

GUIDE DE MISE EN PLACE, DE GESTION ET D'EXPLOITATION DES PLANTATIONS DE BAMBOU AU CAMEROUN



Photos: © FODER et INBAR,

Mise en forme par : Germain FOTIÉ

Photo de couverture : FODER

672172222 / kingfotie@gmail.com

Pour citer ce document :

Vanessa MANKOU, Justin KAMGA (FODER, Cameroun), Janvier 2022, Guide de mise en place, de gestion et d'exploitation de Bambou au Cameroun, FODER Cameroun.

Supervisé par : Justin KAMGA (FODER, Cameroun) avec la contribution de l'Organisation Internationale du Bambou et Rotin (INBAR).

Toutes les opinions exprimées dans cette publication sont ceux des auteurs. Ils ne représentent pas nécessairement les points de vue des bailleurs et partenaires techniques et financiers, ni ceux des relecteurs du document.

TABLE DES MATIÈRES

Préface	7-8
1. Chapitre I : Présentation générale sur le bambou	9 -11
1.1. La taxonomie du bambou	9
1.2. les zones écologiques du bambou et leur répartition à travers le monde	9
1.3. Le commerce du bambou dans le monde	10
1.4. L'importance du bambou comme produit forestier non ligneux (pfnl) pour la subsistance	
2. Chapitre II: Développement d'une pépinière de bambou	12
2.1. Mise en place d'une pépinière de bambous	12
2.1.a. L'accessibilité du site	12
2.1.b. La topographie	12
2.1.c. L'approvisionnement en eau	12
2.1.d. La protection	13
2.1.e. Le sol	13
2.2. Types de pépinières de bambou	13
2.2.a. La pépinière de bambou temporaire	13
2.2.b. La pépinière de bambou permanente	13
2.2.c. La taille de la pépinière de bambou	13
2.3. Infrastructure et équipement des pépinières	14
2.4. Préparation des sacs en polyéthylène et du milieu de culture	14
2.4.a. Le mélange de terre	14
2.4.b. Les pots de pépinière / sacs en polyéthylène.....	14
3. Chapitre III : Production de plants de bambou	15
3.1. Multiplication du bambou par les graines	15

3.1.a.	La préparation du lit de la germination	16-18
3.2.	Multiplication du bambou par les sauvageons	18
3.3.	Multiplication végétative du bambou	18
3.3.a.	La multiplication par fragments de rhizomes/rhizomes :	19
3.3.b.	La multiplication par les boutures de branche et de chaume	20
3.3.c.	La multiplication par marcottage ou marcottage aérien sur le chaume	21-22
3.3.d.	La multiplication par marcottage aérien du chaume	23
3.3.e	La multiplication par macro-prolifération	24
3.4.	Techniques générales de gestion de la pépinière	24
3.4.a.	L'arrosage	24
3.4.b.	Le désherbage	25
3.4.c.	L'ombrage	25
3.4.d.	Durcissement primaire et secondaire	25
4.	<i>Chapitre IV : Mise en place et gestion d'une plantation de bambous</i>	25
4.1.	Les types de plantation de bambous	25
4.1.a.	La bamboueraie commerciale	25
4.1.b.	La plantation de bambous agroforestière	26
4.2.	Mise en place d'une plantation de bambous	28
4.2.a.	Préparation du site	28
4.2.b.	Le plan d'aménagement des plantations de bambous	28
4.2.c.	L'espacement	28
4.2.d.	le transport et la sélection des plants	29
4.2.e.	La mise en terre du bambou	29
4.3.	Gestion de la mise en terre du bambou	29
4.3.a.	Le repiquage	29

4.3.b.	L'intercalation des cultures	29
4.3.c.	L'entretien du sol et le désherbage	30
4.3.d.	L'utilisation d'engrais et l'irrigation	30
4.3.e.	Le paillage	30
4.3.f.	La protection de la plante	30
5.	Chapitre V : Techniques de récolte du bambou	31
5.1.	Sélection des chaumes de bambou à récolter	31
5.2.	Récolte du chaume/tige de bambou	32
6.	Chapitre VI: Traitement post-récolte du bambou	32
6.1.	Méthodes de traitement du bambou	33
6.2.	Traitement traditionnel / non chimique du bambou	34
6.2.a.	La méthode de traitement par trempage dans l'eau ou lessivage	34
6.2.b.	La méthode de traitement par fumage	35
6.2.c.	La méthode de traitement par cuisson	36
6.3.	Traitement chimique du bambou	36
6.3.a.	Méthode de diffusion par immersion/trempage	37
6.3.b.	La méthode de traitement par réservoir sous pression (« boucherie »)	38
6.3.c.	La méthode de traitement à chaud et à froid	39
6.4.	Stockage du chaume de bambou	39
7.	Chapitre VII : Utilisation du bambou	40
7.1.	Utilisation traditionnelle/domestique du bambou	41 - 43
7.2.	Utilisation industrielle du bambou	43
7.3.	Utilisation du bambou au Cameroun	43
7.3.a.	Le secteur de l'artisanat et du mobilier en bambou au Cameroun	45
7.3.b.	L'utilisation du bambou comme matériel de construction	47

PRÉFACE



M. KAMGA Justin
Coordonnateur de FODER

Le bambou est une plante à usage multiple que nous utilisons au quotidien. C'est une ressource naturelle durable et renouvelable utilisée pour la construction, la fabrication de meubles, de tissus et pour l'alimentation. Du fait de ses usages multiples, le bambou peut remplacer le bois et permettre de réduire la pression exercée sur nos forêts. Le bambou est également utilisé dans le domaine pharmaceutique pour la fabrication de médicaments et de produits cosmétiques. Par ailleurs, il joue un rôle important dans le développement socio-économique et la gestion de l'environnement. Le bambou a un impact socio-économique considérable sur le développement durable de plusieurs pays. Il est désormais reconnu comme un substitut du bois, et peut être utilisé comme source énergétique, nourriture, aliment et fourrage (en Asie, ses pousses sont largement consommées comme légumes et ses feuilles sont utilisées comme fourrage pour le bétail). Sa croissance et sa repousse rapides ainsi que la possibilité d'effectuer des récoltes sélectives pendant l'année octroient aux producteurs, aux entreprises des valeurs ajoutées et à tous les acteurs impliqués dans la chaîne de valeur du bambou de bénéficier d'avantages.

Le secteur du bambou peut contribuer à l'économie de nombreux pays africains par le développement de macro, petites et moyennes entreprises (mpme) ainsi que de grandes industries engagées dans la production de produits en bambou destinés à la subsistance, à l'usage domestique, à l'agriculture, aux produits ménagers et au mode de vie, en passant par divers segments de marché tant au niveau national qu'international.

Le bambou a un impact positif sur l'environnement car il a une grande capacité de séquestra-

tion du carbone, il réduit l'érosion du sol et augmente la recharge en eau. il peut remplacer le bois et l'énergie et permettre de réduire la pression sur la demande en bois et par conséquent protéger la forêt. le bambou est également utilisé dans le domaine pharmaceutique pour la fabrication de médicaments et de produits cosmétiques et peut être utilisé à la fois comme bois de chauffage.

Le cameroun est divisé en cinq zones agro-écologiques disposant des conditions climatiques favorable à la croissance des espèces spécifiques de bambou. selon hans friederich, ancien directeur général du réseau international pour le bambou et le rotin (INBAR) dans son interview du 5 août 2016, réalisé par godlove bainkong à pékin, il précise que « le bambou a un énorme potentiel. il est une ressource pour le développement durable au cameroun et à travers l'afrique. le cameroun dispose d'importantes réserves de bambous sauvages largement inexploitées et d'excellentes conditions favorables à la croissance et à la culture d'une large variété d'espèces de bambous. cette plante offre une solution pratique et rapide aux problèmes d'environnement et de pauvreté rencontrés par plusieurs pays africains ».

Il existe deux principaux types de bambou qui sont le bambou monopodial (traçant) et le bambou sympodial (non traçant). il existe également un troisième type de bambou qui est à la fois traçant et non-traçant dénommé amphypodia. les espèces de bambou les plus répandues au cameroun sont : bambusa vulgaris, yushania alpina, oxytenanthera abyssinica (espèces de bambou non traçant ou sympodial), et phyllostachys aurea (espèce de bambou amphypodia).

Le bambou est considéré comme l'un des pfnl négligé au cameroun malgré sa croissance rapide avérée et son importance vitale pour l'économie et l'écologie. ce manuel a pour objectif de contribuer à la promotion des entreprises de commercialisation du bambou et au développement du commerce du bambou au cameroun.

Le présent manuel se veut outil de mise en œuvre et de gestion des plantations de bambou au cameroun. il a été élaboré sur la base des techniques d'implantation de pépinière, des techniques de culture, d'entretien et de gestion du bambou présentées dans le bulletin technique de l'organisation internationale pour le bambou et le rotin (INBAR). il s'inspire également d'autres publications sur le bambou et des projets sur le bambou en cours de réalisation au cameroun. il donne des orientations sur la gestion des plantations de bambou, dès la production des semis de bambou, leur mise en terre, leur entretien, leur récolte durable et leur utilisation.

Ce manuel est divisé en sept chapitres. le **chapitre un (01)**, fait une présentation générale du bambou. le **chapitre deux (02)** est consacré à la mise en place de la pépinière de bambou. le **chapitre trois (03)** donne des orientations sur la multiplication du bambou à travers les semences, les rhizomes, les boutures de chaumes et de branches, le marcottage aérien et la macro-prolifération. le **chapitre quatre (04)** donne des précisions sur l'implantation et la gestion des plantations de bambous. le **chapitre cinq (05)** présente les techniques de gestion et de récolte durable du bambou. le **chapitre six (06)** donne des orientations sur le traitement post-récolte du bambou et le **chapitre sept (07)** parle de l'utilisation du bambou.

1. La taxonomie du bambou

Le bambou est une herbe géante appartenant à la famille poaceae (gramineae), de l'espèce bambuseae de la sous famille bambosoideae¹. Le nombre d'espèces de bambous à travers le monde est estimé à 1642². Le bambou est reconnu comme étant la plante ayant le cycle de croissance le plus rapide sur terre, car les tiges de certaines espèces peuvent atteindre 40 m de hauteur et 30 cm de diamètre en quatre mois³. De plus, le bambou a une très grande capacité de répartition et s'adapte à divers types d'habitats dans des zones agro-écologiques différentes.

On retrouve certaines espèces dans les zones à forte pluviométrie et d'autres dans des zones humides et sèches. Avec près de 1642 espèces à travers le monde, le bambou est une plante qui a la capacité de pousser dans des habitats écologiques et des contextes économiques différents. Il existe 38 espèces de bambou généralement cultivées et utilisées dans le monde, il s'agit de : arundinaria sp, bambusa atra, bambusa balcooa, bambusa bambos bambusa blumeana, bambusa heterostachya, bambusa nutans, bambusa oldhamii, bambusa pervariabilis, bambusa polymorpha, bambusa textilis, bambusa tulda, bambusa vulgaris, cephalostachyum pergracile, lingnania chungii, dendrocalamus asper, dendrocalamus brandisii, dendrocalamus giganteus, dendrocalamus

hamiltonii, dendrocalamus hookerii, dendrocalamus membranaceus, dendrocalamus latiflorus, dendrocalamus strictus, gigantochloa albociliata, gigantochloa apus, gigantochloa atroviolacea, gigantochloa balui, gigantochloa hasskarliana, gigantochloa levis, gigantochloa pseudoarundinacea, guadua angustifolia, melocanna baccifera, ochlandra spp, oxytenanthera sp., phyllostachys glauca, phyllostachys pubescens, thyrsochloa siamensis, schizostachyum sp⁴

2. Les zones écologiques du bambou et leur répartition à travers le monde

Le bambou est une plante ligneuse ancienne largement répandue dans les zones tropicales, sous-tropicales et tempérées⁵, se trouvant généralement entre 46°N et 47°S⁶. C'est une plante qui s'adapte facilement et peut pousser à des altitudes différentes allant du niveau de la mer à 4000 mètres au-dessus de la mer. Elle pousse également sur différents types de sols dès l'instant où il pleut suffisamment pour maintenir sa croissance. On retrouve le bambou dans tous les continents, excepté en antarctique et dans certains pays d'Europe.

En principe, le bambou croît à des températures variant entre 8,8 et 36°C et sous des précipitations annuelles de 1020 à 6350 mm⁷ ; toutefois, certaines espèces peuvent croître dans un climat froid à des températures de -20° C⁸.

1. Zhu, S., Ma, N., Fu, M. 1994. *Compendium of Chinese Bamboo*: 8-9. China forestry publishing house, Beijing.; Ohrnberger, D. 1999. *The Bamboos of the World*. Elsevier.
2. Vorontsova, M.S., Clark, L.G., Dransfield, J., Govaerts, R., Baker, W.J. (2016). *World Checklist of Bamboos and Rattans*. International Network of Bamboo and Rattan & Royal Botanic Gardens, Kew. 454 pages
3. Fidel Antonio., Troya Mera., Chenyang Xu. (2014). *Plantation management and bamboo resource economics in china*.
4. Rao, A.N. and V. Ramanatha Rao, editors. 1998. *Priority Species of Bamboo and Rattan*. IPGRI-APO, Serdang, Malaysia.
5. FAO, 2007. *World bamboo resources - A thematic study prepared in the framework of the Global Forest Resources Assessment 2005*.
6. Dransfield, S. 1992. *The Bamboo of Sabah*. Sabah Forest Records. Pp 1-10
7. Huberman, M.A. 1959. *Bamboo silviculture*. Unasylva FAO. 13 (1): 36-43. INBAR/BOTA/ABS (International Network for Bamboo and Rattan - Bamboo of the Americas - American Bamboo Society) 2009 *Constructing and conserving with bamboo*. Round Table Discussion at World Forestry Congress 13, Buenos Aires, Argentina, 18-23 October 2009. <http://www.bambooftheamericas.org/?p=138> (30 September 2010).

près de 80% des forêts et des espèces de bambous à travers le monde sont réparties dans les régions d'Asie et du Pacifique⁹. L'Asie compte près de 590 espèces de bambou de 44 genres en comparaison avec l'Australie et les îles du Pacifique qui comptent peu d'espèces de bambou et une répartition plus éparse¹⁰. L'Amérique a également une grande biodiversité de bambou avec environ 400 à 500 espèces dont 300 de 20 genres sont ligneuses¹¹. L'île de Madagascar compte 6 genres avec près de 32 espèces.

3. le commerce du bambou dans le monde

INBAR estime la valeur totale annuelle de la production du secteur mondial du bambou et du rotin à près de 60 milliards de dollars. Conformément aux informations issues de la base de données Comtrade de l'ONU, les statistiques montrent qu'en 2017, l'exportation mondiale des produits dérivés du bambou et du rotin se chiffrait approximativement à 1,7 milliards de dollars¹². Malgré la sous-estimation de ces montants, les données fournies par les services de douane de la Chine seule ajoutent 600 millions de dollars au montant total des exportations des produits dérivés du bambou et du rotin, portant la valeur de l'exportation mondiale en 2017 à plus de 2 milliards de dollars. Dans cette section nous donnerons des précisions sur la catégorie de produits réservés au commerce international.

Selon l'INBAR, l'Asie demeure de loin le plus grand exportateur de produits dérivés du bambou et du rotin : la valeur des exportations des produits dérivés du bambou et du rotin de l'Asie constitue 88% de la valeur des exportations mondiales. En 2017, le marché international des produits industrialisés du bambou repose sur les planchers et les panneaux en bambou

qui constituent les principaux produits exportés avec une valeur d'exportation de 360 millions de dollars. Les bambous et les rotins tressés représentent le deuxième type de produits exportés, leur valeur d'exportation se chiffre à 550 millions. Le bambou et le rotin non transformés sont le troisième type de produits exportés et la valeur de leur exportation est de 120 millions de dollars. Pour finir, nous avons les pousses de bambou exportés à hauteur de 320 millions de dollars. La Chine représente 70% de l'exportation mondiale des produits dérivés du bambou et du rotin évalué à 1,18 milliards de dollars. L'UE était le deuxième plus grand exportateur, avec 153 millions de dollars d'exportation soit environ 9% du total des exportations. Le troisième plus grand exportateur était l'Indonésie avec une part de marché s'élevant à 8% soit 130 millions. Elle est suivie du Vietnam, des États-Unis et des Philippines. L'UE est le plus grand importateur de bambou avec 37% d'achat des produits dérivés du bambou et du rotin sur le marché international, suivie de l'Asie et de l'Amérique du Nord qui importent respectivement 32% et 25%. Les autres pays impliqués dans l'importation et l'exportation du bambou dans le monde sont le Japon, la Malaisie, l'Australie, la Corée du Sud, Israël, le Myanmar, la Croatie et les États-Unis.

En Afrique, la quantité de bambous coupée dans les forêts est principalement utilisée comme source d'énergie¹³. Malgré l'absence d'informations sur la récolte et l'utilisation du bambou, plusieurs pays soulignent que l'utilisation du bambou comme énergie est considérable dans les zones rurales. Le manque de connaissance sur la gestion et l'utilisation du bambou constitue le principal obstacle au développement du secteur du bambou dans le continent.

8. Wang, D., Shen, S. 1987. *Bamboos of China*. Timber Press Portland/Oregon. 17: 1-17.

9. Fu, M., Xiao, J., Lou, Y. 2000. *Cultivation and Utilization on Bamboo*. Beijing: China Forestry Publishing House.

10. Dransfield, S., Widjaja, E.A., (eds). 1995. *Plant Resources of South-East Asia, No 7. Bamboos*. Backhuys Publishers, Leiden. Pp. 15-49

11. Fu, M., Xiao, J., Lou, Y. 2000. *Cultivation and Utilization on Bamboo*. Beijing: China Forestry Publishing House.

12. *Trade Overview 2017: Bamboo and Rattan Commodities in the International Market*.

13. FAO. 2006. *Food aid as part of a coherent strategy to advance food security objectives*, by C.B. Barret. ESA Working paper 06-09. Rome.

4. L'importance du bambou comme produit forestier non ligneux (PFNL) pour la subsistance

Le bambou et les industries connexes fournissent des revenus, de la nourriture et un logement à plus de 2,2 milliards de personnes dans le monde¹⁴, ceci pourrait s'expliquer par le développement socio-économique et écologique des potentiels du bambou. en Chine, l'on estime à près de 10 millions le nombre de personnes directement impliquées dans les industries du bambou et les revenus des foyers ruraux grâce aux industries du bambou s'élèvent à 330 dollars par personne¹⁵. en général, les pays d'Asie utilisent le bambou au quotidien, au bangladesh par exemple, 73% de la population vit dans des maisons en bambou¹⁶. a taïwan uniquement, 80 000 tonnes de pousses de bambou sont consommées annuellement soit l'équivalent d'une industrie de 50 millions de dollars.¹⁷ en Chine, l'estimation de la production annuelle de planchers en bambou s'élevait à 17,5 millions de mètres carrés en 2004, avec près de 65% réservée à l'exportation.¹⁸ en inde, la valeur de l'industrie de fabrication de bâtonnets située dans la région du nord-est et qui utilise le bambou pour la production de bâtonnets d'encens, est estimée à 400 millions de dollars¹⁹. au laos, l'usine de transformation du bambou à vientiane occupe le troisième rang dans le secteur de l'emploi avec un rendement de près de 18 400 tonnes de bambou par an²⁰, la valeur nette de la production annuelle de l'usine pour le marché intérieur s'élevait à plus

de 7 millions de dollars avec une production annuelle de près de 50 000 tonnes en 2008²¹. en equateur, les subventions pour des projets sur le bambou ont entraîné de nombreux partenariats publics privés visant la production de meubles, de planchers, d'objets d'art et de matériel de construction²². ces modèles de partenariats public-privés sont désormais répandus dans les régions voisines notamment dans le nord du pérou, avec près de 2000 employés²³. aux états-unis, plusieurs entreprises cultivent, récoltent et distribuent les espèces de bambou telles que *phyllostachys nigra* et *phyllostachys edulis*²⁴ à des fins décorative et l'artisanale.

Tout comme dans les autres continents, les pays africains utilisent beaucoup le bambou. en tanzanie par exemple, le bambou est utilisé pour la restauration des sols dégradés. c'est pour cette raison que 100 pépinières de bambou ont été créées et 1000 personnes ont suivi une formation pour renforcer leur capacité en matière de création de centre de formation sur le bambou, ce qui a entraîné la création de micro-entreprises²⁵. au rwanda, le gouvernement a élaboré une feuille de route pour la valorisation du bambou et sa commercialisation.

Au Ghana, trois usines de fabrication de bicyclettes en bambou ont été créées parmi lesquelles boomers international limited company située entre yonso et jamasi. créée en 2014, l'usine de bicyclettes boomers est la plus grande d'afrique en matière de fabrication de bicyclettes en bambou. grâce à leurs nouveaux

-
14. Samir Jamatia, 2012. *Livelihood of the Bamboo base: Challenges and Opportunities*.
 15. INBAR (2015b). *International Network for Bamboo and Rattan. International Trade of Bamboo and Rattan 2012*.
 16. Samir Jamatia, 2012. *Livelihood of the Bamboo base: Challenges and Opportunities*.
 17. Samir Jamatia, 2012. *International Trade of Bamboo and Rattan*.
 18. *Customs General Administration of China, 2004*
 19. Samir Jamatia, 2012. *International Trade of Bamboo and Rattan*.
 20. IMF (2008). *International Monetary Fund. Lao People's Democratic Republic: Second Poverty Reduction Strategy Paper (EPub)*; UNDP (2015b). *United Nations Development Programme. Lao PDR: Bamboo preservation enriches lives and the environment*.
 21. FAO (2014). *Food and Agriculture Organization of the United Nations. Enhancing the socioeconomic benefits from forests. State of the World's Forests 2014. Rome Italy*.
 22. IFAD (2013b). *Programme of work in 2013*; INBAR (2015a). *How small bamboo and rattan businesses can help drive new economies* <http://www.INBAR.int/2015/04/smalland-medium-sized-bamboo-enterprises>; INBAR (2015b). *International Network for Bamboo and Rattan. International Trade of Bamboo and Rattan 2012*.
 23. Sythud Phimmachanh, Zhang Ying, and Mukete Beckline, "Bamboo Resources Utilization: A Potential Source of Income to Support Rural Livelihoods." *Applied Ecology and Environmental Sciences*, vol. 3, no. x (2015): 176-183. doi: 10.12691/aees-3-6-3.
 24. Sythud Phimmachanh, Zhang Ying, and Mukete Beckline, "Bamboo Resources Utilization: A Potential Source of Income to Support Rural Livelihoods." *Applied Ecology and Environmental Sciences*, vol. 3, no. x (2015): 176-183. doi: 10.12691/aees-3-6-3.
 25. Sythud Phimmachanh, Zhang Ying, and Mukete Beckline, "Bamboo Resources Utilization: A Potential Source of Income to Support Rural Livelihoods." *Applied Ecology and Environmental Sciences*, vol. 3, no. x (2015): 176-183. doi: 10.12691/aees-3-6-3.
 26. Bazivamo, C (2011). *National Bamboo Policy. Ministry of Forestry and Mines, Republic of Rwanda*

partenaires, ils approvisionnent le plus grand marché de bicyclettes en bambou d'Europe et d'Amérique. La société Boomers a généré 40 emplois directs dans son usine. Chaque mois, elle expédie un conteneur de bicyclettes en bambou et produit 3500 bicyclettes par an. Boomers offre des formations professionnelles et des emplois aux jeunes des zones rurales à travers la fabrication de bicyclettes et d'accessoires en bambou ; les espèces *Bambusa vulgaris* et

Oxytenanthera abyssinica sont les plus utilisées, près de 10 000 chaumes ont été récoltés en 2018. En 2019, (après 5 années d'existence) le gouvernement ghanéen a apporté son soutien à la société en lui octroyant un permis l'exonérant du paiement de l'impôt sur les sociétés pendant les 10 prochaines années (la condition liée à l'obtention de ce permis est que la société exporte au moins 70% de la production totale).

CHAPITRE II : DÉVELOPPEMENT D'UNE PÉPINIÈRE DE BAMBOU

Le développement d'une pépinière de bambou commence par la mise en place et la gestion d'une pépinière. Un projet de pépinière a deux composantes principales à savoir : la mise en place de la pépinière et la mise en pratique des techniques de multiplication.

1. Mise en place d'une pépinière de bambous

La mise en place d'une pépinière de bambou permettra d'assurer la disponibilité et l'approvisionnement réguliers en plants de bambou pour l'implantation d'une bamboueraie et la mise en œuvre des projets de reboisement. Pour mettre en place une pépinière, un site doit être choisi de manière adéquate conformément aux facteurs suivants :

a. L'accessibilité du site

Le site devant abriter la pépinière doit être proche de la route principale ou d'une route

publique pour faciliter les opérations, la communication et le transport. Il doit, si possible, être situé près des zones de plantation. Ceci permettra de réduire le temps et les coûts de transport lors de la livraison des plants dans les plantations. Ces jeunes plants de bambou subiront moins de stress durant leur transport vers les zones de plantation.

b. La topographie

Il est important de prendre en compte la topographie du site de la pépinière. Il est préférable d'implanter une pépinière de bambous sur un terrain plat ou légèrement en pente. En cas de pente, les contours peuvent être aménagés. En général, les collines et les vallées ne sont pas appropriées. Les espaces engorgés ou inondés y compris les lieux de crues subites ne sont pas appropriés.

c. L'approvisionnement en eau

Le site d'implantation de la pépinière de bam-

27. Samir Jamatia, 2012. *Livelihood of the Bamboo base: Challenges and Opportunities.*

28. INBAR (2015b). *International Network for Bamboo and Rattan. International Trade of Bamboo and Rattan 2012.*

29. Samir Jamatia, 2012. *Livelihood of the Bamboo base: Challenges and Opportunities.*

30. Samir Jamatia, 2012. *International Trade of Bamboo and Rattan.*

31. *Customs General Administration of China, 2004*

32. Samir Jamatia, 2012. *International Trade of Bamboo and Rattan.*

bous doit être situé près d'une source permanente et abondante d'eau. le besoin journalier en eau dépend de la taille de la pépinière, de la méthode et de la fréquence d'arrosage, du taux de précipitations et de la température, de la quantité et du type de matériel de multiplication utilisé. pour assurer l'alimentation permanente en eau pendant les saisons sèches, il est conseillé d'avoir une citerne de réserve.

d. La protection

Il est important de construire une barrière autour de la pépinière pour protéger les plants du bétail. il est à noter que le bambou est un bon aliment et un fourrage. ses plants peuvent être utilisés comme pâturage et sont donc susceptibles d'être endommagés par le bétail.

e. Le sol

Le sol du site de la pépinière doit être poreux, bien drainé, avoir un taux de ph compris entre 5 et 6,5. les sols alcalins ne sont pas appropriés.

2. Types de pépinières de bambou

Une pépinière est un site conçu et géré pour faire pousser des semis dans des conditions favorables jusqu'à ce qu'ils soient prêts à être plantés. le type de pépinières de bambou dépend de l'objectif de la pépinière et des infrastructures et équipements requis. les pépinières de bambou peuvent être classées en deux grandes catégories ; les pépinières temporaires et les pépinières permanentes.

a. La pépinière de bambou temporaire

Ce type de pépinière de bambou est généralement créé près du site de la plantation, à l'aide de matériaux peu coûteux. la pépinière de bambou temporaire est utile pour la création d'une plantation de bambou ou pour la fourniture de plants aux petits exploitants de bambou sur une période allant de un à cinq ans.



Photo 1 : Pépinière communautaire d'Ekali

b. la pépinière de bambou permanente

C'est une pépinière de bambou dont la taille (petite ou grande) dépend des objectifs de production. généralement construite en matériaux contemporains, ce type de pépinière est bien structuré. il est nécessaire pour la multiplication en masse des semis de bambou sur une période de cinq à dix ans.



Photo 2 : Pépinière de l'ANAFOR à Mbalmayo

c. La taille de la pépinière de bambou

La taille d'une pépinière de bambou dépend de la capacité de production visée et du temps nécessaire à la croissance des semis de bambou (généralement entre 6 et 12 mois). En général, au moins 200m² doivent

33. IMF (2008). *International Monetary Fund. Lao People's Democratic Republic: Second Poverty Reduction Strategy Paper (EPub)*; UNDP (2015b). *United Nations Development Programme. Lao PDR: Bamboo preservation enriches lives and the environment.*

34. FAO (2014). *Food and Agriculture Organization of the United Nations. Enhancing the socioeconomic benefits from forests. State of the World's Forests 2014. Rome Italy.*

35. IFAD (2013b). *Programme of work in 2013*; INBAR (2015a). *How small bamboo and rattan businesses can help drive new economies* <http://www.INBAR.int/2015/04/smalland-medium-sized-bamboo-enterprises>; INBAR (2015b). *International Network for Bamboo and Rattan. International Trade of Bamboo and Rattan 2012.*

être alloués à la production d'au moins 10 000 plantes chaque année. si les semis restent dans la pépinière plus d'un an, il faudra prévoir une extension de la pépinière ou trouver un espace adéquat pour conserver le stock des plants en croissance. les petites pépinières peuvent contenir moins de 10 000 plants chaque année tandis que les grandes pépinières en contiennent plus.

3. Infrastructure et équipement des pépinières

La construction d'une pépinière peut être réalisée selon les étapes suivantes : l'aménagement du site de la pépinière représente la première étape. il consiste premièrement à nettoyer la surface dédiée à la pépinière, deuxièmement à niveler le sol si le site est en pente de plus de 5° afin d'assurer l'écoulement de l'eau, troisièmement à dégager les zones entourant le site de la pépinière à travers l'excavation des gouttières et quatrièmement à aménager les fondations en préparant des chemins. la deuxième étape consiste à construire les différents compartiments de la pépinière : une structure d'ombrage, un hangar de stockage et le lit de la pépinière. les outils généraux utilisés quotidiennement dans la pépinière pour les opérations manuelles sont les sécateurs, le râteau, la pelle à creuser, la scie à élaguer, la brouette, la houe et la truelle à main.

4. Préparation des sacs en polyéthylène et du milieu de culture

a. Le mélange de terre

La quantité de terre nécessaire pour la pépinière dépendra de l'objectif de production des plants. le mélange de terre s'effectue généralement sur le site en utilisant la bonne proportion de matériau pour créer un bon équilibre entre nutriments et porosité (le drainage, la formation des racines et la respiration). un bon mélange de terre ou un bon milieu de propagation peut correspondre à la proposition 1 : 1 : 1 (terre : sable : compost). si le sol est poreux,

la proposition correspondante peut être 2:1:1 (terre : sable : compost). les engrais organiques peuvent être issus du fumier de bovins et de poulets, des résidus de poisson, des coques d'arachides, etc. le sol doit être tamisé pour éliminer les gros morceaux de terre et les pierres. le sable comporte de nombreux avantages en tant que milieu de propagation du bambou. outre le fait qu'il est relativement disponible et abordable, il favorise un bon drainage, permet de déterrer facilement les parties de la plante qui sont enracinées et maintient une température uniforme dans le lit.

b. Les pots de pépinière / sacs en polyéthylène

Les sacs en polyéthylène sont généralement utilisés dans les pépinières pour la multiplication du bambou. ces sacs en polyéthylène de tailles différentes doivent être disponibles dans la pépinière pour répondre aux exigences du rempotage. il existe différentes tailles de sacs en polyéthylène sur le marché : 25 cm × 15 cm, 30 cm × 20 cm, 40 cm × 25 cm et 45 cm × 30 cm.



Photo 3 : les sacs en polyéthylène remplis de terreau (source : INBAR, 2019)

Il est conseillé d'utiliser un pot de pépinière suffisamment grand pour permettre aux racines de la plante de se développer. les sacs en polyéthylène de 30 cm de hauteur et 20cm de diamètre sont adaptés pour les semis, les sacs plus grands de 30 cm de hauteur × 25 ou 30 cm de diamètre seront nécessaires pour transplanter les propagules produites à partir de boutures ou de rhizomes.

CHAPITRE III: PRODUCTION DE PLANTS DE BAMBOU

La multiplication du bambou peut s'effectuer par deux méthodes, grâce aux graines et par la multiplication végétative. Les méthodes de multiplication par la semence sont rarement utilisées en raison de la nature irrégulière/cyclique de la floraison des espèces de bambou : il fleurit une fois dans un intervalle de 40 à 100 ans.

Il existe deux types de floraison du bambou, la floraison grégaire et la floraison sporadique. Lors de la floraison grégaire, les touffes d'une espèce entière fleurissent, produisent des graines, puis meurent. Bien que de grandes quantités de graines soient produites durant la floraison grégaire, elles ne sont viables que pendant une courte durée, parfois juste quelques jours ou quelques mois³⁶. Par contre, la floraison sporadique se produit sur quelques touffes d'une fo-

rêt de bambou, et la production de graines n'est pas toujours suivie de la mort de toute la touffe ou de la forêt. La floraison du bambou n'est ni bien étudiée ni bien comprise.

En outre, en raison de l'indisponibilité de ces semences durant l'année et de leur faible viabilité (viabilité allant de quelques semaines à six mois), il est conseillé de collecter et de semer les graines sans délai. En raison de l'indisponibilité fréquente des semences, les méthodes de multiplication végétative du bambou sont importantes pour sa multiplication. Les parties végétatives des plants de bambou telles que les rhizomes, les chaumes et les branches sont utilisées pour produire des plants dans les différentes méthodes de multiplication végétative du bambou.



Photo 4 : Graines de bambou



Photo 5 : Touffe de bambou

1. Multiplication du bambou par les graines

Lorsque les graines de bambou sont disponibles, il est important de les acheter chez des vendeurs capables de garantir l'origine et la viabilité de celles-ci. Les semences de bam-

bous sont recueillies à l'aide d'un filet fabriqué à base de tissu ou de plastique suffisamment large pour recouvrir la surface de la touffe afin que les graines tombent sur le matériel utilisé.

36. 27 Bernard N. Kigomo (2007). *Guidelines for Growing Bamboo*. KEFRI Guideline Series: No. 4. Kenya Forestry Research Institute; Nairobi, Kenya

les graines de bambou ont une courte durée de vie, il est donc important de tester leur viabilité avant de les acheter et/ou de les semer. le principal avantage de cette méthode c'est la multiplication massive du bambou. les étapes suivantes sont nécessaires dans la multiplication du bambou par les graines.

a. La préparation du lit de la germination

- Préparer un lit de germination surélevé (1,2 m de largeur x 2/5/10 m de longueur selon



Photo 6 : Différents modèles de lit de germination

Le sable peut également être utilisé comme milieu de multiplication des graines de bambou sur le lit d'une pépinière, le lit de germination et dans le châssis d'enracinement. la multiplication par brumisation se définit comme étant la pulvérisation mécanique d'eau pour maintenir un film d'eau sur les feuilles et les tiges des boutures²⁸.

Construction d'un châssis d'enracinement : la mise en place d'un châssis d'enracinement peut s'effectuer tant pour la méthode de multiplication par les graines que pour la multiplication végétative.

- Construire la structure du châssis en utilisant du bois ou du bambou suivant les dimensions mentionnées dans l'image 1 ;

les besoins) ;

- Surélever les lits de 15 à 20 centimètres au-dessus du sol ;
- Créer des limites entre les lits surélevés à l'aide de matériaux locaux comme le bambou et/ou le bois et/ou une structure définitive comme illustré sur la photo 6 ;
- Nivelier et aplanir la surface des lits surélevés.

- Recouvrir la partie intérieure de la structure d'un film en polyéthylène ;
- Le substrat du châssis est composé de 3 couches - 25 cm (la couche inférieure : de petites pierres stérilisées, la couche inter-

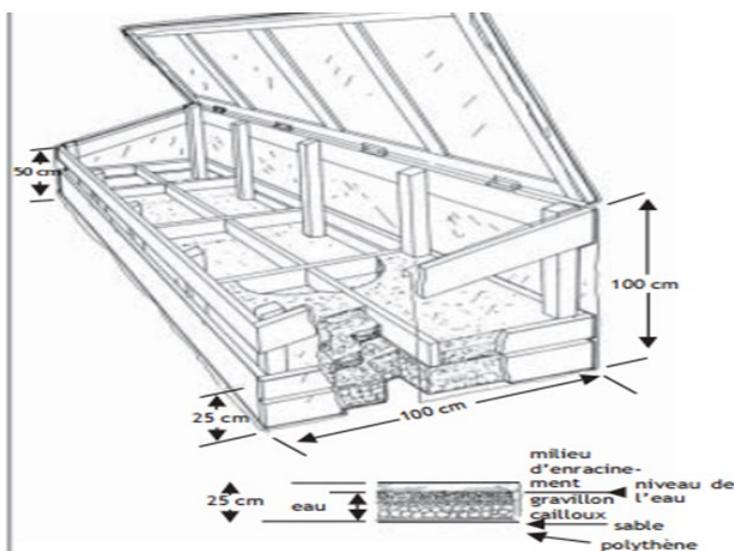


FIGURE 1 : Schéma d'un châssis d'enracinement (source: longman, 1993)

37. <http://www.allotment-garden.org/store/equipment/propagation/mist-and-hydroponic-propagation>

médiaire : de gravillons, la couche supérieure : de sable.

Un châssis d'enracinement peut être utilisé dans la multiplication du bambou à cause des principaux avantages qu'il offre à la plante. en

effet, il maintient l'humidité à un niveau élevé en réduisant la perte en eau par évaporation et transpiration et maintient l'effet de refroidissement qui réduit le taux de respiration.



Photo 7 : un châssis d'enracinement ou germination de bambou sur lit

- Après avoir récolté les graines de bambou, les tremper dans de l'eau propre pendant au moins 6 heures ;



photo 8 : graines de bambou trempées dans de l'eau (source : foder)

- Planter les graines sur un lit de pépinière ou directement dans un sac en polyéthylène rempli de terreau. notez que, si les graines sont semées directement dans des sacs en polyéthylène, il est important de tester leur viabilité avant l'ensemencement ;
- L'ensemencement sur des lits de germination/dans des sacs en polyéthylène peut être effectué à l'aide d'un bâton ou d'un doigt qui permet d'écarter légèrement la terre et de déposer les graines à une profondeur égale à la taille de la graine la plus courte. le trou est ensuite recouvert d'une fine couche de terre.

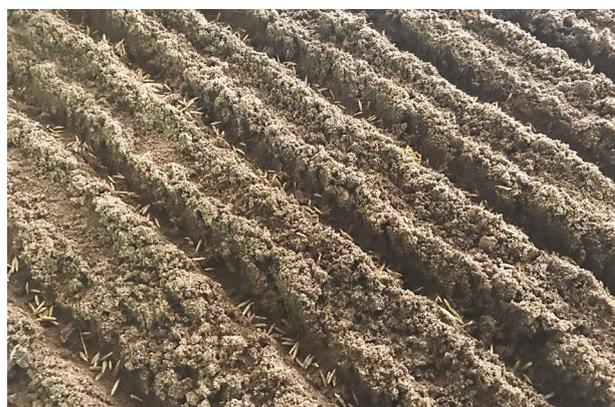


Photo 9 : ensemencement des graines de bambou sur le lit de la pépinière



Photo 9 : ensemencement des graines de bambou dans des sacs en polyéthylène

les arroser régulièrement : deux fois par jour avec un arrosoir à trous fins.



Photo 10 : Arrosoir à trous fins

- Les semis peuvent être séparés et transplantés dans des sacs en polyéthylène lorsqu'ils ont déjà trois feuilles.
- Les semis transplantés doivent être conservés sous une ombre partielle pendant 1 à 2 mois et arrosés deux fois par jour. Après 1 ou deux mois, les plants peuvent être exposés directement au soleil.

Après 6 à 9 mois, les plants de bambou peuvent déjà être utilisés dans une plantation.



Photo 11 : plants de bambou

2. Multiplication du bambou par les sauvageons

La multiplication du bambou par les sauvageons est une méthode de régénération naturelle. Les sauvageons de bambou poussent généralement à la surface du sol après la floraison du bambou. Les sauvageons doivent être récoltés avec précaution en raclant le sol sur lequel ils se trouvent. Ils doivent ensuite être amenés rapidement à la pépinière pour être transplantés dans des sacs en polyéthylène ou sur le lit de pépinière sous une ombre partielle où ils doivent être arrosés régulièrement. Cette méthode peut permettre la croissance de nombreux semis dans le cas où la floraison du bambou et les graines de bambou ne sont pas à semer.

3. Multiplication végétative du bambou

En raison de l'indisponibilité fréquente des semences, les plants de bambou sont généralement produits grâce aux méthodes de multiplication végétative. Plusieurs méthodes de multiplication végétative sont disponibles notamment : la multiplication par fragments de rhizome/rhizomes, les boutures de branche et de chaume, le marcottage, la macro-prolifération et la culture des tissus. Nous ne décrivons pas la multiplication par culture des tissus dans ce manuel.

a. La multiplication par fragments de rhizomes/rhizomes :

Le rhizome est la partie souterraine du chaume du bambou, les étapes suivantes sont nécessaires pour la multiplication par fragment de rhizomes/rhizomes :

- Sélectionner le chaume d'un bambou d'un an ;
- Couper les extrémités du bambou à une hauteur de 3 à 5 nœuds du sol. vérifier la présence de bourgeons proéminents au niveau des nœuds ; s'il n'y a pas de bourgeons, sectionner le chaume après l'emplacement des nœuds ayant des bourgeons et/ou des branches ;
- Excaver le sol (en entourant le col couvert) sans abimer le rhizome et les bourgeons et identifier le cou du rhizome ;
- Sectionner la partie du cou à l'aide d'une scie ou d'un couteau sans abimer les bour-

geons du rhizome ou les nouvelles racines ;

- Détacher le rhizome des racines et le chaume de la touffe ;
- Recouvrir immédiatement le rhizome sectionner avec des sacs de riz secs ou tout autre matériel disponible localement et stocker l'ensemble à l'ombre, puis transporter les fragments de rhizome sur le site de la plantation ou de la pépinière ;
- Les fragments de rhizome doivent être transplantés immédiatement après leur extraction de la touffe mère et conservés dans un sac humide durant leur transport ;
- La transplantation des fragments de rhizome s'effectue de préférence durant la saison pluvieuse, afin de faciliter le développement et la croissance des racines ;
- Dans la zone de mise en terre, il est conseillé de fixer un bouchon à base de bouse de vache à l'extrémité de la coupe.



Photo 12 : multiplication végétative par fragments de rhizome d'un bambou (source : INBAR, 2019. <https://www.INBAR.int/>)

Le principal avantage des fragments de rhizome c'est le fait que les nouveaux chaumes qui poussent à partir du bourgeon auront presque la même dimension. l'extraction et le transport du fragment de rhizome comportent des difficultés particulières. cette méthode végétative est un processus extrêmement laborieux

et ardu ; on ne peut extraire plus de 2 à 3 rhizomes par jour. par conséquent, cette méthode ne peut pas être utilisée pour la mise en place d'une grande bambouseraie. les fragments de rhizome extraits durant la saison sèche doivent être transplantés dans un compartiment humide de la pépinière (un compartiment bien

drainé contenant de la terre ou du sable), pour ensuite être planté pendant la saison pluvieuse.

b. La multiplication par les boutures de branche et de chaume

Les chaumes pourvus de branches bien développées (des branches qui ont une base solide/dure ou une base ronde et des racines aériennes) peuvent être utilisés pour la multiplication végétative. Cette méthode est efficace chez plusieurs espèces de bambou, notamment *Bambusa vulgaris*. Les étapes suivantes sont requises pour la multiplication par les boutures de chaume :

les boutures de chaume

- Le chaume à utiliser comme bouture doit avoir 1 à 2 ans ;
- Couper le chaume près de la base ;
- Compter 3 à 5 nœuds avant de couper la branche ;
- Couper le chaume (avec une scie ou un couteau tranchant) en segment de 1, 2 ou 3 entrenœuds, la coupe est positionnée 5 à 10 cm en dessous du nœud de base ;
- Remplir les extrémités des entrenœuds cou-

pés avec de la terre pour réduire la perte en eau ;

- (A) planter des boutures dans des sacs en polyéthylène noirs (plantés verticalement) en mettant les nœuds de chaume sous la terre tel que le montre la photo 13 ou (b) s'assurer que les boutures de chaume sont posées à plat sur le lit de sable à une distance de 10 cm afin d'éviter l'encombrement et l'enchevêtrement des racines. recouvrir les boutures avec du sable ou de la terre ;
- Arroser les boutures quotidiennement au moins 2 fois par jour ;
- En fonction des espèces et des saisons, le développement des racines prendra 1 à 3 mois ;
- Séparer les plants (avec les racines, les tiges et le feuillage) dans les sacs en polyéthylène ;
- Les laisser jusqu'à maturation à l'ombre pendant 30 à 45 jours avant de les exposer à la lumière directe du soleil.
- Les transplanter dans la plantation en début de saison pluvieuse, une fois les plants solides.



Photo 13 : multiplication du bambou par les boutures de chaumes

les boutures de branches

- Couper les branches sélectionnées sur un chaume d'un à deux ans ;
- Utiliser une scie pour obtenir les boutures en faisant attention à ne pas abimer ou casser la base du rhizome ;
- Compter 3 à 5 nœuds à partir de la base avant de couper la branche ;
- Avant la mise en terre, tremper les extrémités des boutures dans de l'eau ou un fongicide, si possible ;
- Utiliser de la bouse de vache ou une terre argileuse pour recouvrir les extrémités des boutures afin de réduire la perte en eau ;
- Planter les boutures dans des sacs en polyéthylène noirs ou dans des parcelles de multiplication (plantés verticalement) à une profondeur de 2 à 3 cm avec au moins un nœud sous terre ;
- Arroser les boutures quotidiennement à raison de 3 à 5 fois par jour ;
- En fonction des espèces et des saisons, le développement des racines prendra 1 à 3 mois ;
- Transplanter les semis dans des sacs en polyéthylène et les laisser durcir à l'ombre pendant 30 à 45 jours avant de les exposer à la lumière directe du soleil ;
- Une fois les semis solides, les transplanter dans la plantation en début de saison pluvieuse.



Photo 14 : Multiplication végétative du bambou par les boutures de branches

Les boutures de chaumes et de branches ont les mêmes avantages. ces méthodes sont efficaces pour les bambous dont les bourgeons de chaume et de branches sont solides. ils sont relativement indestructibles et réduisent le coût de la main d'œuvre et du transport. en dépit

du fait que ces méthodes sont avantageuses, elles ne sont pas adaptées aux espèces de bambou ayant une paroi fine, une branche dont la base n'est pas proéminente (en forme de bille) et dont le chaume et la branche n'ont pas des bourgeons proéminents.

c. La multiplication par marcottage ou marcottage aérien sur le chaume

C'est une méthode de multiplication du bambou au cours de laquelle la base de la branche (en forme de bille) est recouverte par une technique de propagation (un mélange de terre, de sable

et de compost ; ou des fibres de noix de coco). cette méthode comporte des avantages car elle permet d'obtenir de l'eau et des nutriments pour la croissance d'une plante indépendante à partir du chaume mère. malheureusement, cette méthode n'est pas adaptée aux espèces de bambou dont la base de la branche n'est pas proéminente. elle peut être employée pour la production de grandes quantités de jeunes plants de bambou. les étapes suivantes sont requises pour le marcottage :

- Sélectionner la branche du chaume (sur un chaume d'un à deux ans) ;
- Utiliser une scie pour extraire les boutures en faisant attention à ne pas abimer ou casser la base du rhizome ;
- Compter 3 à 5 nœuds avant de couper la branche et les feuilles ;
- Couper un tiers des portions des deux cô-

tés de la base de la branche (au niveau des nœuds du chaume) ;

- Appliquer la technique de propagation sur la base de la branche sans attacher de plastique ou de corde sur le chaume ;
- En cas d'utilisation d'un plastique ou d'une corde pour attacher le substrat de propagation à la branche, s'assurer de créer des trous dans le plastique afin que l'accumulation de l'eau de pluies augmente le taux de réussite de l'enracinement ;
- En fonction des espèces et des saisons, le développement complet des racines peut durer 1 à 3 mois ;
- Séparer la branche racinée du chaume ;
- Transplanter les boutures racinées dans des sacs en polyéthylène.



Photo 15 : multiplication végétative par marcottage ou marcottage aérien sur le chaume (source : INBAR, 2019. <https://www.INBAR.int/>)

d. La multiplication par marcottage aérien du chaume

Cette méthode consiste à introduire un chaume de bambou dans le sol. elle a des avantages car l'eau et les nutriments sont tirés du chaume mère. les étapes suivantes sont nécessaires dans le marcottage aérien du chaume de bambou :

- Sélectionner des chaumes d'un à deux ans ;
- Faire une découpe partielle au niveau de la partie supérieure du chaume (deux à trois nœuds au-dessus du sol) pour favoriser la torsion ;
- Tirer le chaume vers le sol ; entailler la partie supérieure du chaume de 2 à 3 m pour introduire les branches latérales ;
- Garder les branches (deux ou trois entrenœuds) près du chaume ;

- Tailler les feuilles et les branches afin d'éviter la transpiration ;
- Placer le chaume sur la tranchée peu profonde puis l'enfoncer à l'aide d'une pierre ou de tout autre matériel local ;
- Le recouvrir avec de la terre ou tout autre matériau d'enracinement (5 cm profondeur dans le sable, la terre, une litière dense de feuilles, etc.). le matériau d'enracinement doit être humide ;
- Lors de l'arrosage (en l'absence de pluie), le sol ne doit pas être détrempé ;
- Une fois le nouveau plant développé (racines, rhizome, tige et feuilles), les semis peuvent être séparés et transplantés dans des sacs en polyéthylène.



Photo 16 : multiplication végétative par marcottage aérien du chaume de bambou (source : INBAR, 2020. <https://www.INBAR.int/>)



e. La multiplication par macro-prolifération

Cette technique de reproduction est pratiquée afin de multiplier les semis de bambou (par les semis et par la multiplication végétative). Les étapes suivantes sont nécessaires dans la multiplication du bambou par macro-prolifération :

- Sélectionner les semis de bambou d'environ 6 mois d'âge ayant plusieurs chaumes ;
- Enlever les plants ayant 4 à 5 chaumes du lit de la pépinière ou du sac en polyéthylène ;
- Tailler environ 75% des feuilles et des branches afin de réduire la perte en eau ;
- Enlever la terre en pressant, secouant puis

lavant afin de mieux voir le rhizome et les racines ;

- Chaque plant ayant une partie de rhizome et de racines doit être prudemment séparé à l'aide d'un couteau tranchant ou d'un sécateur, éviter d'endommager le rhizome. La séparation est effectuée avec précaution au niveau du cou ou de la jointure du rhizome ;
- Chaque jeune plant (avec racines, rhizomes et tige) doit être immédiatement replanté dans des sacs en polyéthylène puis être arrosé.



photo 17 : Macro-prolifération du bambou (source : INBAR, 2020. <https://www.INBAR.int/>)



4. Techniques générales de gestion de la pépinière

a. L'arrosage

Il est recommandé de fournir la quantité d'eau nécessaire aux semis et aux boutures dans les plates-bandes et/ou les sacs en polyéthylène au moins trois fois. Pour les pépinières temporaires, l'arrosage manuel est possible, mais

pour les pépinières permanentes d'une capacité de production de milliers de plants, il est indispensable d'investir dans du matériel d'irrigation tel qu'un système d'irrigation par pompe et par aspersion.

b. Le désherbage

Il est très important de désherber la pépinière car les mauvaises herbes sont en compétition avec le bambou pour bénéficier des nutriments, de l'eau, et de la lumière du soleil. Cette compétition doit donc être réduite. Le désherbage doit s'effectuer régulièrement lorsque le sol est humide.

c. L'ombrage

La pépinière doit être abritée pour préserver l'humidité et protéger les semis et/ou les boutures d'un ensoleillement direct.

d. Durcissement primaire et secondaire

Le durcissement est une étape essentielle avant

la mise en terre. Le durcissement primaire est pratiqué immédiatement après que les semis et les boutures aient été transplantés dans les sacs en polyéthylène. Dès ce moment, les plants doivent rester à l'ombre à 60% pendant environ un mois. Le niveau d'arrosage et d'ombrage diminuent progressivement lors du durcissement secondaire. À ce stade, les semis et les boutures doivent davantage être exposés au soleil, aussi longtemps que les semis et les boutures sont dans la pépinière. Le durcissement permet à la plante de résister à des conditions climatiques similaires à celles présentes sur le site de la plantation.

CHAPITRE IV: MISE EN PLACE ET GESTION D'UNE PLANTATION DE BAMBOUS

Les plantations de bambous ont un impact positif sur l'environnement. Le bambou est un substitut du bois, son exploitation peut réduire la destruction des forêts naturelles. De plus, le bambou contribue à la protection du sol grâce à son système de rhizomes et de racines et à sa vaste canopée.

1. Les types de plantation de bambous

Il existe deux principaux types de plantation de bambous, à savoir les plantations de bambous commerciales et les plantations de bambous agroforestières.

a. La bamboueraie commerciale

Les plantations de bambous, indépendamment de leurs superficies (de 1 ha à des milliers d'ha), peuvent avoir pour objectif la production commerciale de bambou et ainsi devenir des pôles de production de bois, de pousses, de pulpes, de bioénergie, etc. Elles peuvent également être des facteurs de la restauration de l'écologie (sols dégradés, sites miniers, ravins, rives, etc.)³⁹. Les plantations de bambous commerciales sont bien structurées et les espèces de bambous qui y sont plantées sont sélectionnées afin de générer des revenus. Ce type de plantation de bambous est généralement cultivé en monoculture.

38. Jayaraman Durai and Trinh Thang Long, (2019). *Manual for Sustainable Management of Clumping Bamboo Forest*, International Bamboo and Rattan Organisation (INBAR)

39. FAO. 2005. *Domestic Support, trade related issues and the empirical evidence*. FAO Trade Policy Technical Notes on issues related to WTO negotiations on Agriculture No.5 Rome (available at <http://FTP.FAO.ORG/DOCREP/FAO/JS012E/JS01200.PDF>).

b. La plantation de bambous agroforestière

L'agroforesterie est un nom collectif que l'on donne aux technologies et systèmes d'exploitation du sol où les plantes pérennes et vivaces (arbres, arbustes, palmiers, bambous, etc.) sont cultivées délibérément en association avec les cultures agricoles et/ou les animaux sur les mêmes unités de gestion du sol suivant l'aménagement de l'espace et la séquence temporelle⁴⁰. L'agroforesterie est donc un système de culture intensif et agro écologique qui intègre les espèces ligneuses dans les productions agricoles des exploitations (produits agricoles et/ou élevage) pour des raisons économiques, écologiques et sociales.

Pour ce qui est de la mise en place d'une plantation de bambous agroforestière, les espèces de bambou à utiliser doivent être sélectionnées suivant la superficie de l'exploitation, le type de sol, les conditions climatiques et la zone écologique. cependant, associer d'autres cultures avec la culture du bambou ne doit pas excéder quatre ans à compter de la date de mise en terre du bambou ; passer ce délai, la compétition pour bénéficier des nutriments devient rude⁴¹. nous avons deux principaux types de plantation de bambous agroforestières ainsi que leurs sous-systèmes. il s'agit de :

L'agrosylviculture du bambou

Les systèmes agro-sylvicoles sont une association de produits agricoles et d'arbres. dans le cas de l'agrosylviculture du bambou, les arbres sont remplacés par les bambous. ce système consiste à associer le bambou aux produits agricoles telles que le soja, le piment, la pastèque, les légumes, la patate douce, etc. pendant la première et la deuxième année suivant la mise en place de la plantation. pendant la troisième et la quatrième année, les produits agricoles qui tolèrent l'ombrage tels que le macabo sont plus appropriés. la culture de produits agricoles en

association avec la culture du bambou dépend également du sous-système qui sera adopté. il existe la culture du bambou en système brise - vent, la culture du bambou en système de couloir, la culture du bambou en système de jachères améliorées et la culture du bambou en système de culture sous couvert forestier.

- **Culture du bambou en système brise - vent:** la culture du bambou en système brise - vent est une association du bambou et d'autres plantes sur une parcelle de terrain. dans ce système, les bambous doivent être plantés en ligne afin d'apporter de l'ombre aux plantes et les protéger des vents rapides et violents ainsi que des animaux sauvages. on peut avoir recours à ce système pour la culture de trois espèces de bambous ; cependant, les espèces de bambou non- traçants tels que yushania alpina et phyllostachys aurea s'adaptent le mieux à ce système. a titre d'illustration, dans certaines parties de l'inde comme cooch behar, dinajpur, haldibari, mayanaguri et jalpaguri, des agrégats de bambusa arundinacea, de bambusa, de nutans ont été plantés à des intervalles courts sur un ou deux sillons le long des parties nord - ouest des champs de riz et servent de brise - vent contre le vent sec et humide qui souffle en provenance du népal et du bihar⁴².
- **Culture du bambou en système de couloir:** Il s'agit d'un système agricole qui consiste à semer les plantes entre des sillons de bambous entretenus. ces bambous servent d'engrais biologique. le bambou améliorera les propriétés physiques, biologiques et chimiques du sol et par conséquent favorisera la fertilité du sol. ce système peut être adapté à la culture de fruits, de légumes et de céréales.
- **Culture du bambou en système de jachère améliorée :** ce système agricole consiste à planter le bambou et à le laisser grandir

40. INBAR. 2000. *The Tropical tree crops and their uses. International Network Research.*

41. Tewari, S. et al. 1993. "Bamboo Based Agroforestry Systems." 24. Retrieved (<http://www.frienvic.nic.in/WriteReadData/UserFiles/file/Content-Page/Books/Bamboo/Bamboo-Based-Agroforestry.pdf>).

pendant la période de jachère. dans ce système, la fertilité du sol est améliorée, car le bambou est une espèce de plante dont la croissance est rapide. il produit une grande quantité de biomasse et entraîne l'évacuation et l'accumulation d'une quantité importante de déchets. ce facteur permet de préserver et d'améliorer les propriétés physiques et biochimiques du sol. les nutriments présents dans les déchets du bambou sont l'azote (n), le calcium (ca), le potassium (k), le magnésium (mg) et le phosphore (p)²². ainsi, les déchets issus du bambou influent grandement sur la fertilité du sol et peuvent

être utilisés comme engrais biologiques. aussi, le bambou réduit l'érosion du sol, particulièrement celle causée par les ruissellements, favorisant ainsi l'infiltration de l'eau et la rétention des minéraux du sol.

- **Culture du bambou sous couvert forestier :** c'est un système qui consiste à associer la culture du bambou à la culture de rente et la culture vivrière, comme dans le système du jardin familial qui intègre la culture du bambou et les cultures de rente (café, thé et cacao) qui intègre la culture du bambou.



Photo 18 : culture du bambou en système de couloirs et culture du bambou en système brise – vent (source : INBAR, 2020. <https://www.INBAR.int/>)

Système de culture sylvo pastoral du bambou

Le système de culture sylvo pastoral du bambou consiste à associer la culture du bambou à l'élevage d'animaux qui se nourrissent essentiellement de feuilles de bambou (le bambou comme fourrage). les sous-systèmes que l'on retrouve ici sont le système de culture du bambou associée à l'élevage, le système de culture sylvo piscicole du bambou.

- **Le système de culture du bambou associée à l'élevage :** c'est l'association de la culture du bambou et de l'élevage sur la même parcelle de terre. les bambous procurent un

abri, de l'ombrage et du fourrage pour le bétail et les chèvres qui se nourrissent de feuilles de bambou.

- **Le système de culture sylvo piscicole du bambou :** c'est l'association de la culture du bambou et de la pisciculture dans des étangs sur la même parcelle de terrain. les bambous sont plantés autour des étangs piscicoles et servent de fourrage pour les poissons herbivores. ils créent et maintiennent également autour des étangs un microclimat favorable à la croissance du poisson.

2. Mise en place d'une plantation de bambous

a. Préparation du site

Selon le technical manual on sympodial bamboos cultivation³⁴ (manuel technique de culture du bambou sympodial), il existe plusieurs moyens de préparer le site de la bamboueraie. cette préparation dépend du type de sol, des caractéristiques de la parcelle, de la topographie et de l'environnement écologique. en effet, ce manuel³⁵ décrit trois méthodes, à savoir :

Le labourage : selon le dictionnaire cambridge english dictionary, une charrue est un outil agricole qui permet d'ameublir et de retourner le sol avant de semer ou de planter³⁶. en premier lieu, il faut enlever les arbustes et les mauvaises herbes. ensuite labourer le sol (30 cm de profondeur) de toute la parcelle à cultiver. cette méthode est favorable à l'intercalation d'autres plantes pendant les deux premières années qui suivent les semences. toutefois, elle comporte quelques désavantages. en effet, elle est laborieuse, et requiert plus de temps ainsi qu'un investissement plus important. elle est également coûteuse et restreinte en raison des conditions financières et de la parcelle. la fréquence élevée de labourage a un impact considérable sur la fertilité du sol et sur le rendement en général³⁷;

La préparation des bandes/sillon : c'est une méthode agricole qui consiste à cultiver une parcelle de terrain divisée en bandes étroites et longues. ces bandes, qui sont alternées par un système de rotation des cultures, sont aussi utilisées lorsqu'une pente est raide et qu'il n'existe pas d'autre moyen de prévenir l'érosion du sol³⁸. en d'autres termes, il s'agit de réparer le sol grâce à des bandes parallèles ayant en général

des contours de 2-3 m de largeur, en fonction de l'état de la pente et de l'influence que la croissance de la végétation endommagée aura sur le développement des bambous plantés en un ou deux ans. toutefois, les bandes sont alternées annuellement.³⁹;

La préparation de la parcelle : cette méthode flexible est un moyen d'économiser sur la main d'œuvre. bien que l'état du site soit légèrement amélioré, elle peut permettre de sélectionner des zones dont l'état du sol est davantage meilleur afin que les bambous plantés aient un rendement plus élevé.

b. Le plan d'aménagement des plantations de bambous

Il est important d'avoir un plan d'aménagement du site pour faciliter la récolte et le transport des chaumes de bambou lorsqu'ils sont arrivés à maturité. un bon plan d'aménagement du site est essentiel pour simplifier la gestion d'une bamboueraie. il est conseillé de planter les bambous en lignes et en rangées, en fonction des caractéristiques du site de culture (pentes douces ou raides).

c. L'espacement

Selon durai et long⁴⁰, l'espacement est important premièrement pour réduire la compétition pour l'obtention de la lumière à la surface du sol et deuxièmement, pour freiner la ruée vers l'eau et les nutriments en dessous du sol. si l'espacement est trop insuffisant, la croissance des bambous se fera surtout en hauteur, et les tiges/chaumes des bambous produits n'auront pas un diamètre important. si l'espacement est trop grand, les rayons du soleil pourront pénétrer la canopée et favoriser une colonisation du site par les herbes, augmentant ainsi les risques d'incendie pendant la saison sèche. de plus,

42. Fu Maoyi, Xie Jinzhong, Zhou Benzhi, Li Zhengcai, Xiao Xiantan 2007. *Technical Manual on Sympodial Bamboos Cultivation*. First Published in the P. R. China in 2007 by China Forestry Publishing House.

43. *Technical Manual on Sympodial Bamboos Cultivation: Fu Maoyi, Xie Jinzhong, Zhou Benzhi, Li Zhengcai, Xiao Xiantan, China Forestry Publishing House 2007*

44. *Cambridge English Dictionary*. Retrieved 16 September 2018.

45. *Cambridge English Corpus Extract*

46. *Minnesota Department of Agriculture*. Retrieved 8 December 2015.

47. Frederick R. Troeh, J. Arthur Hobbs & Roy L. Donahue (2003). *Soil and Water Conservation for Productivity and Environmental Protection (4th ed.)*. Prentice Hall. p. 226. ISBN 978-0130968074.

l'espacement dépend de l'espèce et de l'objectif ainsi qu'il suit :

- 4 × 4 m pour les espèces de bambou de petit diamètre (4 à 8 cm de diamètre) (par exemple *oxytenanthera abyssinica*, *dendrocalamus strictus*, *bambusa multiplex* et *thyrsostachys oliveri*) ;
- 5 × 5 à 7 × 7 m pour les bambous de diamètre moyen (8 à 15 cm de diamètre) (par exemple *yushania alpina*, *bambusa vulgaris*, *dendrocalamus asper*, *dendrocalamus hamiltonii*, *dendrocalamus membranaceus*, *bambusa tulda*, *bambusa polymorpha*, *cephalostachyum pergracile*, *dendrocalamus brandisii*, *bambusa balcooa*, *bambusa bambos*, etc.) ;
- 7 × 7 à 10 × 10 m pour les espèces de bambou de grand diamètre (>15 cm) (par exemple *dendrocalamus giganteus*).

d. Le transport et la sélection des plants

Sélectionner des semis et/ou des rhizomes sains (semis de bambou : de six à neuf mois; ayant une hauteur de 50-80 cm et plusieurs tiges) comportant des systèmes de rhizomes et de racines bien développés. durcir les plants sélectionnés par un ensoleillement direct (comme sur le site de culture) pendant environ deux à quatre semaines pour acclimater les plants aux conditions du terrain. là encore, selon Durai et Long (2019), lesdits plants doivent perdre environ 50 % de leur feuillage dans le but de minimiser la perte en eau lors de la transpiration. ensuite, le transport des plants doit toujours se faire en tenant les sacs/pots en polyéthylène afin de minimiser la perturbation du rhizome et des racines et éviter de casser les tiges.

e. Sa mise en terre du bambou

Selon Durai et Long (2019), la taille des trous de plantation (longueur, largeur et profondeur) est

cruciale car elle facilite la croissance initiale des rhizomes et des racines de la plante. la taille des trous de plantation dépend du type de plant utilisé pour semer le bambou ; les semis dans les sachets plastiques requièrent un trou de 30 × 30 cm tandis que les rhizomes exigent un trou de 60 × 60 cm.

Les trous doivent être préparés au moins 15 jours avant la mise en terre afin de faciliter la dégradation du sol. selon ces auteurs, tout au long des travaux de préparation des trous, une ficelle ou un ruban de mesure est utilisé pour positionner avec précision les trous de plantation suivant l'espacement requis. des bâtons ou des piquets en bambou sont également utilisés pour marquer l'emplacement où les trous seront creusés. il est important de séparer la terre végétale et la terre du fond. pendant la phase de plantation, on peut (si possible) mettre du compost mélangé à la terre végétale avant d'ériger les plants en position verticale. le mélange de terre végétale et de compost peut être placé dans la partie inférieure du trou et autour de la base des plantes, la terre végétale quant à elle peut être placée au-dessus. les trous doivent être remplis entièrement et recouverts de pailis. la période de mise en terre doit coïncider avec le début de la saison des pluies pour assurer un taux de survie élevé.

3. Gestion de la mise en terre du bambou

a. Le repiquage

Etant donné que tous les semis plantés ne survivront pas au nouvel environnement (site de plantation), la bamboueraie doit donc être visitée régulièrement pour s'assurer de la survie des plantes. les semis morts doivent être remplacés le plus tôt possible.

b. L'intercalation des cultures

Les cultures de rente et les cultures vivrières peuvent être pratiquées les deux premières an-

48. Jayaraman Durai and Trinh Thang Long, (2019). *Manual for Sustainable Management of Clumping Bamboo Forest*, International Bamboo and Rattan Organisation (INBAR)

nées qui suivent la mise en terre du bambou. ces cultures pourraient être plantées entre les rangées de bambou. la culture intercalaire est encourageante car elle constitue une source de revenus pour les agriculteurs. là encore, lorsqu'elles sont cultivées entre les rangées de bambous nouvellement plantés, les cultures apportent une plus grande stabilité au sol et aident à contrôler l'érosion. lorsque la canopée produite par le bambou de la plantation se sera développée, la lumière du soleil sera principalement absorbée par les plants de bambou et la culture d'autres produits ne sera plus viable. à partir de la troisième année, la culture de plantes qui aiment l'ombre (plantes qui poussent sans un ensoleillement total) peut être intégrée.

c. L'entretien du sol et le désherbage

Au cours de la première année, il est conseillé d'ameublir le sol (environ deux fois par an) autour de la plante afin d'améliorer l'aération du sol ainsi que la croissance de la plante. pendant l'exécution de cet exercice, des précautions doivent être prises pour ne pas perturber le système de rhizomes de la plante. il est également important de contrôler la croissance des mauvaises herbes autour de chaque bambou grâce au désherbage afin de réduire la compétition dont le but est l'obtention de la lumière et des nutriments.

d. L'utilisation d'engrais et l'irrigation

Si possible, il est également important de répandre du compost et/ou de l'engrais pendant les deux premières années à compter de la période de mise en terre du bambou afin d'accélérer la croissance des plantes. cette période doit coïncider avec le pic de la saison des pluies ou de la saison humide. l'arrosage améliore considérablement la survie des plantes, ainsi que leur productivité. il est donc conseillé de les arroser au minimum pendant les deux premières années qui suivent la mise en terre.

e. Le paillage

Le paillage est l'action qui consiste à répandre une couche de litière (sèche ou fraîche) sur la surface du sol autour du plant de bambou. le paillage permet de prévenir la croissance des mauvaises herbes, préserve l'humidité du sol et fournit des nutriments organiques à la plante lorsque la litière se décompose.

f. La protection de la plante

Il est également important de prendre des mesures de protection afin d'assurer la protection de la plantation de bambou contre les animaux. cette protection passe par la construction d'une clôture partielle ou entière en matériaux locaux autour de l'exploitation et par la création d'un coupe-feu autour de la bamboueraie.



1. Sélection des chaumes de bambou à récolter

- La récolte sélective du bambou est très importante tant pour la gestion durable du bambou que pour la production de produits en bambou de bonne qualité. Le bambou peut atteindre sa pleine longueur en moins de 3-4 mois après l'émergence des pousses, c'est pourquoi il est considéré comme la plante à la croissance la plus rapide sur terre et enregistre des taux de croissance allant jusqu'à un mètre par jour pour certaines espèces. Atteindre sa pleine longueur ne signifie pas qu'il peut être récolté et utilisé car à ce stade, l'intérieur des fibres du bambou n'est pas encore complètement développé. Les principaux critères de sélection du bambou mature pour la récolte sont : la couleur ou l'apparence du chaume et la position dans une touffe. Le jeune bambou (âgé d'1 an) est brillant, lisse et sans tâche. À ce stade, il n'est pas prêt à être utilisé. En raison des intempéries, la croissance de champignons et de moisissures augmente avec l'âge. Il est conseillé de récolter les chaumes de bambou de 3 ans et plus pour leur donner une plus-value et assurer la durabilité de la touffe.
- Les nouveaux chaumes/tiges poussent généralement à la périphérie de la touffe (les jeunes chaumes sont ceux qui produisent les nouvelles pousses (âgés de 1 à 2 ans)). Les ramasseurs et les cueilleurs de bambou ont tendance à récolter les tiges de bambous qui se trouvent à la périphérie de la touffe et qui sont toutefois immatures et jeunes. Cette récolte prématurée affecte la durabilité de la touffe de bambou et des produits/tiges issus desdits bambous.
- Les tiges de bambou matures dans les touffes de bambou de type sympodial se retrouvent généralement au centre de la touffe.
- Dans le cas du bambou sympodial ayant un rhizome à nœud long comme le yushania alpine, il est relativement facile de pénétrer à l'intérieur de la souche et de récolter des tiges de bambou matures en raison de la nature de la plante qui grandit de façon épars.
- Dans le cas du bambou sympodial non entretenu ayant un rhizome à nœud court, comme bambusa, oxytenanthera, dendrocalamus, cephalostachyum et autres, la touffe de bambou est serrée, bloquant l'entrée dans la touffe.
- Il existe deux techniques permettant de gérer les bambous serrés ou groupés. Il s'agit de (a) la technique du tunnel et (b) la technique du fer à cheval.

La technique du tunnel

Frayer un chemin de 60 cm de largeur d'un bout à l'autre de la touffe. Se rassurer que le chemin créé passe par le centre de la touffe. Puisque la plupart des tiges de bambou matures sont situées au centre de la touffe, le tunnel est créé afin de pouvoir entrer, récolter et tirer les tiges de bambou.

La technique du fer à cheval

Frayer un chemin de 60-100 cm allant de la périphérie au centre de la touffe. Choisir la zone ou le côté de la touffe où on retrouve le moins de jeunes tiges de bambou afin d'éviter de couper ces jeunes tiges de bambou.

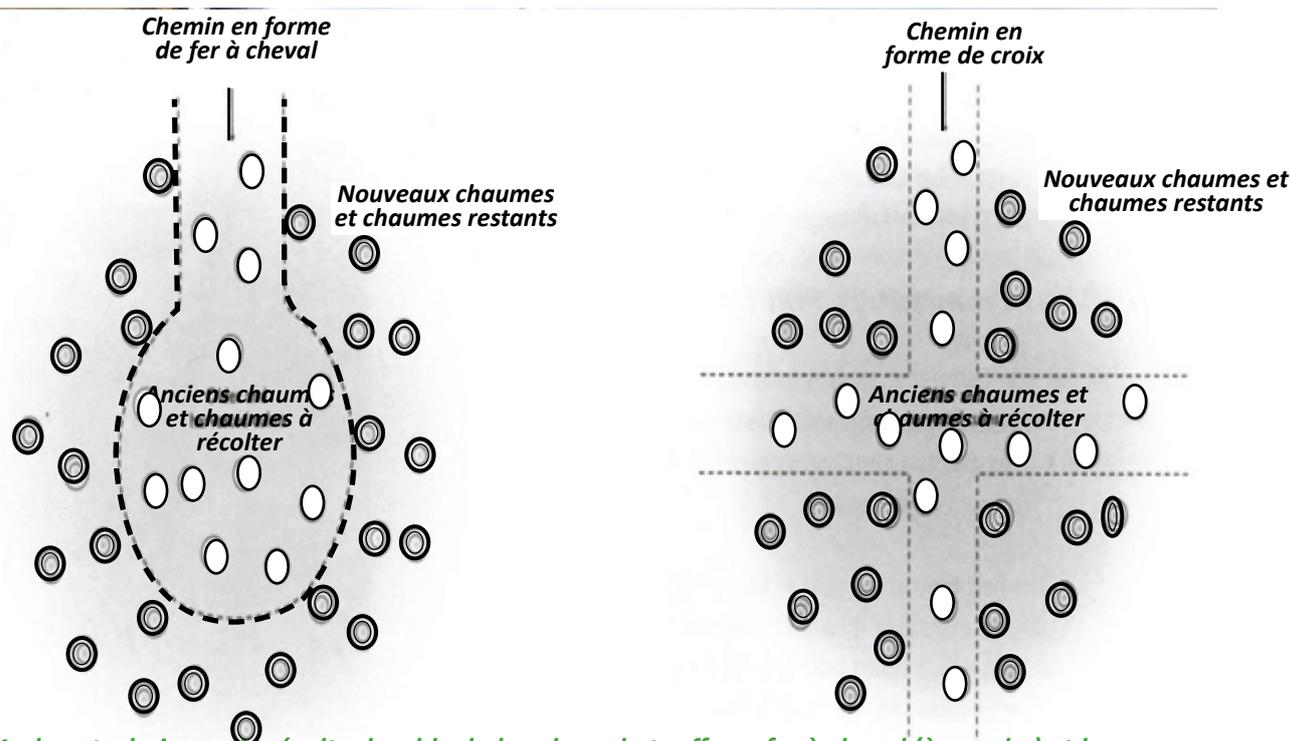


figure 1: deux techniques de récolte durable du bambou : la touffe en fer à cheval (à gauche) et le tunnel sous forme de croix (à droite) ⁴¹

2. Récolte du chaume/tige de bambou

La récolte ne doit pas se faire en saison pluvieuse car c'est la période pendant laquelle les pousses de bambou émergent (la récolte va perturber ou briser les nouvelles pousses). de plus, les chaumes sont riches en amidon et eau, ce qui les rend vulnérables aux attaques de champignons et d'insectes. c'est pourquoi il est idéal de récolter les tiges de bambou en début de saison sèche.

Par ailleurs, lors de la récolte du bambou, nous ne devons pas perdre de vue que les nouveaux chaumes poussent à la périphérie de la touffe tel qu'observé dans le cas des espèces non traçantes. la récolte du bambou mature doit donc se faire à partir du centre de la touffe.

Les bambous matures, âgés de 3-4 ans, doivent être sélectionnés pour la récolte car à cette étape de leur croissance ils perdent moins en volume lors du séchage et contiennent moins



Photo 19 : Récolte du chaume de bambou

d'amidon/sucre, les possibilités d'infestation par les insectes sont donc amoindries. la coupe du chaume doit se faire le plus bas possible (hauteur), entre le premier ou le deuxième nœud au-dessus du sol à l'aide d'une scie ou d'une machette, en ne laissant qu'un seul entrenœud au-dessus du sol.

49. NMBA. (2004). *Cultivating Bamboo Training Manual*. New Delhi, India: National Mission on Bamboo Applications -Technology Information Forecasting and Assessment Council (TIFAC) Department of Science and Technology Government of India.

CHAPITRE VI: TRAITEMENT POST-RÉCOLTE DU BAMBOU

Le bambou fraîchement récolté se contracte et perd en volume lors du séchage, ce qui peut réduire son diamètre et l'épaisseur de sa coque. après la récolte de tous les bambous nécessaires, le bambou récolté, avec toutes ses branches et ses feuilles, doit être adossé verticalement à un autre bambou ou une autre espèce ligneuse se trouvant sur le site. les bases des bambous doivent être placées sur une pierre ou un autre matériau pour éviter tout contact direct avec le sol du site de la récolte, ceci pendant au moins une semaine lors de la première phase du processus de séchage. cette étape permet au chaume de bambou de perdre progressivement son humidité grâce à la transpiration de ses feuilles. cette méthode de séchage du bambou par transpiration après la récolte réduit le taux d'amidon contenu dans les chaumes, et par conséquent réduit les risques d'infestation par les champignons et les insectes.

Lors du ramassage des bambous récoltés, les branches doivent être enlevées soigneusement à l'aide d'un couteau ou d'une machette afin d'éviter d'endommager le chaume. de même, le chaume doit être coupé à l'aide d'une scie ou d'une machette pour faciliter son transport au site de travail en vue de son traitement, son stockage et sa transformation.

1. Méthodes de traitement du bambou

Le bambou, tout comme les autres plantes et arbres, contient de l'amidon/sucre qui constitue une source d'alimentation pour certains organismes comme les champignons et les in-



Séchage du bambou par transpiration (source : bellobamboo.com)

sectes. c'est la raison pour laquelle les chaumes de bambou sont très vulnérables aux attaques de champignons et d'insectes. afin de contrôler l'infestation par les champignons et les insectes, les chaumes récoltés (entre 3 et 4 ans) doivent être traités avant leur transformation. le traitement accroît considérablement la durabilité des produits à base de bambou. le bambou doit être traité de façon traditionnelle (sans produits chimiques) et/ou de façon chimique (avec des produits chimiques) afin d'assurer sa durabilité. le choix du traitement dépend de l'état du chaume (est-il fendu ou entier, sec ou vert), de son usage futur, de la quantité à traiter et du temps disponible.



photo 21 : chaume de bambou sain et chaume de bambou infesté (source : guadubamboo.com)

2. Traitement traditionnel / non chimique du bambou

Il s'agit d'anciennes méthodes de traitement appliquées pendant des siècles par des petits exploitants dans les pays où le bambou pousse. il existe de nombreuses méthodes traditionnelles de traitement du bambou. toutefois, nous allons nous intéresser aux méthodes les plus courantes telles que la méthode de traitement par trempage dans l'eau ou lessivage, la méthode de traitement par fumage et la méthode de séchage par cuisson.

a. La méthode de traitement par trempage dans l'eau ou lessivage

C'est une méthode de traitement traditionnel du bambou généralement utilisée par les petits exploitants de bambous d'Asie et d'amérique latine. selon le training manual on preservation of bamboo (le manuel de formation sur la préservation du bambou)⁴², des bottes de chaumes sont entreposées dans une eau courante ou des cuves. utiliser une lourde charge pour s'assurer de l'immersion totale du chaume. dans le cas des cuves, l'eau doit être remplacée de façon



Photo 22 : trempage du bambou dans l'eau ou lessivage source : bellobamboo.com

hebdomadaire afin de prévenir la croissance de bactéries qui pourraient entraîner une coloration et une odeur désagréable.

Cette méthode permet de réduire le taux d'amidon contenu dans le chaume, lequel le rend vulnérable aux attaques d'insectes et de champignons. elle permet également d'accroître la durabilité du chaume. voici les différentes

50. 42 Training Manual on Preservation of Bamboo, 2006 National Mission on Bamboo Applications

étapes à suivre lors de l'utilisation de cette méthode de traitement du bambou :

- Après les trois jours de séchage sur le site de la récolte, transporter les chaumes de bambou au site de traitement ;
- Les chaumes sont ensuite coupés à l'aide d'une scie dépendamment des résultats attendus après la transformation ;
- Remplir la cuve d'une eau propre (si non, utiliser une eau courante (rivière, fleuve)) ;
- Les nœuds des chaumes de bambou doivent être percés (en faisant un trou longitudinal dans le chaume) avant que les chaumes ne soient immergés horizontalement dans l'eau. cela permet de faciliter l'écoulement de l'eau dans le chaume ;
- S'assurer que les chaumes de bambou sont complètement immergés dans la cuve ou dans l'eau courante en utilisant une charge ;
- En cas d'immersion dans une cuve avec de l'eau stagnante, remplacer l'eau chaque semaine pour éviter la propagation des bactéries et des mauvaises odeurs ;
- Les chaumes de bambou doivent rester immergés dans l'eau pendant au moins 3-4 semaines et au plus 3 mois. une immersion prolongée pourrait avoir un effet négatif sur l'épiderme (peau) du bambou et entraîner une diminution de ses propriétés physiques et mécaniques ;
- Retirer les chaumes de bambou de la cuve après environ 3-4 semaines et les empiler verticalement pour les blanchir pendant au moins 3

jours en fonction de l'intensité de l'ensoleillement ;

- Retourner les chaumes de bambou en moyenne deux fois par jour pour éviter les fissures sur les chaumes pendant les périodes d'ensoleillement intense ;
- Les chaumes de bambou sont prêts à être stockés en vue d'une transformation ultérieure. cette méthode est recommandée lorsque le bambou est utilisé dans l'artisanat et la fabrication de tapis. toutefois, le lessivage du bambou ne garantit pas la protection à long terme des chaumes de bambou. cette méthode est efficace pour éliminer l'amidon du chaume et améliorer la perméabilité lors des traitements futurs.

elle est appropriée pour le traitement de quantités variées de bambou. elle est également recommandée pour le secteur artisanal et la fabrication de tapis où la souplesse est exigée⁴³.

b. La méthode de traitement par fumage

Selon le training manual on preservation of bamboo, les chaumes sont posés au-dessus d'un foyer. l'humidité contenue dans les



43 Training Manual on Preservation of Bamboo, 2006 National Mission on Bamboo Applications

chaumes fumés est alors réduite afin que la dégradation biologique ne puisse pas se produire. les dépôts accumulés du fait de la fumée forment une couche protectrice sur le chaume. le fumage réduit également les fissurations.

Ce procédé protège le bambou des attaques d'insectes et de champignons. voici les étapes à suivre lors de l'utilisation de cette méthode de traitement du bambou :

- Le bambou fraîchement récolté est transporté au site de traitement ;
- Pour le bambou rond, les nœuds doivent être percés si possible avant le lessivage⁴⁴ ;
- Les chaumes de bambou doivent être placés au-dessus du foyer, être retournés régulièrement pour éviter la formation de fissures sur le chaume en raison de la forte chaleur ;
- Le bambou passé sur le feu (fumé) est nettoyé à l'aide d'un tissu sec et propre ;
- Les chaumes de bambou sont alors prêts à être stockés en vue d'une transformation future.

c. La méthode de traitement par cuisson

Selon le manuel de formation sur la préservation du bambou, la cuisson à feu ouvert est utilisée pour solidifier les chaumes de bambou tordus. le bambou est retourné sur une flamme ouverte afin de prévenir une localisation de la chaleur. les températures élevées détruisent l'amidon et les autres sucres et produisent également du goudron dans la structure. elles tuent les infestations existantes, le cas échéant. les tensions produites pendant la production de chaleur donnent une stabilité dimensionnelle au chaume. un régime de taux d'humidité d'équilibre plus faible empêche toute attaque fongique ultérieure si le bambou est utilisé en usage intérieur.



Photo 25 : Séchage du bambou par cuisson (Source : guadubamboo.com)

3. Traitement chimique du bambou

Bien que le traitement traditionnel du bambou réduise les attaques des insectes et des champignons contre les chaumes fraîchement coupés, ces méthodes n'apportent pas pleine satisfaction sur le long terme. les traitements chimiques du bambou sont plus efficaces pour la préservation du chaume de bambou. ils permettent de protéger les produits fabriqués à base de bambou de la dégradation pendant de nombreuses années. il existe plusieurs méthodes de traitement chimique ; toutefois, nous allons nous focaliser sur les méthodes les plus utilisées telles que la méthode de traitement par réservoir sous pression (« boucherie ») et la méthode de traitement à chaud et à froid qui utilisent des produits chimiques tels que l'acide borique et le borax/borate de sodium.

44 Training Manual on Preservation of Bamboo, 2006 National Mission on Bamboo Applications

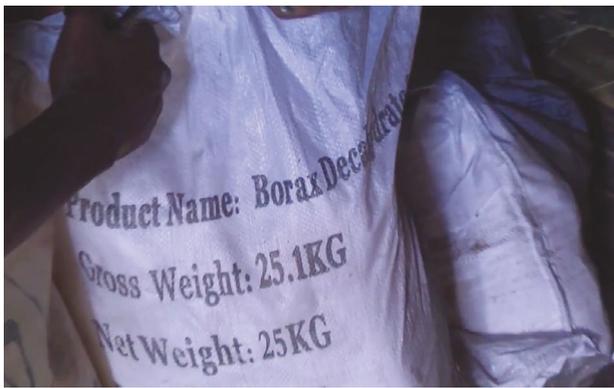


photo 26 : borax et acide borique, (source : guadubamboo.com)

a. Méthode de diffusion par immersion/trempage

L'acide borique et le borax/borate de sodium sont des produits chimiques qui peuvent être utilisés pour le traitement du bambou. un mélange d'acide borique et de borax entraîne la formation d'octaborate disodique. le borax ou borate de sodium est un minéral incolore, poudreux qui se dissout facilement dans l'eau. ces produits chimiques éloignent les insectes et constituent des conservateurs acceptables pour l'environnement, comparé à d'autres conservateurs tels que l'arsenic de cuivre et de chrome (cca) et le cuivre et le chrome-bore (ccb).

La méthode de traitement par trempage consiste à immerger des chaumes de bambou dans une cuve (ayant une sortie de vidange) remplie d'eau et de produits chimiques afin de les charger en sel. cette méthode permet de lessiver l'amidon et le sucre contenus dans les chaumes de bambou, ce qui les rend moins sensibles aux attaques des insectes et des champignons et augmente leur durabilité. voici les étapes à suivre lors de l'utilisation de cette méthode de traitement du bambou :

- Les chaumes de bambou sont transportés à la zone de traitement après 3 jours de séchage sur le site de la récolte ;
- Le réservoir est rempli d'eau propre et les

produits chimiques y sont ajoutés (mélanger 1 kg d'acide borique et 1 kg de borax dans 100 litres d'eau)⁴⁵, puis mélanger le tout pour obtenir une solution ;

- Les nœuds des chaumes de bambou doivent être percés (percer des trous en diagonale dans le chaume, chaque trou étant opposé à un autre) avant de les immerger horizontalement dans la solution aqueuse. cela permet de faciliter l'écoulement de l'eau dans le chaume du bambou ;
- Vous assurez que les chaumes de bambou sont complètement immergés en utilisant une charge ;
- Les chaumes de bambou doivent rester immergés dans la solution aqueuse pendant au moins 48 heures ;
- Après environ une semaine, les chaumes de bambou sont retirés de la cuve et empilés verticalement pour favoriser la diffusion du sel (l'eau s'évapore en laissant des sels à l'intérieur du bambou), aérer les bambous dans un endroit sec et ombragé ;
- Les chaumes de bambou sont prêts à être stockés en vue d'une transformation ultérieure.

NB : Le traitement par trempage est semblable

⁴⁵ Training Manual on Preservation of Bamboo, 2006 National Mission on Bamboo Applications

à la méthode décrite dans la section 5.2.1, à la différence que les produits chimiques sont ajoutés à l'eau de la cuve.

b. La méthode de traitement par réservoir sous pression (« boucherie »)

La méthode de boucherie consiste à pulvériser une solution de conservation dans les chaumes de bambou grâce à un réservoir pressurisé. L'objectif principal de la méthode de boucherie est de forcer l'infiltration des conservateurs dans les tissus du bambou.



photo 27 : méthode de boucherie (source : INBAR)

voici les étapes à suivre lors de l'utilisation de cette méthode :

- Utiliser des chaumes de bambou fraîchement récoltés ;
- Couper l'extrémité des chaumes de bambou au niveau du nœud à l'aide d'une scie pour faciliter le raccordement au réservoir sous pression et éviter les glissements dus à la pression présente pendant le traitement ;
- Dans un récipient, mélanger l'acide borique et le borax avec de l'eau (1,5 kg d'acide borique et 1,5 kg de borax suffisent pour

30 litres d'eau), pour obtenir une solution aqueuse ;

- Mettre la solution aqueuse dans le réservoir sous pression ;
- Raccorder le réservoir sous pression aux chaumes de bambou, pomper le réservoir à une pression de 30 à 35 psi et maintenir ladite pression ;
- Pulvériser la solution dans les chaumes de bambou en utilisant la pression pendant au moins 1 heure ;

- Un récipient doit être placé sous les chaumes de bambou pour recueillir la solution à la fin du traitement ;

- Les chaumes de bambou sont prêts à être stockés (20 à 30 jours) en vue d'une transformation ultérieure. cette méthode est avantageuse car elle est utilisée surtout pour le traitement de grandes quantités de bambou, elle est mobile (peut être utilisée directement sur le site de culture du bambou) et nécessite moins

de produits chimiques (acide borique et borax) pour le traitement du bambou.

c. La méthode de traitement à chaud et à froid

Selon le manuel de formation sur la préservation du bambou, la méthode de traitement à chaud et à froid est basée sur le principe selon lequel l'air des cellules se dilate et s'échappe partiellement lors du chauffage. pendant le refroidissement, un léger vide est créé en raison de la contraction de l'air résiduel, ce qui entraîne l'infiltration du conservateur dans la cellule. de grandes quantités de bambou peuvent être traitées en une seule fois. voici les étapes à suivre lors de l'utilisation de cette méthode de traitement du bambou :

- Pour le bambou rond - percer deux trous sur les parois opposées de chaque entrenœud à proximité du nœud ou rompre le diaphragme nodal ;
- Sécher le matériel à l'air ;
- Un réservoir ouvert équipé de serpentins à vapeur ou d'un autre dispositif de chauffage est nécessaire ;
- Placer les chaumes dans le réservoir ;
- Remplir le réservoir avec du mazout chaud - créosote ou mélangé avec du mazout de chauffage (50/50) ;
- Chauffer à 900 c et maintenir la température pendant 2 à 3 heures ;
- Laisser refroidir à température ambiante ;
- Eliminer l'excédent de conservateur (la créosote pour les usages extérieurs (peut être chauffée à 9000°c) et l'acide borique-borax (doit être chauffée à 5000°c)).

N.B. : Le traitement à la créosote est le plus approprié lorsque le bambou est utilisé pour renforcer la boue/le ciment. la viscosité des agents

de conservation comme la créosote diminue lors du chauffage facilitant ainsi l'infiltration. ne pas utiliser de sels contenant du bichromate comme le cca et le ccb car ils accélèrent le chauffage.

4. *Stockage du chaume de bambou*

Après le traitement des bambous, les chaumes doivent être stockés pendant au moins 2 semaines (de préférence au sec), avant leur transformation, dans un abri ventilé et non dans un endroit fermé. lors du stockage, les bambous sont généralement empilés verticalement ou horizontalement. l'empilage vertical réduit les risques d'infection fongique et est préférable lorsque le bambou stocké est en petite quantité. l'empilage horizontal est plus efficace pour les grandes quantités de chaumes de bambou. dans ce cas, nous devons empiler les bambous sur de grandes plateformes recouvertes d'une couche de plastique épaisse pour éviter les infections fongiques. les chaumes de bambou doivent être empilés en fonction de leur taille, de leur diamètre et de leur qualité.



CHAPITRE VII : UTILISATION DU BAMBOU

Le bambou est divisé en 3 parties principales, à savoir les feuilles, le chaume et le rhizome. Toutes les parties d'un chaume de bambou sont utiles tel qu'illustré ci-dessous.

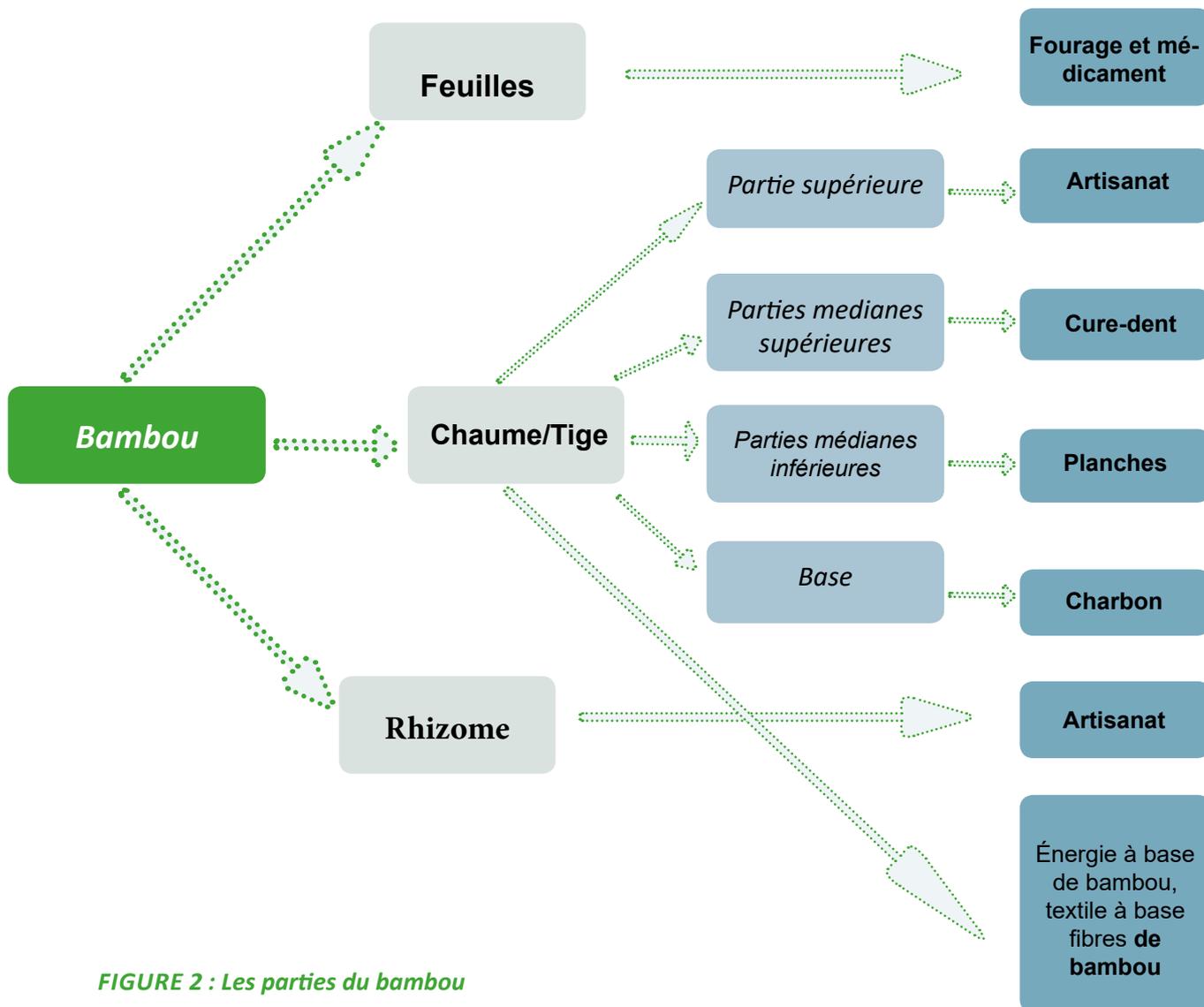


FIGURE 2 : Les parties du bambou

Le développement de l'industrie du bambou a évolué en trois étapes : la fabrication de produits à usage domestique/traditionnel (objets d'art, articles tissés, échafaudages), la fabrication de produits industriels (contreplaqué en bambou, planchers en bambou) et la fabrication de produits à fortes valeur ajoutée (poutre en bambou, bois de charpente en bambou, textiles en bambou, stock de carbone à base bambou)⁴⁶.

46 Yongde, Yue. 2012. "Research for Value Chain Development Overview I of F Bamboo B B Utilization U Ili I in China."

1. Utilisation traditionnelle / Domestique du bambou

Partout dans le monde, toutes les parties du bambou (les feuilles, le chaume et le rhizome) sont utilisées à des fins domestiques. généralement, l'usage traditionnel/domestique du bambou consiste en la fabrication d'objets d'art tels que les tapis, les instruments de musique, les buchettes d'allumette, les lits, les bateaux, les bouteilles, les tables, les flèches, les paniers, les chapeaux, les chaises, les stores, les baguettes, les cercueils, les peignes, les récipients, les ustensiles de cuisine, les ventilateurs, les clôtures, les pièges à poisson, les flutes, les porte-fleurs, la nourriture, les lampes, les flotteurs, les décorations, le papier, les stylos, les jouets, les boîtes à outils, les tubes, les manches de parapluie, les cannes, les murs, les navires, les accessoires (colliers, bracelets, boucles d'oreilles, et d'autres types de bijoux), etc.



Bambou



Table et chaises en bambou



Bouteilles en bambou



Peignes en bambou



Carafe



Chaises



Bambou



Cintre en bambou



Utilisation du bambou pour la décoration



Ustensiles de cuisine en bambou



Sac et tapis en bambou



Maison en bambou



Objets de maison en bambou

*Photo 28 : quelques photos de l'utilisation traditionnelle du bambou à travers le monde
(source : INBAR, 2019 <https://www.INBAR.int/>)*

2. Utilisation industrielle du bambou

L'utilisation industrielle du bambou est plus courante en Asie et dans d'autres pays étrangers tel que la Chine, où le bambou a été utilisé à différentes fins (comme aliment et comme matériel de construction). a partir du bambou, ces pays fabriquent entre autres : des produits de bain, du vinaigre, des revêtements de sol, des brosses à dent, des poutres, du bois de charpente, des textiles, du carbone, des meubles en bambou laminé, des panneaux composites, des panneaux, des panneaux de construction en bambou, du charbon, des montres, des vêtements, de la bière, du papier et de la pulpe.



Décoration de maison en bambou



Ustensiles de cuisine en bambou



Papier à base de bambou



Salle de conférence en bambou



Fer à repasser en bambou



Pochette de téléphone en bambou



Tuyau en bambou



Planches en bambou



Brosse à dent en bambou



Montre en bambou

Photo 29 : Quelques photos de l'utilisation industrielle du bambou à travers le monde (source : INBAR, 2019 <https://www.INBAR.int/>)

3. Utilisation du bambou au cameroun

Le bambou à des usages multiples qui ont un potentiel commercial à des fins différentes au cameroun. ces diverses utilisations vont des clôtures vives, des supports agricoles, de la stabilisation des sols, du fourrage, du médical, des matériaux de construction, du bois de chauffage, aux meubles, etc. qui dépendent généralement de l'espèce de bambou à utiliser.

tableau 1: quelques utilisations du bambou au cameroun

NOM SCIENTIFIQUE	IMPORTANCE / UTILISATION
<i>Bambusa vulgaris</i>	Meubles (échelle, chaises, table de marché, étagère pour sécher le maïs), clôtures et haies, matériaux de construction (poteaux facilitant la construction de la maison, supports de maison, poteaux électriques, poteaux d'antenne, pont traditionnel, garner, buts de football), ustensiles ménagers (tasses, parcelles de fleurs), appui à l'agriculture (banane, plantains, abreuvoir pour poussin, construction d'une maison à lapin), pipe à eau, cérémonies traditionnelles (funérailles), bois de chauffage, stabilisation du sol (contrôle de l'érosion du sol et des glissements de terrain), egouttoir biologique , maison des animaux (rat, serpent)
<i>Yushania alpine</i>	Matériel de construction (les poteaux aident à la construction de la maison, les supports de la maison), ustensiles domestiques (tasses), bois de chauffage` instruments de musique (flûtes) à usage médical (feuilles), stabilisation du sol (contrôle l'érosion du sol et les glissements de terrain), egouttoir biologique maison des animaux (rat, serpent, loup).

<i>Phyllostachys aurea</i>	<p>Mobilier (écrans suspendus, piège à vêtements), clôtures et haies, matériel de construction (supports de maison), ustensiles domestiques (bâton de travail), matériel de chasse (lances, flèches), appui à l'agriculture (banane, plantains, haricots, ignames tomates, protéger les jeunes arbres, construire une porcherie et une maison à lapins, bâton de pêche), instruments de musique (flûtes et sifflets), cérémonies traditionnelles (bâton de mère jumeaux), bois de feu, fourrage (la chèvre se nourrit de ses feuilles), stabilisation du sol et ornementales (contrôle de l'érosion du sol et des glissements de terrain), égouttoir biologique, maison des animaux (serpent)</p>
-----------------------------------	---

Source: *vanessa mankou, 2017*⁴⁷

La transformation du bambou au cameroun est inexistante. en général, le bambou est utilisé comme support des cultures agricoles, plante de décoration, dans la construction et dans l'artisanat. au cameroun, le marché du bambou et l'entreprenariat lié à cette ressource ne sont pas encore bien développés. toutefois, le marché et l'utilisation du bambou peuvent être divisés en trois secteurs :

a. Le secteur de l'artisanat et du mobilier en bambou au cameroun

Au cameroun, l'artisanat est la source de création d'emploi la plus importante dans le secteur du bambou. en dépit du faible nombre d'artisans dans ce secteur, les objets d'art en bambou sont produits localement pour être vendus dans différentes parties du pays. parmi les objets d'art en bambou que l'on retrouve généralement sur le marché camerounais on peut citer : les verres, les porte fleurs, les chaises, les bars, les instruments de musique, les lits, les cadre-photos, les boîtes à outils, etc. les chaumes de bambou sont également utilisés pour la construction (maison et ponts) et pour la décoration. en général, les artisans se procurent les matières premières directement dans les champs des cultivateurs de bambou tandis que d'autres s'approvisionnent auprès des ramasseurs. les images suivantes représentent certaines de ces œuvres d'art :



Maison en bambou



Verres et porte fleurs en bambou



Cadre-photo en bambou

47 DOMESTICATION'S CONSTRAINTS AND OPPORTUNITIES.OF BAMBOO Species (POACEAE) (KUNTH) IN THE MENOUA DIVISION, West Cameroon, July 2017.



Chaises en bambou



Ustensiles de cuisine et boucles en bambou



Instruments de musique en bambou

Photo 30 : quelques objets d'art en bambou fabriqués au cameroun

b. L'utilisation du bambou comme matériel de construction

Le marché des chaumes de bambou non transformés (matière première) est au stade embryonnaire au cameroun. toutefois, les chaumes de bambou sont généralement vendus dans certains dépôts de bois à douala et yaoundé où ils sont stockés avec du bois et vendus comme matériel de construction. le prix d'un chaume varie entre 500 fcfa et 1000 fcfa dépendamment de sa longueur et de son poids. ces chaumes de bambou sont souvent vendus sur commande.



Photo 31 : marché de chaumes de bambou non transformés



Tel. : 00 237 222 005 248
Po.Box. 11417 Yaoundé, Cameroon
E-mail: forest4dev@gmail.com
www.forest4dev.org

