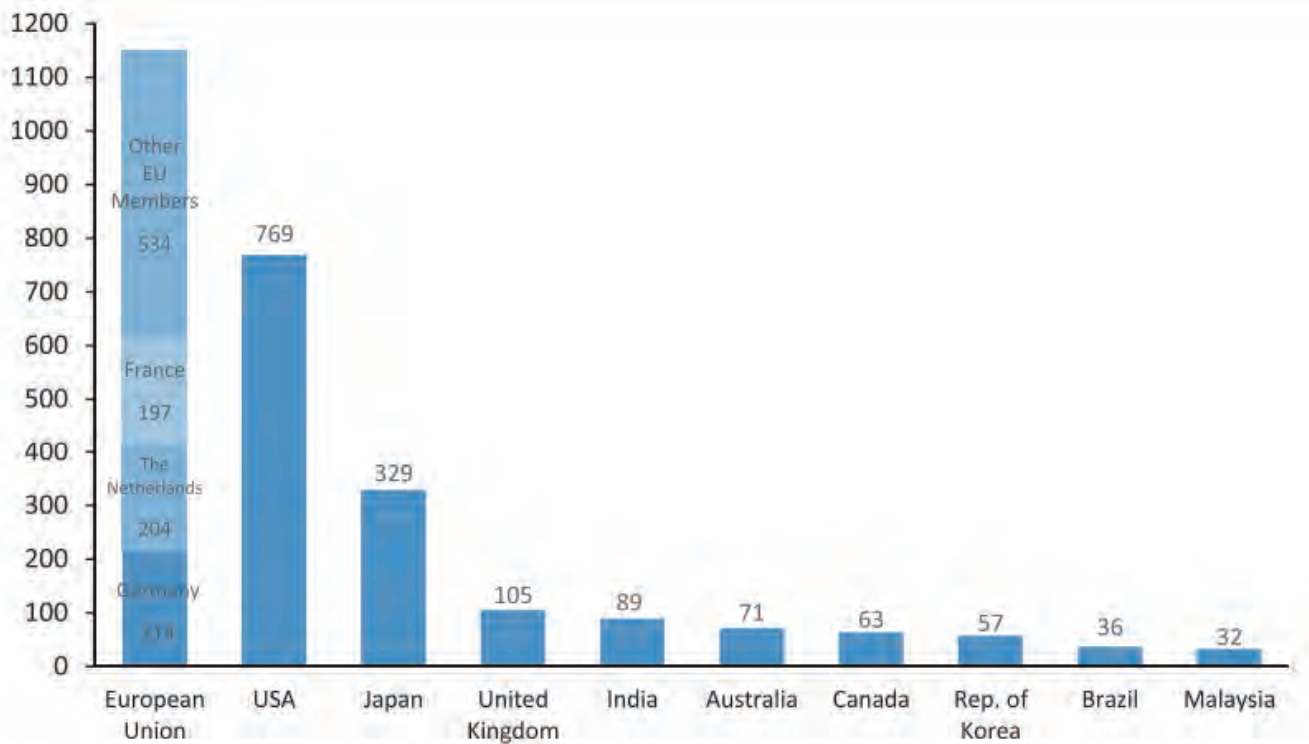
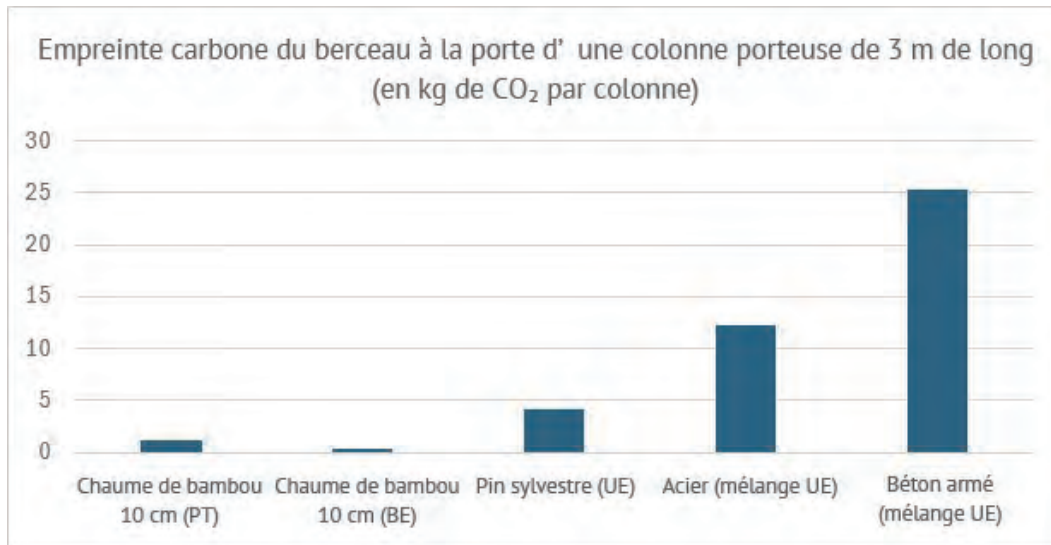


Figure 7. Les 10 principaux importateurs de produits à base de bambou en 2022 (en millions USD)



Source : Données compilées à partir de la base de données Comtrade des Nations Unies

Chiffres d'importation et d'exportation de produits en bambou en 2022.



Empreinte carbone lors de la production d'une colonne porteuse selon différents matériaux. Les données pour le bambou (Portugal et Belgique) proviennent de la DEP de BambooLogic ; les matériaux de comparaison sont issus de la base de données Idemat 2024.

raison de la proximité immédiate avec les Pays-Bas, le score d'empreinte carbone est encore plus favorable, atteignant -283,6 kg de CO<sub>2</sub> par m<sup>3</sup>.

Pour permettre une comparaison équitable avec d'autres matériaux de construction structurels, ces chiffres doivent être « convertis » en une application porteuse réelle, dans laquelle tous les matériaux alternatifs doivent répondre aux mêmes exigences structurelles. Pour cette unité fonctionnelle, une colonne porteuse de 3 m de long, sans connecteurs, avec une capacité portante de 13,73 kN, a été choisie, en s'appuyant sur les dimensions issues de la thèse de doctorat de l'architecte belge Sven Mouton, *Cadre d'évaluation pour des prototypes de construction durables, innovants et à faible coût utilisant le bambou* [Evaluation Framework for Sustainable, Innovative, Low-Cost Building Prototypes with Bamboo]. Pour cette application, les matériaux alternatifs pertinents suivants ont été retenus : pin sylvestre européen issu de sources durables, acier et béton armé. Les données d'empreinte carbone pour la production de ces matériaux ont été extraites de la base de données ACV publique Idemat de l'Université de technologie de Delft, basée sur le mix moyen du marché européen.

Les résultats sont présentés dans le graphique ci-dessus et révèlent que, pour cette application spécifique, le bambou présente l'empreinte carbone la plus faible durant sa phase de production. Il convient de noter que la durée de vie n'est pas prise en compte dans cette comparaison, ce qui pourrait désavantager le bambou par rapport aux alternatives dans le cadre

d'une évaluation dite du berceau à la tombe.

Si l'on prend également en compte le contenu en carbone biogénique, les colonnes en bambou sont négatives en CO<sub>2</sub> : -7,6 kg de CO<sub>2</sub> pour la tige portugaise et -8,6 kg de CO<sub>2</sub> pour la tige belge. En raison de son poids plus élevé (poutre pleine) et donc de son stockage accru de carbone biogénique, la colonne en pin sylvestre afficherait dans ce cas une empreinte carbone négative de -30,9 kg de CO<sub>2</sub>.

### Perspectives

Les résultats montrent que la tige de bambou est un matériau très prometteur pour atténuer les changements climatiques dans le secteur de la construction, mais ils révèlent également que la distance de transport a un impact important sur le résultat final, soulignant l'importance de l'approvisionnement local. La déclaration environnementale de produit (DEP) a également démontré que le mode de transport constitue un facteur déterminant dans l'empreinte carbone. Par exemple, si le bambou est transporté du Portugal par voie maritime plutôt que par camion, l'empreinte carbone pourrait être réduite jusqu'à sept fois !

Compte tenu de la forte performance environnementale des chaumes de bambou dans tous les scénarios, il est recommandé d'en accroître l'utilisation et de concentrer les efforts sur le dépassement des obstacles à sa mise en œuvre en Europe, notamment l'absence de codes du bâtiment



*Plantation de bambou à Vidigueira, au Portugal, conçue par BambooLogic et plantée en 2018. Fait intéressant, la biodiversité de cette plantation de bambou est nettement supérieure à celle des plantations voisines, avec une quantité significativement plus élevée de flore et de faune ; pour plus d'informations, voir la thèse de Mona Stöhr de l'Université d'Erfurt, Biodiversity in the Bamboo Plantation Vidigueira. Crédit photo : BambooLogic*

adaptés et le manque de connaissances sur l'utilisation de ce matériau structurel prometteur. Une première étape pourrait consister à en accroître l'usage dans des structures temporaires, telles que les pavillons et les tentes de festivals, qui nécessitent moins de permis et de tests, afin de démontrer son potentiel, de renforcer l'acceptation locale et d'améliorer la perception du public.

Dans cette évaluation, le carbone stocké dans le sol et l'écosystème de la plantation de bambou elle-même n'a pas été pris en compte. Si le scénario de référence utilise des terres pauvres et abandonnées, le bénéfice total en carbone après reboisement avec du bambou géant destiné à des produits durables pourrait être substantiel. Ce carbone additionnel stocké dans les projets de reforestation de bambou de BambooLogic

est vendu sur le marché volontaire du carbone, conformément au protocole indépendant de vérification par une tierce partie *Open Natural Carbon Removal Accounting*.

*Pour en savoir plus, veuillez consulter : <https://www.inbar.int/bru-6-1/>*

#### **PABLO VAN DER LUGT**

Le Dr Pablo van der Lugt est un expert de renommée internationale en bambou et en bois, affilié à l'Université de technologie de Delft. Il est l'auteur des best-sellers internationaux *Booming Bamboo* et *Tomorrow's Timber*.

# CARGREENTECH : DES FILTRES EN BAMBOU POUR DES VÉHICULES PLUS PROPRES

***La technologie du bambou s'impose aujourd'hui comme une solution prometteuse pour favoriser des pratiques durables dans l'industrie automobile.***

Les véhicules particuliers émettent environ 4,6 tonnes métriques de CO<sub>2</sub> par an. À plus grande échelle, les véhicules routiers contribuent de manière significative aux émissions de carbone, avec 1,5 milliard de tonnes de CO<sub>2</sub> rejetées chaque année. Outre les défis liés au contrôle de ces émissions, les modèles de véhicules plus anciens, largement utilisés dans les pays en développement, contribuent également de manière importante à la pollution de l'air.

L'un des principaux obstacles à la résolution de ce problème réside dans le coût élevé des réparations et du remplacement des catalyseurs. Les matières premières utilisées, notamment les noyaux en céramique et les catalyseurs à base de métaux précieux comme le platine, le palladium et le rhodium, rendent le processus particulièrement coûteux. Les réparations peuvent coûter entre 300 et 2 500 dollars américains, et le remplacement du catalyseur peut atteindre jusqu'à 2 000 dollars pour la seule pièce. De plus, ces filtres ont montré une capacité limitée à absorber les gaz à effet de serre.

Notre équipe, composée de Mst. Fahmida Sultana Naznin (génie informatique), Tasmiah Afrin (génie électrique et électronique) et Ishmam Tasin (génie industriel et de la production), tous issus de l'Université de technologie et d'ingénierie du Bangladesh, a lancé ce projet afin de relever le double défi du coût élevé des catalyseurs et de leur impact environnemental, sous la supervision de Md. Toufiqur Rahman Shuvo (chargé de cours, Université des textiles du Bangladesh) et de Nusrat Subah Shakhawat (doctorante, *Federation University Australia*). Motivés par la nécessité de solutions abordables et efficaces pour les véhicules anciens dans les pays en développement, nous avons mis au point un filtre à carbone à base de bambou afin d'offrir une alternative durable et économique.

### Préparation de charbon actif à partir de bambou

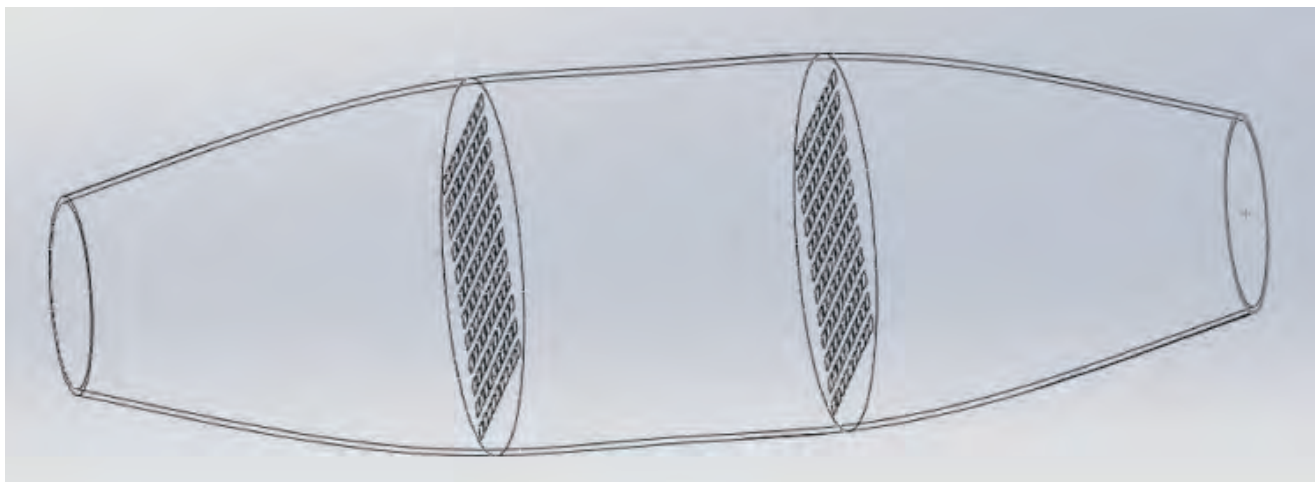
Nous avons choisi le bambou pour la production de charbon actif en raison de ses qualités et performances exceptionnelles. Sa faible teneur en cendres garantit un produit carbone plus pur et plus efficace. Le charbon actif fabriqué à partir de bambou présente une surface spécifique élevée (976 m<sup>2</sup> par gramme via une activation à la vapeur à 600–800 °C), ce qui signifie qu'il possède de nombreux micropores. Cette structure lui permet de piéger et de stocker efficacement le dioxyde de carbone, avec une capacité remarquable de 3,4 millimoles de CO<sub>2</sub> par gramme.

Ces caractéristiques font du bambou un matériau idéal et durable pour produire du charbon actif à haute performance, offrant une efficacité supérieure et des avantages environnementaux par rapport aux sources traditionnelles.

Nous avons d'abord utilisé du bambou tropical pour créer du charbon actif. Le bambou a été découpé en petits morceaux, puis chauffé dans un réacteur rempli d'azote. Il a ensuite été traité de deux façons : activation physique à la vapeur et activation chimique à l'acide phosphorique. Dans les deux méthodes, le matériau a été chauffé, puis refroidi. Le charbon actif obtenu a été lavé et séché. Les principales propriétés que nous avons analysées comprenaient la disponibilité de la matière première, la surface spécifique élevée, la forte résistance mécanique et la vitesse d'adsorption rapide.

### Processus de conception du filtre à carbone en bambou

Avant même de lancer le projet, nous avons mené une analyse approfondie des systèmes actuels de catalyseurs et de leurs limites, en nous concentrant particulièrement sur les moteurs diesel, qui émettent davantage de particules fines que les moteurs à essence. Nous avons constaté que les catalyseurs traditionnels ne parviennent souvent pas à capturer efficacement les particules fines, ce qui rend nécessaire l'ajout de filtres à particules diesel.



Vue en coupe du filtre à carbone en bambou. Crédit photo : Ishmam Tasnim

Notre projet visait à améliorer l'efficacité des catalyseurs dans les moteurs diesel, qui libèrent davantage de particules fines que les moteurs à essence. En raison de leur petite taille, ces particules contournent fréquemment les catalyseurs traditionnels. Pour y remédier, des filtres à particules diesel sont généralement installés après le catalyseur. Notre équipe a développé un système de filtre à air modifié pour l'air entrant, incorporant des granules de charbon actif et un treillis métallique à l'intérieur de chambres d'absorption. Ce dispositif oblige les gaz à traverser des chambres doubles ou multiples, piégeant ainsi efficacement les polluants. Notre prototype est non seulement plus aérodynamique, mais aussi plus léger que les filtres à carbone actuels, offrant ainsi des performances et une efficacité accrues.

### Un système complet pour réduire les émissions automobiles

CarGreenTech est une plateforme innovante conçue pour réduire les émissions automobiles et prolonger le cycle de vie des véhicules diesel anciens. Au cœur de cette initiative se trouve un filtre à carbone en bambou modifié, qui réduit de manière significative les émissions nocives. La plateforme comprend un système de gestion du transport et une application web, permettant aux propriétaires de voitures diesel anciennes d'acheter et d'installer facilement des filtres de remplacement. Par ailleurs, grâce à la plateforme CarGreenTech, les utilisateurs peuvent acquérir des véhicules anciens, les équiper de nouveaux filtres et les revendre, offrant ainsi une solution efficace et simple de surcyclage (*upcycling*).

La valeur ajoutée spécifique de la plateforme réside dans sa capacité à transformer des véhicules anciens en objets plus respectueux du climat. En intégrant des

filtres à carbone en bambou améliorés, CarGreenTech réduit considérablement l'impact environnemental des gaz d'échappement automobiles. Cette solution tout-en-un permet non seulement de prolonger la durée de vie des véhicules vieillissants, mais aussi de promouvoir des pratiques durables dans l'industrie automobile. À travers des canaux B2B et B2C, CarGreenTech propose une approche complète pour rendre les véhicules existants plus écologiques, contribuant ainsi à un environnement plus propre et plus sain.

### La portée globale du système

Les filtres innovants en carbone activé de bambou développés par CarGreenTech améliorent considérablement l'efficacité environnementale et économique des systèmes d'échappement des véhicules. Ils permettent d'éliminer environ 80 % des polluants présents dans les gaz d'échappement des moteurs diesel. Ces filtres se distinguent par une vitesse d'absorption impressionnante, supérieure de 10 % à celle des filtres conventionnels, ce qui permet une élimination rapide et efficace des polluants. Ils offrent également une amélioration de l'efficacité économique de 5 à 7 % par rapport aux options existantes, constituant ainsi une solution rentable pour capter les émissions de carbone. Cela se traduit par des améliorations immédiates de la qualité de l'air et une réduction des émissions de carbone.

La plateforme prolonge non seulement le cycle de vie des véhicules anciens de trois ans en moyenne, mais elle favorise aussi un transport durable en proposant des points-climat et des rabais. L'engagement de la plateforme envers la durabilité est en adéquation avec plusieurs Objectifs de développement durable (ODD). Plus précisément, elle contribue de manière notable à l'ODD 12 : *Établir des modes de consommation*

## What The App Does



Vue d'ensemble du système CarGreenTech. Crédit photo : Ishmam Tasnim

et de production durables. En proposant une solution qui améliore l'efficacité des véhicules existants, CarGreenTech encourage une utilisation responsable des ressources et réduit les déchets en surcyclant les véhicules anciens. Cette approche soutient directement les objectifs de réduction de la production de déchets, d'amélioration de l'efficacité des ressources et de promotion de pratiques durables dans l'ensemble des secteurs.

Par ailleurs, les innovations de CarGreenTech soutiennent plusieurs autres ODD : le travail décent et la croissance économique (ODD 8), en générant de nouvelles opportunités d'emploi ; l'industrie, l'innovation et les infrastructures (ODD 9), par le développement de technologies de pointe ; des villes et communautés durables (ODD 11), en contribuant à l'amélioration de la qualité de l'air urbain ; ainsi que l'action climatique (ODD 13), en réduisant les émissions du secteur automobile. Chacune de ces contributions souligne le rôle de la plateforme dans la promotion d'un avenir plus durable et respectueux de l'environnement.

À mesure que CarGreenTech évolue, plusieurs défis pourraient se poser. L'un des obstacles potentiels est la capacité de production de carbone de bambou et la chaîne d'approvisionnement nécessaire pour répondre à la demande croissante. Par ailleurs, garantir la durabilité et l'efficacité à long terme des filtres en bambou dans des conditions environnementales variées nécessite des efforts continus de recherche et développement. Pour relever ces défis, CarGreenTech devra investir dans l'expansion de ses capacités de

production et mener des essais sur le terrain à grande échelle. La collaboration avec des chercheurs et des experts du secteur sera essentielle pour perfectionner la technologie. Mettre l'accent sur l'innovation continue et l'adaptabilité garantira que la plateforme reste à l'avant-garde des solutions automobiles durables et continue de contribuer efficacement aux objectifs environnementaux mondiaux.

CarGreenTech propose une solution innovante pour réduire les émissions automobiles et promouvoir un transport durable. En utilisant des filtres à carbone activé à base de bambou, la plateforme capte efficacement les polluants, améliore la qualité de l'air et prolonge la durée de vie des véhicules anciens. L'initiative répond non seulement aux défis environnementaux posés par les moteurs diesel obsolètes, mais elle offre également une alternative économique aux catalyseurs traditionnels, notamment dans les pays en développement. L'approche globale de CarGreenTech s'aligne sur les objectifs mondiaux de durabilité, en faisant un acteur essentiel d'un avenir plus propre et plus durable.

### FAHMIDA SULTANA NAZMIN

Fahmida Sultana Naznin est chercheuse spécialisée en vision par ordinateur, traitement automatique du langage naturel (TALN) et bioinformatique.

## DOSSIER SPÉCIAL

# DES VOIES DURABLES POUR L'INDUSTRIE DU BAMBOU



Une large gamme de produits en bambou. Crédit photo : Feng Pengfei

***Le processus de modernisation des industries traditionnelles peut tirer des avantages significatifs d'une intégration accrue du bambou, en tant que matériau écologique.***

Dans un contexte mondial marqué par les changements climatiques et les contraintes en ressources, la « Consommation et production responsables » s'impose comme un enjeu central pour atteindre les Objectifs de développement durable (ODD). L'industrie du bambou, qui présente à la fois des valeurs écologiques et économiques, s'inscrit pleinement dans le développement durable grâce à sa capacité de renouvellement, son faible bilan carbone et son respect de l'environnement. Détenant les ressources en bambou les plus abondantes au monde, la Chine possède une longue tradition d'utilisation du bambou pour une large gamme de produits. Toutefois, elle est encore confrontée à des défis en matière de normes

environnementales, d'innovation technologique et d'expansion des marchés. La clé pour parvenir à un développement responsable de l'industrie du bambou réside dans l'amélioration de l'efficacité d'utilisation des ressources durant la production et dans la promotion de choix écologiques auprès des consommateurs.

### **Les avantages de l'industrie du bambou pour le développement durable**

#### **Renouvelable et bas carbone**

Le bambou atteint sa maturité rapidement (3 à 5 ans) et se régénère naturellement par ses rhizomes après la récolte, ce qui lui confère une capacité de séquestration bien supérieure à celle du bois traditionnel. Contrairement au bois, la production de bambou ne nécessite pas de déforestation à grande échelle, ce qui réduit les dommages causés aux écosystèmes. Par ailleurs, les émissions de carbone des produits en bambou sur l'ensemble de leur cycle de vie (de la plantation à la transformation, jusqu'à l'élimination)

sont nettement inférieures à celles des produits en plastique et en métal, faisant du bambou un matériau idéal pour une économie bas carbone.

### **Héritage culturel et polyvalence**

La culture du bambou est profondément enracinée dans la philosophie et le mode de vie traditionnels chinois, conférant aux produits en bambou une valeur culturelle unique. De l'architecture et du mobilier en bambou aux textiles en fibres de bambou, les applications du bambou se sont étendues des outils pratiques à des secteurs à forte valeur ajoutée. Par exemple, le développement de produits innovants tels que les matériaux composites à base de bambou ou les matériaux en charbon de bambou améliore non seulement l'utilisation des ressources, mais répond également à la quête d'un mode de vie écologique par les consommateurs modernes.

### **Lutte contre la pauvreté industrielle et économie rurale**

Les ressources en bambou sont largement réparties dans les zones montagneuses et rurales. Sa chaîne industrielle, allant de la plantation à la transformation et à la vente, crée de nombreuses opportunités d'emploi pour les communautés rurales. En promouvant des techniques durables de gestion des forêts de bambou, les agriculteurs peuvent augmenter leurs revenus tout en protégeant l'environnement et en contribuant à la revitalisation des zones rurales.

### **Les défis actuels de la production responsable**

#### **Déconnexion entre les normes environnementales et les pratiques de production**

Bien que le bambou soit intrinsèquement écologique, des problèmes de pollution peuvent encore survenir au cours de la transformation. Par exemple, la présence de substances nocives telles que le formaldéhyde dans les adhésifs traditionnels à base de bambou empêche certains produits en bambou de répondre aux normes environnementales. Bien que des adhésifs sans formaldéhyde et d'autres matériaux écologiques aient été développés, leur adoption demeure limitée parmi les petites et moyennes entreprises en raison de leur coût et de la faible diffusion technologique.

#### **Une innovation technologique et une création de valeur ajoutée encore insuffisantes**

L'industrie du bambou s'est longtemps concentrée sur des produits à faible valeur ajoutée, tels que les nattes et les baguettes en bambou, ce qui a limité sa compétitivité sur les marchés haut de gamme. Le manque d'investissements dans la recherche et le développement technologiques a entraîné une utilisation inefficace des ressources en bambou. Les secteurs émergents, tels que la fibre de bambou

de qualité industrielle et les composites à base de bambou, n'ont pas encore atteint une production à grande échelle.

### **Limitation du marché et préjugés des consommateurs**

À l'international, les exportations de produits en bambou chinois restent fortement concentrées sur les marchés européens et nord-américains, au détriment d'un développement suffisant dans les marchés émergents. Sur le marché intérieur, les consommateurs perçoivent encore les produits en bambou comme des alternatives bon marché et ne reconnaissent pas suffisamment leur valeur environnementale. En outre, la faible notoriété des marques de produits en bambou rend difficile la concurrence avec les produits en bois.

### **Soutien politique lacunaire et manque de coordination de la chaîne industrielle**

L'industrie du bambou couvre plusieurs secteurs, dont la foresterie, l'industrie de la transformation et la protection de l'environnement, mais le soutien politique demeure inégal. Il existe également un manque d'intégration efficace entre la mise en culture des ressources, la recherche technologique et la promotion du marché. Par exemple, le système de certification des forêts de bambou n'est toujours pas largement adopté, ce qui rend difficile la satisfaction des exigences des marchés internationaux en matière de chaînes d'approvisionnement durables.

### **Stratégies pour promouvoir une production responsable**

#### **Favoriser la transformation verte par l'innovation technologique**

Des normes de production verte pour les produits en bambou peuvent être établies en promouvant l'utilisation de matériaux écologiques, tels que les adhésifs sans formaldéhyde et les revêtements à base d'eau. Les entreprises peuvent être soutenues dans la modernisation de leurs chaînes de production afin de réduire la consommation d'énergie et les émissions de déchets. La coopération entre les industries, les universités et les instituts de recherche dans des domaines tels que les matériaux composites à base de bambou et les textiles en fibre de bambou peut être renforcée pour encourager l'application du bambou dans des secteurs industriels tels que la construction, l'automobile et l'aérospatiale.

Dans la province du Hunan, en Chine, une entreprise a développé, en collaboration avec une université, une technologie d'assouplissement du bambou par micro-ondes, qui améliore de 40 % l'efficacité d'extraction des fibres de bambou et réduit les coûts de 15 %. Ces collaborations démontrent que les avancées

technologiques doivent être étroitement alignées sur la demande du marché. De plus, la protection de l'environnement pourrait cesser d'être considérée comme une activité non rentable grâce à la promotion de procédés propres, tels que les revêtements à base d'eau et les carburants issus de la biomasse.

### **Orientation politique et collaboration industrielle**

En s'inspirant des expériences internationales en matière de certification forestière (telles que le Forest Stewardship Council), la Chine pourrait établir des normes de certification pour une gestion durable des forêts de bambou afin d'améliorer la transparence au sein de la chaîne industrielle. Les ressources des secteurs forestier, de la protection de l'environnement et du commerce pourraient être intégrées pour offrir aux entreprises du bambou des services de formation technique, de partage d'informations sur les marchés et de facilitation des exportations.

L'absence de système de certification des forêts de bambou a conduit des entreprises du Zhejiang à perdre des commandes européennes. Ces dernières années, le Zhejiang a expérimenté un système d'échange de crédits carbone issus des forêts de bambou afin de quantifier et monétiser leur valeur écologique. Ce système a permis aux agriculteurs d'augmenter leurs revenus d'environ 200 yuans par mu de forêt de bambou par an (1 mu équivaut à environ 0,0667 hectare ; 1 yuan correspond à environ 0,14 dollar américain). Une adoption généralisée de ce modèle de compensation écologique permettrait de résoudre le conflit entre la conservation des ressources et la croissance économique.

### **Responsabilité sociale des entreprises et valorisation des marques**

Des entreprises phares pourraient être incitées à prendre l'initiative d'établir un système de gestion du cycle de vie complet, de la plantation des forêts de bambou au recyclage des produits, afin d'assurer la traçabilité des ressources. La valeur esthétique des produits en bambou devrait être renforcée grâce à du design innovant, créant ainsi une image de marque haut de gamme. Par ailleurs, les plateformes de commerce en ligne devraient être utilisées pour élargir la clientèle, notamment parmi les jeunes consommateurs.

### **Éducation des consommateurs et expansion des marchés**

Les avantages environnementaux des produits en bambou devraient être promus par le biais de campagnes publicitaires de service public, de réseaux sociaux et d'autres canaux afin d'inciter les consommateurs à passer d'une logique « sensibles au prix » à une approche « orientée vers la valeur ». Les produits quotidiens et les matériaux de construction à

base de bambou peuvent être promus dans des régions telles que l'Asie du Sud-Est et l'Afrique.

Des marques nationales tendances, intégrant des designs chinois mettant en valeur des éléments en bambou, peuvent être explorées pour stimuler le potentiel de la demande intérieure. À Chengdu, dans le Sichuan, une marque a combiné la vannerie du bambou avec des techniques du patrimoine culturel immatériel, proposant une collection de lampes en bambou vendue à plus de 1000 yuans, qui s'est écoulée en totalité dès son lancement. Cela démontre que les consommateurs ne sont pas réticents à payer pour des produits verts, mais recherchent des articles avec une résonance émotionnelle ou culturelle plus forte. Le succès de l'initiative « le Bambou en tant que substitut au plastique » sur les réseaux sociaux confirme par ailleurs que la jeune génération redéfinit les codes du bambou à travers des créations chinoises tendance.

### **Perspectives d'avenir**

Le développement durable de l'industrie du bambou est un processus systémique qui transforme les ressources écologiques en valeur économique et en bénéfices sociaux. Dans le cadre de l'ODD 12, l'industrie du bambou ne représente pas seulement l'avenir de la modernisation des industries traditionnelles, mais constitue également un moteur clé de l'économie verte.

Selon l'auteur, la transformation de l'industrie du bambou nécessite non seulement un soutien politique et financier, mais aussi une révolution des mentalités, pour que le bambou, longtemps perçu comme une plante ordinaire des campagnes, soit désormais considéré comme un véritable vecteur de technologies vertes. Lorsque chaque tige de bambou incarnera la protection écologique, l'innovation technologique et l'affirmation culturelle, la consommation et la production responsables prendront véritablement racine. Avec l'attention croissante portée au développement durable à l'échelle mondiale, le bambou est appelé à devenir un matériau de plus en plus stratégique, voire même à se substituer au plastique et à l'acier. Les expériences de transformation menées par la Chine dans le secteur du bambou peuvent servir de référence aux pays en développement et favoriser le développement conjoint de chaînes d'approvisionnement vertes à l'échelle mondiale.

#### **FENG PENGFEI**

Feng Pengfei travaille à l'Institut de recherche en politiques et information forestières, relevant de l'Académie chinoise des sciences forestières.

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



Travaux de terrain visant à étudier la capacité de séquestration du carbone des forêts de bambou. Crédit photo : Organisation météorologique mondiale

#### Le bambou, un matériau de construction durable au potentiel immense

Bien qu'étant le premier producteur mondial de bambou, l'Inde continue d'importer du bambou de haute qualité en provenance de Chine, sans figurer parmi les dix premiers pays exportateurs. Des techniques de construction préfabriquées à base de bambou ont été utilisées dans des projets majeurs en Inde, notamment le Terminal II de l'aéroport international Kempegowda, à Bengaluru, où des composants en bambou fabriqués en usine sont assemblés sur site. L'industrie indienne du bambou a un besoin urgent de développer des produits à valeur ajoutée et d'améliorer ses stratégies de commercialisation afin de stimuler sa croissance globale.

Pour renforcer l'artisanat du bambou, le Département des forêts de l'État de l'Andhra Pradesh prévoit de collaborer avec le secteur privé afin de former des artisans tribaux à la création de produits en bambou à valeur ajoutée. À ce jour, 100 artisans tribaux du bambou ont été désignés pour suivre ces formations, certains ayant même bénéficié d'une formation

avancée dans l'État du Maharashtra. Le Département des forêts engage également des discussions avec les artisans et les responsables sur les pratiques actuelles de cultivation du bambou et sur leur potentiel futur. Cette initiative vise à renforcer la culture du bambou, à promouvoir des pratiques de construction durable et à améliorer les moyens de subsistance des cultivateurs et artisans locaux du bambou.

Source : *The Hindu*, 19 mars

#### Le bambou, matériau inattendu du plus grand pont maritime jamais construit

Récemment, des scientifiques chinois ont développé des matériaux avancés à base de bambou pour les infrastructures à grande échelle, illustrant ainsi l'engagement de la Chine en faveur de la construction durable. Des panneaux composites en bambou ont été utilisés sur les plateformes panoramiques du pont Hong Kong-Zhuhai-Macao, le plus long pont maritime du monde. Même après six ans d'exposition à des conditions extrêmes, notamment des typhons et l'eau de mer, les panneaux en bambou sont restés solides et

durables.

Au-delà du pont maritime, les ingénieurs chinois ont contribué à d'autres projets internationaux majeurs utilisant des technologies à base de bambou. En collaboration avec Dasuo Technology, entreprise basée à Hangzhou, des chercheurs ont créé le plus grand plafond incurvé en bambou du monde à l'aéroport international de Madrid-Barajas, couvrant 240 000 mètres carrés. Ces innovations, parmi d'autres, démontrent le potentiel du bambou en tant qu'alternative durable et à faible émission de carbone pour la construction moderne, positionnant la Chine à l'avant-garde de l'architecture durable.

Source : *South China Morning Post*, 18 février

### Libérer le potentiel du bambou : une solution fondée sur la nature face aux plastiques

Le bambou émerge comme une solution fondée sur la nature viable pour lutter contre la pollution plastique, grâce à sa polyvalence, sa croissance rapide et sa durabilité. Alors que la production mondiale de plastique continue de croître – atteignant 460 millions de tonnes en 2019 – le bambou offre une alternative écologique aux plastiques à usage unique tels que les pailles, les couverts et les emballages alimentaires, qui représentent 30 à 50 % de tous les déchets plastiques. Avec ses 7,5 millions d'hectares de forêts de bambou, la Chine est à l'avant-garde de l'innovation dans ce domaine, créant des substituts aux plastiques comme des coques de téléphone, des pales d'éoliennes ou des composants structurels. L'initiative le Bambou en tant que substitut au plastique (BASP), lancée par l'INBAR et le gouvernement chinois en 2022, vise à mobiliser le bambou afin de contribuer à la réalisation des Objectifs de développement durable des Nations Unies. Le plan d'action mondial de l'initiative a été lancé en 2023, et des études de faisabilité sont actuellement en cours dans six pays représentatifs à travers le monde, afin d'examiner le potentiel de développement des industries de remplacement du plastique par le bambou.

Cependant, des défis majeurs subsistent pour accroître la production de bambou. Les produits en bambou souffrent encore de problèmes de classification erronée dans des codes commerciaux obsolètes, limitant leur compétitivité sur le marché. De plus, les producteurs de bambou sont confrontés à des charges financières et réglementaires, le bambou étant encore assimilé au bois dans les réglementations sur la déforestation, alors qu'il s'agit d'une graminée à croissance rapide. Pour surmonter ces obstacles, une coordination internationale est indispensable. Les

gouvernements doivent mettre en place des politiques de soutien, telles que des incitations fiscales et des procédures commerciales simplifiées, tandis que des campagnes de sensibilisation du public peuvent accroître la reconnaissance des avantages du bambou. Avec des systèmes de gestion appropriés, la culture du bambou peut se développer sans nuire à la biodiversité, offrant ainsi une alternative durable aux plastiques et favorisant la croissance économique dans les régions riches en bambou.

Source : *Dialogue Earth*, 21 février

### Utilisation de mesures atmosphériques pour établir la capacité de séquestration du carbone des forêts de bambou

Le projet pilote de quatre ans mené dans le comté d'Anji, en Chine, vise à mesurer avec précision la capacité de séquestration du carbone des forêts de bambou en utilisant l'approche du Système intégré d'information sur les gaz à effet de serre à l'échelle mondiale (*Integrated Global Greenhouse Gas Information System*). En combinant des mesures atmosphériques avec la modélisation inverse, le projet fournit une évaluation plus précise des flux de CO<sub>2</sub> par rapport aux inventaires d'émissions traditionnels. Les forêts de bambou constituent des puits de carbone particulièrement efficaces en raison de leur croissance rapide et aux pratiques de récolte durable qui y sont appliquées. Toutefois, les directives actuelles du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) assimilent le bambou aux arbres, sans tenir compte de ses dynamiques spécifiques en matière de carbone. Cette initiative vise à affiner les méthodologies de comptabilisation du carbone et à contribuer à l'amélioration des directives du GIEC, adaptées aux forêts de bambou.

À ce jour, le projet a mis en place 30 parcelles d'échantillonnage, construit deux tours d'observation et lancé les mesures atmosphériques. Les données collectées, incluant le dioxyde de carbone, le monoxyde de carbone, les composés organiques synthétiques et les flux de radiocarbone, sont utilisées pour valider et améliorer les inventaires des stocks de carbone. Le projet a également organisé un atelier afin de partager la méthodologie avec des institutions extérieures. Les résultats attendus incluent une caractérisation plus précise de l'absorption de carbone par les forêts de bambou, des directives de rapport affinées pour le GIEC, ainsi qu'un renforcement des capacités de comptabilisation du carbone pour les États membres de l'INBAR.

Source : *Organisation météorologique mondiale*, 8 janvier

## FOCUS SUR L'INBAR

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



*Des pratiques de restauration biocentrique avec le bambou sont en cours dans l'Amazonie.*

### **La première norme ISO pour les produits BASP officiellement dévoilée**

Le 22 janvier, l'Organisation internationale de normalisation (ISO) a publié la toute première norme ISO au monde pour les produits du Bambou en tant que substitut au plastique (BASP) : ISO 16830:2025 *Spécifications des pailles à boire en bambou [Specification of Bamboo Drinking Straws]*. Cette norme historique, élaborée par le comité technique ISO sur le bambou et le rotin (ISO/TC 296), définit les exigences relatives aux pailles en bambou, marquant une étape majeure dans la promotion d'alternatives durables aux plastiques à usage unique. Le bambou constitue une alternative renouvelable, biodégradable et écologique face aux produits plastiques jetables, dont plus de 70 % polluent l'environnement. Tirant parti de sa croissance rapide et de sa polyvalence, les pailles en bambou – fabriquées par forage de tiges de bambou ou par roulage de placages de bambou – présentent un potentiel commercial important et peuvent contribuer à réduire la pollution plastique mondiale.

La norme spécifie les critères de production, d'essai, d'emballage et d'étiquetage des pailles à boire en

bambou. Son élaboration a impliqué la collaboration entre le Centre international pour le bambou et le rotin, des entreprises chinoises telles que Anhui Hongye Group et China Long Bamboo Technology Group, ainsi que plus de dix institutions, dont l'Université des sciences et technologies forestières du centre-sud. Des chercheurs et experts issus des pays membres du comité ISO/TC 296 ont également contribué au processus, avec l'appui du secrétariat d'ISO/TC 296 et le soutien des organismes de réglementation. Cette avancée souligne l'élan croissant en faveur des produits à base de bambou en tant qu'alternatives viables et écologiques aux plastiques, ouvrant la voie à une plus grande durabilité dans les biens de consommation.

### **Restauration biocentrique : une approche dirigée par les peuples autochtones pour la restauration et la résilience des écosystèmes**

Depuis 2018, l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) et des organisations de peuples autochtones collaborent pour développer une approche de restauration biocentrique qui intègre des savoirs autochtones

avec des pratiques innovantes afin de préserver les écosystèmes et la biodiversité. Au cœur de cette initiative se trouve le concept des « écoles de la vie » – des espaces intergénérationnels et inclusifs, où les aînés transmettent leur sagesse ancestrale aux jeunes générations, encourageant ainsi la responsabilité écologique. En 2022, la FAO et l'INBAR ont lancé le Projet de restauration biocentrique autochtone dans les territoires autochtones amazoniens de l'Équateur, impliquant quatre communautés kichwa de la province de Napo. Le projet a promu le bambou, localement connu sous le nom de *wamag*, comme ressource clé pour la restauration des écosystèmes, avec 55,59 hectares en cours de restauration, la réintroduction de 156 espèces indigènes et la création de quatre pépinières et écoles de la vie. L'initiative a également réintroduit le bambou dans le régime alimentaire traditionnel kichwa, mettant en lumière son importance culturelle et nutritionnelle.

Le succès du projet pilote a jeté les bases d'une adoption plus large des pratiques de restauration biocentrique. L'initiative est récemment entrée dans sa deuxième phase, élargissant les efforts de restauration, renforçant la participation des communautés autochtones et identifiant des espèces d'importance écologique et spirituelle. Ce modèle, porté par le leadership autochtone, permet non seulement de restaurer des écosystèmes dégradés, mais aussi de protéger les droits collectifs et le patrimoine culturel des peuples autochtones. En combinant la sagesse traditionnelle avec l'innovation collaborative, le partenariat FAO-INBAR offre une solution évolutive pour la conservation de la biodiversité, la résilience des écosystèmes et l'autonomisation des peuples autochtones, inspirant des initiatives similaires à travers l'Équateur et au-delà.

### Célébration de la Journée internationale des femmes et des filles de science au Ghana

Le 11 février, le Bureau régional de l'INBAR pour l'Afrique de l'Ouest (WARO), en collaboration avec l'UNESCO et le Ghana Education Service (GES), a célébré le 10<sup>e</sup> anniversaire de la Journée internationale des femmes et des filles de science à Mamfe, au Ghana. Placée sous le thème « Imaginer un monde avec plus de femmes dans la science », cette célébration a mis en lumière le rôle essentiel des femmes et des filles dans les domaines des sciences et de la technologie. L'événement visait à inspirer les jeunes filles à poursuivre des carrières dans les domaines des sciences, de la technologie, de l'ingénierie et des mathématiques, et à reconnaître les contributions des femmes dans ces secteurs. Le ministère de l'Éducation du Ghana a profité de cette occasion pour encourager

les jeunes, en particulier les filles, à explorer les opportunités offertes par les disciplines scientifiques, y compris celles liées à l'innovation dans le domaine du bambou.

Au cours de la célébration, le GES a salué les efforts du WARO de l'INBAR dans la promotion de la recherche et du développement sur le bambou au Ghana, en soulignant le potentiel pour les jeunes filles et les femmes de faire carrière dans ce domaine. L'événement s'est conclu par la remise de produits de vannerie en bambou aux élèves de l'école spéciale de Dzorwulu pour personnes ayant une déficience intellectuelle, ainsi que par l'attribution de plaques en bambou aux lauréats de l'événement. Ces plaques ont été réalisées par *Genuine Bamboo Craft*, une entreprise ghanéenne dirigée par des jeunes, spécialisée dans les produits durables en bambou.

### Inauguration du Centre polyvalent du bambou

L'inauguration du Centre polyvalent du bambou, dans le district de Bonke, au sud de l'Éthiopie, a eu lieu le 8 février, marquant une étape clé d'un projet pilote soutenu par l'Agence espagnole de coopération internationale pour le développement. Lancée par l'INBAR, cette initiative vise à promouvoir une économie circulaire et la résilience face aux changements climatiques grâce au développement d'une chaîne d'approvisionnement en bambou en Éthiopie. Le centre, construit en utilisant du bambou provenant de sources locales, offre un espace de travail aux coopératives pour la production de produits en bambou à valeur ajoutée et sert également de dépôt de bambou pour les régions environnantes. Le projet a impliqué une participation active de la communauté locale, en particulier des jeunes, qui ont bénéficié de formations à la construction de maisons en bambou.

Lors de l'événement de lancement, Biruk Kebede, directeur par intérim du Bureau régional de l'INBAR pour l'Afrique de l'Est, a souligné le succès de l'initiative et l'autonomisation des jeunes locaux grâce au partage de compétences en construction en bambou. Gizatie Gijie, directeur général du Bureau de la protection de l'environnement et du développement, a exprimé sa reconnaissance pour la contribution du projet à l'utilisation efficace des ressources en bambou de la région. Il a assuré un soutien continu afin de garantir la pérennité du centre et son extension aux districts voisins. Le centre joue un rôle clé dans la formation de la prochaine génération de professionnels du bambou, contribuant ainsi au développement de l'industrie du bambou en Éthiopie.

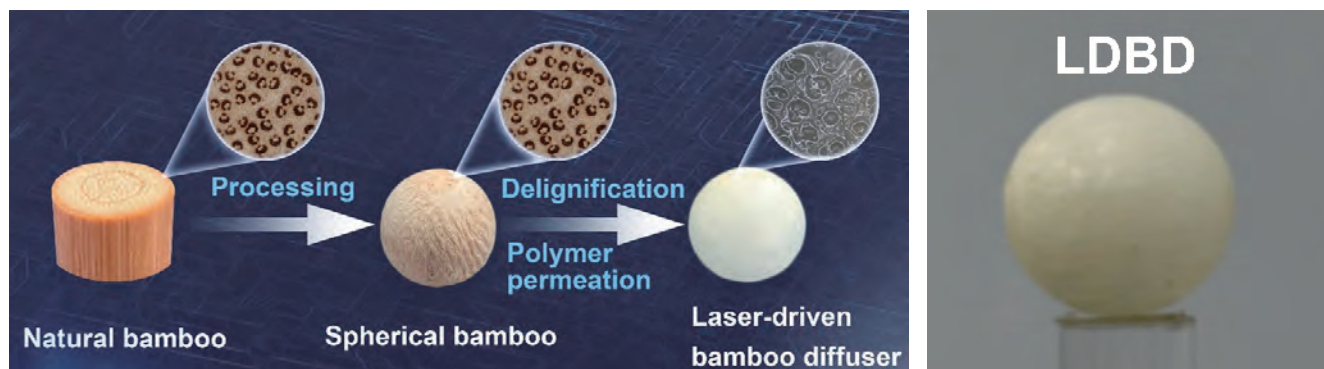


Schéma de fabrication et d'illumination directionnelle du matériau composite diffuseur en bambou activé par laser. Crédit photo : Zhang et al. (2024)

## Percée dans le domaine du bambou : une technologie novatrice d'éclairage laser directionnel

L'illumination au laser, reconnue pour son intensité lumineuse, sa précision et son contrôle intelligent, s'impose comme une avancée majeure dans les systèmes d'éclairage de nouvelle génération. Elle est largement utilisée dans des domaines tels que les phares d'atterrissage des avions, les projecteurs sous-marins, l'exploration en eaux profondes et les communications optiques. Ces systèmes d'éclairage associent généralement des LED à des composants optiques spécialisés, comme des réseaux de diffraction et des matrices de lentilles, permettant d'ajuster l'angle du faisceau et la polarisation de la lumière. Cependant, malgré les avancées en conception nano-optique, ces dispositifs rencontrent encore des difficultés, notamment une faible efficacité énergétique, une luminosité limitée et des processus de fabrication complexes.

Face à la demande mondiale croissante en énergie verte et en matériaux durables, le bambou s'est imposé comme une alternative idéale aux matériaux traditionnels grâce à ses propriétés renouvelables et biodégradables. Ces dernières années, des scientifiques ont exploré le potentiel du bambou et l'ont intégré à des technologies modernes de manière innovante, allant des structures architecturales aux dispositifs optiques. Une équipe de recherche de l'Académie chinoise des sciences forestières a récemment mis au point un matériau composite diffuseur à base de bambou activé par laser, permettant de convertir avec succès la lumière laser bleue en une illumination blanche directionnelle, offrant ainsi une solution novatrice pour l'éclairage de nouvelle génération.

Les dispositifs d'éclairage directionnel traditionnels, qui combinent LED et composants optiques complexes comme les matrices de lentilles, souffrent souvent

d'une faible efficacité et de processus de fabrication compliqués. S'inspirant de la structure naturelle du bambou, l'équipe de recherche a adopté une approche différente. Après avoir retiré la lignine, qui confère sa rigidité au bambou, ils ont imprégné ses pores de matériaux fluorescents et de résine. En alignant les fibres de bambou dans une direction spécifique, ils ont créé une « source lumineuse laser à base de bambou ». À l'échelle microscopique, le matériau se comporte comme une microcavité optique, réduisant les pertes lumineuses tout en améliorant considérablement la transmission de la lumière le long de la direction des fibres. Lorsque la lumière se réfléchit et se diffuse à travers le bambou, elle produit un faisceau elliptique dans la direction perpendiculaire, générant une illumination laser hautement directionnelle.

Les tests ont montré que le matériau à base de bambou dirige la lumière de manière plus efficace, créant un faisceau concentré et homogène au fil de sa propagation. Cela améliore l'efficacité de transmission lumineuse d'environ 40 % par rapport aux dispositifs traditionnels, tout en simplifiant le processus de fabrication et en réduisant les coûts. La structure poreuse naturelle du bambou diffuse uniformément la lumière, réduisant les risques de défaillances liées aux erreurs dans les composants nano-optiques artificiels. Cette avancée s'ajoute non seulement à la longue tradition du bambou – des filaments des premières ampoules électriques aux matériaux de construction modernes –, mais introduit également une option durable et performante pour l'éclairage directionnel dans des domaines tels que l'exploration en eaux profondes et les communications optiques.

Résumé de l'article publié par Zhang et al. dans *Advanced Functional Materials* (2024)

## ÉVÉNEMENTS

21-23 janvier

**Réunion du groupe d'experts sur le renforcement de l'engagement des entités régionales et sous-régionales dans les travaux du Forum des Nations Unies sur les forêts (FNUF)**

Bangkok, Thaïlande

27-29 janvier 2025

**Conférence ministérielle sur la mise en œuvre des paiements pour services environnementaux (PSE)**

République démocratique du Congo

8 février

**Centre polyvalent du bambou, district de Bonke**

Éthiopie

3-5 mars 2025

**Salon des produits et services d'origine marine**

Genève, Suisse

7 mars

**Remise des diplômes du troisième cycle de l'École-atelier de construction durable en bambou, Manabi Équateur**

8 mars 2025

**Journée internationale des droits des femmes**

17 mars - 15 septembre

**Concours international de photographie de l'INBAR 2025**

International

21 mars

**Journée internationale des forêts**

22 mars

**Journée mondiale de l'eau**

Pour plus d'informations, veuillez consulter la page des événements de l'INBAR : <https://www.inbar.int/events/>.



© Myat Zaw Hein

**Rejoignez-nous maintenant !**

**French: Concours International de Photographie INBAR 2025**

[www.inbar.int/event/photocompetition2025](http://www.inbar.int/event/photocompetition2025)





*Le Centre polyvalent du bambou ouvre ses portes en Éthiopie dans le cadre du projet de développement de la chaîne d'approvisionnement en bambou.*



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)