

**ORGANISATION INTERNATIONALE DES BOIS TROPICAUX**

**PROGRAMME THEMATIQUE RELATIF**

**TRANSPARENCE DU COMMERCE ET DES MARCHES (TMT)**

**DOCUMENT DE PROJET**

INTITULÉ:	EDITION DE L'OUVRAGE: "ATLAS DES BOIS TROPICAUX – 1 <sup>ÈRE</sup> ÉDITION CARACTÉRISTIQUES TECHNOLOGIQUES ET UTILISATIONS DE 273 ESSENCES TROPICALES (ET 17 TEMPÉRÉES) "
NUMÉRO DE SÉRIE:	TMT-SPD 010/12 Rev.1 (M)
SOUMISE PAR:	GOUVERNEMENT DE FRANCE
LANGUE ORIGINALE:	FRANCAIS

**RÉSUMÉ:**

Ce projet a pour objectif de réaliser, publier et diffuser un Atlas des bois tropicaux reprenant les informations contenues dans la dernière version du logiciel TROPIX (version 7 - 2011) diffusé par le CIRAD ; la toute première version de ce logiciel avait été réalisée à la fin des années 80 par le CTFT (département forestier du CIRAD) grâce au soutien financier de l'OIBT. Ce nouvel Atlas a pour vocation de succéder aux trois anciens Atlas des bois d'Afrique, d'Amérique du sud, et d'Asie, le dernier de ces trois ouvrages (sur les bois d'Amérique du sud) ayant été réalisé et publié en 1988 par le CTFT et l'ATIBT grâce au soutien financier de l'OIBT. Ces trois ouvrages sont toujours très demandés par les opérateurs de la filière-bois mais ils sont en partie épuisés ; de plus, les informations qu'ils contiennent sont partiellement obsolètes et doivent être actualisées et complétées. Cet Atlas sera publié en français et en anglais (TROPIX est disponible dans ces 2 langues). Son édition sera associée à la sortie d'une nouvelle version de TROPIX (version 8) décrivant un nombre d'essences supérieur à celui de la version 7 actuelle (290 au total au lieu de 245 actuellement), avec de nouvelles caractéristiques technologiques demandées par les opérateurs de la filière-bois.

AGENCE D'EXÉCUTION:	CIRAD	
DURÉE:	24 MOIS	
BUDGET ET SOURCE DE FINANCEMENT:	Source	Contribution en \$ EU
	OIBT	<u>138 033,00</u>
	CIRAD	135 756,00
	<b>TOTAL</b>	<b><u>273 789,00</u></b>

## Table des matières

<b>LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS .....</b>	<b>ii</b>
<b>PART 1. CONTEXTE DU PROJET .....</b>	<b>1</b>
1.1 ORIGINE .....	1
1.2 PERTINENCE.....	2
1.2.1 <i>Conformité aux objectifs et priorités de l'OIBT</i> .....	2
1.2.2 <i>Pertinence aux politiques publiques du pays soumissionnaire</i> .....	4
1.3 ZONE VISÉE.....	5
1.4 RESULTATS A L'ACHEVEMENT DU PROJET .....	6
<b>PART 2. ARGUMENTAIRE ET OBJECTIFS DU PROJET.....</b>	<b>7</b>
2.1 ANALYSE DES ACTEURS .....	7
2.2 ANALYSE DU PROBLEME.....	7
2.3 OBJECTIFS .....	8
2.3.1 <i>Objectif de développement et indicateurs d'impacts</i> .....	8
2.3.2 <i>Objectifs spécifiques et indicateurs de résultats</i> .....	8
<b>PART 3. DESCRIPTION DES INTERVENTIONS DU PROJET.....</b>	<b>9</b>
3.1 PRODUITS .....	9
3.2 ACTIVITES ET APPORTS.....	10
3.3 APPROCHE ET METHODES STRATEGIQUES .....	13
3.4 PLAN DES TRAVAUX .....	14
3.5 BUDGET .....	15
<b>PART 4. DISPOSITIF DE MISE EN ŒUVRE .....</b>	<b>18</b>
4.1 AGENCE D'EXECUTION ET STRUCTURE ORGANIQUE.....	18
4.2 DIRECTION DU PROJET .....	19
4.3 SUIVI ET RAPPORTS .....	19
<b>ANNEXE 1. PROFIL DE L'AGENCE D'EXÉCUTION.....</b>	<b>20</b>
<b>ANNEXE 2. CAHIER DES CHARGES DES PRINCIPAUX EXPERTS MIS À DISPOSITION PAR L'AGENCE D'EXÉCUTION .....</b>	<b>22</b>
<b>ANNEXE 3. MANDAT DU PERSONNEL ET DES CONSULTANTS FINANCES PAR L'OIBT .....</b>	<b>23</b>
<b>ANNEXE 4. RECOMMANDATIONS DU PANEL D'EXPERTS DE L'OIBT ET MODIFICATIONS QUI EN RESULTENT .....</b>	<b>24</b>
<b>ANNEXE 5. PLAN ET STRUCTURE DE L'ATLAS DES BOIS TROPICAUX .....</b>	<b>28</b>

## LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS

AFD :	Agence Française de Développement
AIBT :	Accord International sur les Bois Tropicaux
ATIBT :	Association Technique Internationale des Bois Tropicaux
CNR-IVALSA :	Consiglio nazionale delle ricerche / Istituto per la valorizzazione del legno e delle specie arboree
CIRAD :	Centre de coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement
CITES :	Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora
COPIREP :	Comité de Pilotage de la Réforme des Entreprises du Portefeuille de l'Etat (République Démocratique du Congo)
CTFC :	Centre Tecnologic Forestal de Catalunya
CTFT :	Centre Technique Forestier Tropical
DIST :	Délégation à l'Information Scientifique et Technique du CIRAD
DPIF/QFRI :	Department of Primary Industries and Fisheries / Queensland Forest Research Institute
ENSPY :	Ecole Nationale Supérieure Polytechnique de Yaoundé
FLEGT :	Forest Law Enforcement, Governance and Trade
FAO :	Food and Agriculture Organization
FFEM :	Fonds Français pour l'Environnement Mondial
FORIG :	Forest Research Institute of Ghana
FPL :	Forest Products Laboratory
FRIM :	Forest Research Institute of Malaysia
IBAMA :	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IFREMER :	Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer
INPA :	Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia
INRA :	Institut National de la Recherche Agronomique
IRSTEA :	Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture
IUFRO :	International Union of Forest Research Organizations
LUS :	Lesser Used Species
MAEE :	Ministère des Affaires étrangères et européennes
PROPARCO :	Institution financière de développement conjointement détenue par l'Agence Française de Développement (AFD) et par des actionnaires privés du Nord et du Sud
UNECE :	United Nations Economic Commission for Europe

# PART 1. CONTEXTE DU PROJET

## 1.1 Origine

**1** → A la fin des années 80, l'OIBT avait confié au CTFT (département forestier du CIRAD) et financé la réalisation d'un logiciel de gestion des caractéristiques technologiques des bois tropicaux (projet PD 3e/87). Ce logiciel fonctionnait à l'aide du système d'exploitation DOS. Il fût un des premiers logiciels du genre, sinon le premier, dont l'objectif était de promouvoir et développer la commercialisation et l'utilisation des bois tropicaux.

A l'issue du projet financé par l'OIBT, l'équipe *Bois tropicaux* du CTFT-CIRAD a fait évoluer ce logiciel, et l'a progressivement enrichi (augmentation du nombre d'essences décrites et du nombre de caractéristiques présentées).

Vers le milieu des années 90, ce produit est passé sous système d'exploitation Windows et sous interface graphique FoxPro, et a pris l'appellation « TROPIX ».

L'Unité de Recherche *Bois tropicaux* du CIRAD a continué à faire évoluer ce logiciel, à l'enrichir, jusqu'à la version 7 actuelle (2011) qui présente les caractéristiques technologiques de 245 essences (dont 17 tempérées)<sup>1</sup>. C'est à la demande des opérateurs de la filière-bois que quelques essences tempérées ont été intégrées à *Tropix*, pour comparaison avec les essences tropicales.

Par rapport à la version précédente (V6, 2008), la version 7 a été très remaniée et présente de nombreuses améliorations, notamment :

- Nouvelle interface graphique et nouvelle ergonomie conférant au logiciel un environnement d'utilisation beaucoup plus convivial.
- Informations sur le classement d'aspect des produits sciés et le classement de structure.
- Informations sur la réaction des bois au feu selon les Euroclasses.
- Eventuel mention des essences dans les annexes de la CITES.
- Passage instantané de la version française à la version anglaise et réciproquement.

Des informations plus complètes sur Tropix sont disponibles sur le module associé du site internet de l'Unité de Recherche *Bois tropicaux* du CIRAD (taper « Tropix » dans Google, la 1<sup>ère</sup> référence qui apparaît est celle du logiciel, <http://tropix.cirad.fr/>).

Aujourd'hui, ce logiciel est distribué auprès des opérateurs de la filière-bois, en France et à l'étranger, mais aussi dans les établissements de recherche, d'enseignement, chez les institutionnels, les donneurs d'ordre (architectes, maîtres d'œuvre, maîtres d'ouvrage, etc.).

**2** → Entre 1986 et 1990, trois ouvrages de références sur les bois tropicaux ont été successivement publiés :

- \* Atlas des bois tropicaux - Tome 1 Afrique (ATIBT – CTFT), publié en français et en anglais.
- \* Atlas des bois tropicaux - Tome 2 Asie-Australie-Océanie (ATIBT), publié en français et en anglais.
- \* Atlas des bois tropicaux d'Amérique Latine (CTFT – OIBT – ATIBT), publié en français, anglais, espagnol (financement OIBT dans le cadre du projet PD 3e/87).

Ces trois ouvrages sont toujours très demandés par les opérateurs de la filière-bois mais ils sont en partie épuisés ; de plus, les informations qu'ils présentent sont partiellement obsolètes et doivent être réactualisées et complétées.

Les professionnels des bois tropicaux avec lesquels le CIRAD travaille en étroite concertation ainsi que l'ATIBT et ses membres sont demandeurs d'un ouvrage sur les bois tropicaux présentant des données et informations qui soient à jour et qui répondent à leurs attentes et leurs besoins actuels.

---

<sup>1</sup> Paradis S., Guibal D., Vernay M., Beauchêne J., Brancheriau L., Chalon I., Daigremont C., Détienne P., Fouquet D., Langbour P., Lotte S., Mejean C., Thévenon M.F., Thibaut A., Gérard J. 2011. **Tropix 7 - Caractéristiques technologiques de 245 essences tropicales et tempérées (Technological Characteristics of 245 Tropical Timbers)**. Version française et anglaise, ISBN 978-2-87614-680-8, n° de référencement APP : IDDN.FR.001.070032.002.S.P.2002.000.30615 (nouvelle version de *Tropix 6.0*, 2008), CIRAD, Montpellier.

**1+2** → Le logiciel Tropix version 7 contenant l'essentiel de ces données et informations attendues, il est apparu opportun de les mettre à la disposition des opérateurs de la filière sous la forme d'un ouvrage, un *Atlas des bois tropicaux* qui aurait pour vocation de succéder aux trois anciens Atlas des bois d'Afrique, d'Amérique du sud, et d'Asie.

Ce nouvel ouvrage sera publié en français et en anglais (langues dans lesquelles Tropix est disponible, une version en espagnol pouvant être envisagée par la suite). Sa publication sera associée à la sortie d'une nouvelle version du logiciel Tropix (version 8) décrivant davantage d'essences que la version 7 actuelle (290 au total, au lieu de 245 actuellement).

Les quelques essences tempérées (17) décrites dans Tropix seront conservées dans l'Atlas qui décrira donc 273 essences tropicales (les 3 anciens Atlas des bois d'Afrique, d'Asie, et d'Amérique latine décrivaient 266 essences au total).

D'autres essences pourront être très facilement rajoutées à l'ouvrage et au logiciel à la demande de membres de l'OIBT ou de l'ATIBT.

L'Atlas et la nouvelle version du logiciel présenteront de plus de nouvelles données et caractéristiques technologiques demandées par les opérateurs de la filière-bois, entre autres : codes genre-espèce suivant la normalisation européenne, conductivité thermique  $\lambda$ , pouvoir calorifique ...

## 1.2 Pertinence

### 1.2.1 Conformité aux objectifs et priorités de l'OIBT

L'édition de ce nouvel *Atlas des bois tropicaux* a pour objectif de faciliter et renforcer l'accès à l'information sur ces bois pour tous les opérateurs de la filière concernés, tant chez les producteurs (gestionnaires forestiers, sociétés d'exploitation, décideurs politiques) que chez les consommateurs (importateurs-négociants, transformateurs, utilisateurs).

Favoriser la dissémination de l'information technologique sur les essences tropicales permet de promouvoir pour chacune d'elles les utilisations les plus appropriées en fonction de ses propres caractéristiques, en respectant l'adage « *le bon bois au bon endroit* ».

- La proposition de projet va donc dans le sens des **objectifs de l'AIBT 2006** tels que formulés dans son article premier, notamment ses points (f) et (i) :
  - (f) favoriser et appuyer *la recherche-développement en vue ... d'une utilisation plus efficace du bois et d'une plus grande compétitivité des produits dérivés par rapport aux matériaux concurrents...*
  - (i) favoriser *dans les pays membres producteurs une transformation accrue et plus poussée de bois tropicaux provenant de sources durables, en vue de stimuler l'industrialisation de ces pays et d'accroître ainsi leurs possibilités d'emploi ...*

sachant qu'en préambule (e), les Parties de l'AIBT reconnaissent *l'importance du bois d'œuvre et de son commerce pour l'économie des pays producteurs.*

- De même, la proposition est conforme aux priorités et activités opérationnelles du **Plan d'action de l'OIBT** dont un des deux maîtres objectifs est de *Promouvoir l'expansion et la diversification du commerce international des bois tropicaux* issus de forêts faisant l'objet d'une gestion durable et d'une exploitation effectuée dans le respect de la légalité. En particulier :
  - dans le domaine de l'**Industrie Forestière**, l'édition de l'Atlas et le renforcement de l'accès à l'information technologique pertinente sur des bois tropicaux qui va en découler va dans le sens du **Résultat attendu 2 : meilleurs rendements matière dans la transformation et l'utilisation des bois tropicaux de sources en gestion durable et d'extraction légale** : Action (E) de l'OIBT *Promouvoir une prise de conscience et l'exploitation des informations scientifiques et commerciales, ainsi que les connaissances traditionnelles des propriétés du bois et des exigences de leurs applications finales* ; Action (e) possible des Membres *Effectuer des recherches sur les propriétés du bois et les conditions de leurs applications finales ...*

- dans le domaine de l'**Information économique et information sur le marché**, l'édition de l'Atlas va dans le sens du **Résultat attendu 4 : Offre accrue de bois tropicaux de sources en gestion durable et d'extraction légale**: Action (h2) possible des Membres Développer et promouvoir un usage élargi des bois tropicaux dans les produits primaires comme dans les produits valorisés.
- De plus, la proposition de projet entre dans le cadre de l'Action transversale Renforcement des bases de données et systèmes d'information, point (j) Appuyer la mise en commun des informations, savoirs et techniques en vue d'améliorer la gestion durable des forêts, la valorisation des produits...

- **Conformité aux acquis escomptés du Programme TMT**

Le programme TMT met l'accent sur plusieurs lacunes qui limitent le développement du commerce et de l'utilisation des bois tropicaux, notamment le fait que *Les utilisations finales et les caractéristiques du marché des différentes espèces, y compris les LUS et les espèces des plantations, sont mal connues. Le développement de l'exploitation des LUS peut jouer un rôle déterminant pour rendre la gestion durable des forêts tropicales naturelles économiquement viable... La diversité des nomenclatures des espèces et des règles de classement ... qui rend difficile pour les acheteurs et les utilisateurs la compréhension des caractéristiques du produit... et surtout, le besoin majeur de promouvoir les espèces ou groupes d'espèces en sensibilisant les utilisateurs du bois et en fournissant des informations adéquates sur leurs caractéristiques et applications finales.*

Parmi les résultats et acquis escomptés du Programme TMT, la proposition de projet, en répondant notamment à l'objectif spécifique *Améliorer l'accès aux marchés et la promotion commerciale des bois tropicaux*, est en complète conformité avec le Produit attendu Amélioration de l'accès par les acheteurs, les utilisateurs et les producteurs aux informations sur les caractéristiques des essences tropicales à bois d'œuvre et leurs utilisations.

- **Association des résultats du projet avec le Protocole de surveillance du Programme TMT**

Les résultats du projet répondent à l'objectif spécifique *Améliorer l'accès aux marchés et la promotion commerciale des bois tropicaux* du Protocole de surveillance du programme thématique TMT avec comme produit attendu l'*Amélioration de l'accès par les acheteurs, les utilisateurs et les producteurs aux informations sur les caractéristiques des essences tropicales à bois d'œuvre et leurs utilisations.*

**L'association de ces résultats avec le Protocole de surveillance du Programme TMT et ses moyens de vérification est présentée sur la matrice de cadre logique suivante :**

<u>Objectif spécifique</u>	<u>Produits</u>	<u>Indicateurs de produits</u>	<u>Valeur cible</u>	<u>Moyens de vérification</u>
<u>Améliorer l'accès aux marchés et la promotion commerciale des bois tropicaux</u>	<u>Amélioration de l'accès par les acheteurs, les utilisateurs et les producteurs aux informations sur les caractéristiques des essences tropicales à bois d'œuvre et leurs utilisations.</u>	<u>Première édition de l'Atlas des bois tropicaux</u>	<u>Atlas imprimé en version française (1500 exemplaires) et version anglaise (1500 exemplaires)</u>	<u>Bordereau de livraison des ouvrages par l'imprimeur. Réception par l'OIBT de 1200 exemplaires en anglais et 300 exemplaires en français.</u>
		<u>Informations « à distance » sur la parution de l'Atlas</u>	<u>Au moins 5 articles de publi-information dans des revues professionnelles</u>	<u>Fichiers pdf des articles disponibles sur les sites internet de l'OIBT, du Cirad, et de l'ATIBT.</u>
		<u>Sessions et modules de présentation et diffusion de l'Atlas aux acteurs de la filière bois tropical</u>	<u>Au moins 1 module de présentation dans chacune des trois grandes régions productrices, Afrique, Amérique du sud, et Asie du sud-est</u>	<u>Compte rendu de ces sessions et modules de présentation. Clips video disponibles sur les sites internet de l'OIBT, du Cirad, et de l'ATIBT.</u>

Le Protocole mentionne comme Indicateur **possible** des produits un *Portail web sur les essences à bois d'œuvre*.

Le présent projet a pour objectif l'édition d'un ouvrage et non la création d'un portail web : quelles sont les raisons qui ont motivé ce choix entre ces deux outils de dissémination de l'information sur les caractéristiques des essences tropicales à bois d'œuvre et leurs utilisations ?

Ce choix a été essentiellement dicté par la demande des utilisateurs de ces informations, les opérateurs de la filière bois tropical, depuis les producteurs jusqu'aux consommateurs : cette demande portait avant tout sur le besoin d'un ouvrage actualisé qui puisse servir de référence à tous, dans un souci d'homogénéiser la perception qu'ont ces différents opérateurs des bois tropicaux.

La demande d'un portail web existe mais elle est beaucoup plus diffuse, avec des attentes moins claires, moins formalisées.

Cependant, il est sûr qu'à l'issue du présent projet, la transposition du futur logiciel Tropix version 8 sur un site internet, notamment celui de l'OIBT, sera totalement d'actualité ; cette idée sera à approfondir en temps utiles avec les Parties prenantes de l'OIBT en vue de l'élaboration d'une nouvelle proposition de projet à venir.

### **1.2.2 Pertinence aux politiques publiques du pays soumissionnaire**

Dans l'Union européenne, la France vient au 1<sup>er</sup> rang des importateurs de bois tropicaux avec le Royaume-Uni, notamment pour les bois en provenance d'Afrique.

Au niveau national, une des conclusions du récent Grenelle de l'Environnement est la mise en place d'un plan de promotion des filières renouvelables d'excellence écologique dont la biomasse (avec la hiérarchisation suivante des usages : alimentaire, **matériaux**, énergie ...) ; pour préserver la biodiversité et les ressources naturelles. Dynamiser la filière bois est devenu un objectif majeur.

Parallèlement, la France est un des acteurs majeurs du Plan d'action européen FLEGT dont l'objectif est de lutter contre l'exploitation illégale des forêts et le commerce associé. Il agit à la fois sur l'offre et la demande en bois à travers les 2 volets suivants :

- (1) les Accords de partenariat volontaire (APV), accords commerciaux négociés entre l'Union européenne et les pays volontaires qui visent à assurer une offre de bois garantie légale en provenance des pays signataires. Ces accords impliquent le développement des bonnes pratiques de transparence et de gouvernance dans le secteur forestier, notamment via le développement de l'aménagement durable des forêts tropicales ;
- (2) Le règlement sur le bois de l'Union Européenne qui vise l'élimination complète du bois illégal du marché européen grâce à la mise en œuvre d'une culture de contrôle et de responsabilité dans le secteur privé. Ce règlement va aussi de pair avec le développement de l'aménagement durable et la mise en place de chaînes de traçabilité des bois tropicaux.

La coopération française intervient depuis plus de 20 ans, notamment dans les pays du Bassin du Congo, pour y promouvoir la gestion durable des forêts tropicales en articulant sa stratégie autour de l'outil « plan d'aménagement forestier durable ».

Dès le début des années 1990, des projets pilotes ont été mis en œuvre dans le domaine de l'aménagement forestier, appuyés par l'AFD.

La démarche entreprise par l'AFD s'est inscrite dans les engagements de la France (Rio, 1992), avec un dispositif français (MAEE, PROPARCO, AFD, institutions de recherche et FFEM) original, complémentaire et coordonné autour d'une vision commune conciliant valorisation économique et exploitation durable. Aujourd'hui, le groupe AFD est amené à intervenir sur le secteur forestier d'autres régions (Indonésie, Brésil).

La viabilité financière des plans d'aménagement durable en forêt tropicale et leur mise en application dépend directement de l'objectif « Production de bois ».

Cet objectif est aujourd'hui fortement conditionné par la possibilité d'élargir et d'homogénéiser les prélèvements en forêt en sortant du cadre conventionnel des essences-phares autour desquelles s'est structurée jusqu'à présent l'exploitation forestière.

Exploiter, transformer, commercialiser les essences dites secondaires (*Lesser Used Species*) est une condition indispensable pour assurer la pérennisation et contribuer à l'extension des plans d'aménagement durables portés par ces sociétés forestières.

L'objectif principal de l'*Atlas des bois tropicaux* est de développer l'utilisation de ces essences en disséminant les informations relatives à leurs potentialités d'emploi.

### **1.3 Zone visée**

Le projet ne vise pas spécifiquement une zone géographique donnée puisqu'il concerne l'ensemble des bois produits sur les trois continents situés en zone tropicale, Afrique, Amérique centrale et du sud, et Asie+Océanie.

Le produit à obtenir, l'*Atlas des bois tropicaux*, a pour vocation d'être utilisé conjointement par les producteurs et les consommateurs de bois tropicaux.

L'espace géographique concerné couvre donc l'ensemble des pays membres de l'OIBT, soit 33 pays producteurs en région tropicale (10 africains, 10 asiatiques et pacifique, 13 sud-américains), et 27 pays consommateurs en régions tropicales et en régions tempérées (dont 16 de l'Union européenne).

La part des forêts tropicales est de 44 % du couvert forestier mondial et trois grands massifs en concentrent la majeure partie : le bassin amazonien qui totalise 800 millions ha, dont près de 520 millions sur le seul territoire brésilien, le bassin du Congo avec 300 millions ha et l'Asie du Sud-Est qui comprend quelques 240 millions ha, principalement en Indonésie et en Malaisie.

Les forêts tropicales humides sont au cœur de positions contradictoires en tant que ressources naturelles primordiales pour les sociétés humaines, mais affectées à la fois par la globalisation économique et le changement climatique lui même.

Aujourd'hui, ces forêts tropicales, biens publics mondiaux, sont à la croisée des chemins, et soumises à des pressions croissantes :

1. Des besoins croissants en ressources naturelles pour le développement rapide des grands pays émergents (Brésil, Inde, Chine) ;
2. Des compétitions pour l'utilisation des sols d'espaces forestiers (pauvreté et démographie galopante entraînant la déforestation résultant des transmigrations, et l'extension des espaces d'influence urbaine, contre conservation nécessaire pour les communautés locales et indigènes à la forêt) ;
3. Des politiques industrielles globales (notamment dynamiques des industries papetières et de l'huile de palme).

Simultanément, les forêts tropicales jouent un rôle majeur dans la lutte contre le changement climatique, soit par leur contribution aux émissions ou au stockage de CO<sub>2</sub> (déforestation et destruction de tourbières tropicales, et a contrario, politiques de déforestation évitées, gestion durable, régulation du commerce des bois tropicaux, etc).

Les facteurs qui pèsent le plus sur les futurs possibles des forêts tropicales sont :

1. L'urbanisation des pays en développement, les équilibres de commerce domestique/international, les négociations internationales sur les crédits carbone et le REDD ;
2. La façon dont les sociétés en développement accompagnent leur croissance pour la rendre plus résiliente aux crises économiques, à travers les développements régionaux pluri-scalaires ou par les corridors de développement.

**L'analyse de ce contexte montre que l'optimisation de l'utilisation des ressources naturelles, notamment le bois, représente un enjeu-clef tant pour les pays producteurs que consommateurs.**

**L'Atlas des bois tropicaux constituera un outil technique qui contribuera à cette optimisation de l'utilisation des bois.**

#### **1.4 Résultats à l'achèvement du projet**

L'unique produit attendu à l'issue du projet est la première édition d'un *Atlas des bois tropicaux* couvrant les trois principaux continents producteurs en région tropicale, Afrique, Amérique du sud, Asie du sud-est. Cet ouvrage viendra en remplacement des 3 précédents Atlas des bois tropicaux édités il y a près de 25 ans pour chacun des 3 continents, ouvrages aujourd'hui obsolètes.

Cet ouvrage sera publié en français et en anglais afin de le rendre accessible à un public le plus large possible.

**Au chapitre 3.1 « Produits », il est mentionné que cet ouvrage sera affiché comme une coproduction CIRAD – OIBT – ATIBT.**

**Plus précisément, l'Atlas des bois tropicaux sera coédité par le CIRAD et l'OIBT avec un partage des droits d'auteurs entre les deux institutions. Pratiquement, ce partage des droits d'auteurs se traduira dans un premier temps par une répartition des produits des ventes de l'Atlas puisque chacun des deux organismes diffusera la moitié des ouvrages imprimés (1200 versions anglaises + 300 versions françaises pour l'OIBT ; 1200 versions françaises + 300 versions anglaises pour le CIRAD → voir partie 12 du chapitre 32 « Activités et apports »).**

**Cette co-édition dépassera le cadre de cette 1<sup>ère</sup> version de l'Atlas et engagera les deux organismes pour les nouvelles versions à venir.**

**Parallèlement au contrat qui va lier le CIRAD et l'OIBT pour le présent projet, un second contrat sera passé entre les deux organismes pour formaliser la coédition et le partage des droits d'auteur.**

A l'issue du projet, une campagne d'information qui impliquera l'OIBT sera conduite afin de faire connaître ce produit à l'ensemble des parties prenantes.

Cette campagne d'information utilisera et mettra en œuvre tous les médias disponibles dans le secteur bois : journaux et revues professionnelles, associations d'opérateurs privés, salons-foires-exposition, conférences, sites internet (CIRAD, OIBT, ATIBT).

La diffusion de cet ouvrage et la dissémination des informations qu'il contient contribueront à élargir la gamme d'essences tropicales utilisées sur les marchés locaux, régionaux et internationaux, et donc à limiter la pression sur les essences principales.

Favoriser l'homogénéité des prélèvements en forêt tropicale limitera les risques de diminution et de déséquilibre de la biodiversité, et renforcera la viabilité financière des plans d'aménagement durable.

Un développement de l'utilisation des essences secondaires décrites dans l'Atlas des bois tropicaux permettra à ces bois de conquérir de nouvelles parts de marché, et aux utilisateurs de sécuriser leurs approvisionnements.

## PART 2. ARGUMENTAIRE ET OBJECTIFS DU PROJET

### 2.1 Analyse des acteurs

L'*Atlas des bois tropicaux* à élaborer concerne en premier lieu l'ensemble des opérateurs privés de la filière bois tropicale, dans les pays producteurs et dans les pays consommateurs membres de l'OIBT.

L'élaboration de cette proposition de projet a pour origine un besoin exprimé par ces acteurs : pouvoir disposer d'un ouvrage de référence sur les caractéristiques technologiques et les utilisations d'une gamme la plus large possible de bois tropicaux.

**Ces opérateurs privés sont donc les premiers acteurs (acteurs primordiaux)** du projet ; ils ne vont pas intervenir directement dans l'élaboration pratique de l'Atlas mais le contenu de cet ouvrage doit être la transcription de leurs besoins ; ils seront donc consultés de façon permanente pendant l'élaboration de l'ouvrage.

**Les acteurs secondaires** du projet ont un intérêt majeur à pouvoir disposer de l'Atlas mais ne se situent pas directement dans la chaîne production – transformation – commercialisation des bois tropicaux et produits dérivés : ce sont les organismes publics, les établissements de recherche et d'enseignement, des organisations de la société civile, les consommateurs... autant d'acteurs correspondant aux catégories intermédiaires telles que mentionnées dans le programme TMT.

Ils seront consultés durant l'avancement du projet et pourront intervenir en fournissant des données ou informations qui seront intégrées dans l'ouvrage.

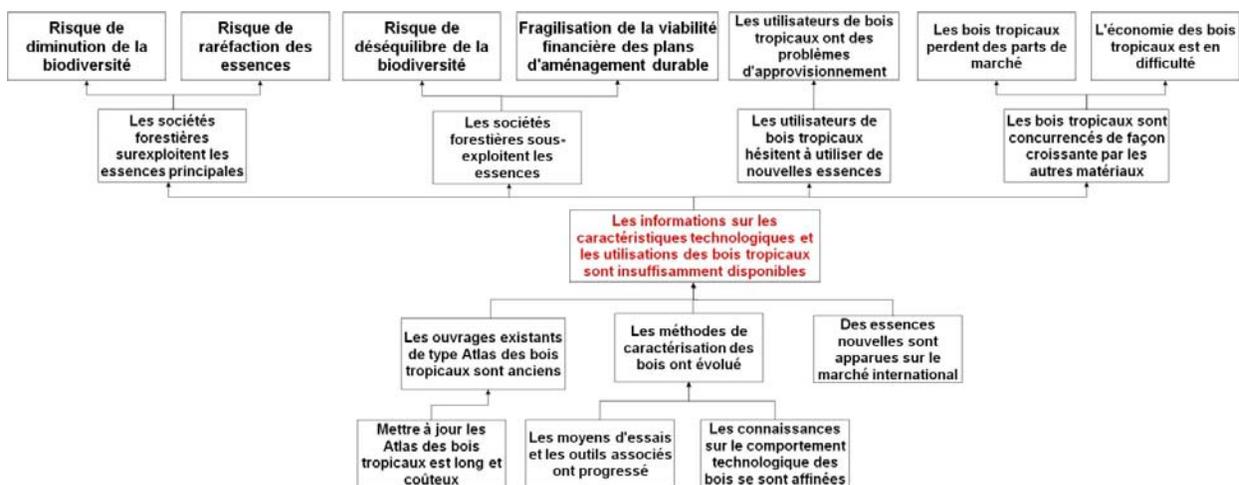
### 2.2 Analyse du problème

La problématique centrale à l'origine du projet est liée à la disponibilité insuffisante et/ou parcellaire d'informations sur les caractéristiques technologiques et les utilisations des bois tropicaux.

Ce manque d'informations a des causes multiples : les ouvrages existants sur le sujet sont anciens et souvent obsolètes ; les méthodes de caractérisation des bois ont évolué et les informations et données nécessaires aux opérateurs de la filière sont différentes de celles requises dans le passé ; des essences nouvelles sont régulièrement mises en marché mais leur comportement technologique et leurs potentialités d'utilisations ne sont pas décrits dans la littérature existante.

Ce manque d'informations a des conséquences pénalisantes pour les ressources forestières et les acteurs de la filière : risques ~~de diminution et de déséquilibre de la biodiversité,~~ de raréfaction des essences principales surexploitées ; fragilisation de la viabilité financière des plans d'aménagement durable par sous-exploitation des essences secondaires ; problèmes d'approvisionnement chez les transformateurs de bois tropicaux ; concurrence accrue des autres matériaux ; **la diminution et le déséquilibre de la biodiversité constituent aussi un risque collatéral induit par ce manque d'information.**

La problématique centrale du projet, ses causes et ses conséquences sont reprises sur l'arbre du problème ci-après.



## 2.3 Objectifs

### 2.3.1 Objectif de développement et indicateurs d'impacts

L'objectif de développement du projet est d'accroître l'utilisation des bois tropicaux, en particulier des essences secondaires.

L'édition de ce nouvel *Atlas des bois tropicaux* permettra de faciliter et renforcer l'accès à l'information sur ces bois pour tous les opérateurs de la filière concernés, tant chez les producteurs (gestionnaires forestiers, sociétés d'exploitation, décideurs politiques) que chez les consommateurs (importateurs-négociants, transformateurs, utilisateurs).

Cet objectif est conforme à ceux définis dans l'AIBT 2006 ; il est conforme au Plan d'action de l'OIBT et aux acquis escomptés du Programme TMT.

**Indicateurs d'impact :**

- . Augmentation du nombre d'essences prélevées en forêt contribuant ainsi à une plus grande homogénéité des prélèvements en forêts.
- . Essences jusqu'à présent secondaires devenant essences principales.
- . Exploitation et mise en marché d'essences jusqu'à présent délaissées.
- . ~~Diminution des risques de déséquilibre de la biodiversité.~~
- . Renforcement de la viabilité financière des plans d'aménagement durable par une augmentation du nombre d'essences prélevées et donc du volume de bois exploité.
- . Conquête de nouvelles parts de marché par les bois tropicaux.
- . Utilisations plus adaptées des essences tropicales par un renforcement de l'adéquation qualité-usages (idée-phare du « bon bois au bon endroit »).

### 2.3.2 Objectifs spécifiques et indicateurs de résultats

Le projet a pour objectif spécifique de rendre disponibles des informations fiables et actualisées sur les caractéristiques technologiques et les utilisations des bois tropicaux.

**Indicateurs d'amélioration de résultats:**

- . Atlas des bois tropicaux devenant un outil incontournable pour les opérateurs de la filière bois tropicaux, de première importance dans leur travail au quotidien.
- . Expression de la satisfaction des opérateurs de la filière bois tropicaux (producteurs et consommateurs) quant à l'intérêt de l'Atlas.
- . Réduction du nombre de litiges liés à une utilisation inappropriée des bois tropicaux.
- . Élargissement de la gamme d'essences tropicales utilisées sur les marchés locaux, régionaux et internationaux.
- . Augmentation du volume de bois tropicaux commercialisés.
- . Sécurisation de l'approvisionnement des utilisateurs moins contraints par l'emploi d'un nombre limité d'essences.
- . Limitation de la pression sur les essences principales en forêt.
- . A court ou moyen terme, demande par les opérateurs de la filière bois tropicaux d'une 2<sup>ème</sup> édition de l'Atlas des bois tropicaux avec un nombre plus élevé d'essences décrites.

## PART 3. DESCRIPTION DES INTERVENTIONS DU PROJET

### 3.1 Produits

Le produit du projet sera donc l'ouvrage :

**Atlas des bois tropicaux**  
**1<sup>ère</sup> édition : caractéristiques technologiques et utilisations de**  
**273 essences tropicales (et 17 tempérées)**

Cet ouvrage sera publié en français et en anglais (langues dans lesquelles est disponible le logiciel Tropix qui constitue la source de l'ouvrage) ; une version en espagnol pourra être envisagée par la suite.

Sa publication sera associée à la sortie d'une nouvelle version du logiciel Tropix (version 8) décrivant un nombre supérieur d'essences par rapport à la version 7 actuelle (290 au total, au lieu de 245 actuellement).

Les quelques essences tempérées (17) décrites dans Tropix seront conservées dans l'Atlas (pour comparaison).

L'ouvrage décrira donc 273 essences tropicales (les trois anciens Atlas des bois d'Afrique, d'Asie, et d'Amérique du sud décrivaient 266 essences au total).

D'autres essences pourront très facilement être rajoutées à l'ouvrage et au logiciel à la demande de membres de l'OIBT ou de l'ATIBT.

L'Atlas et la nouvelle version du logiciel présenteront de plus de nouvelles données et caractéristiques technologiques demandée par les opérateurs de la filière-bois, entre autres : codes genre-espèce suivant la normalisation européenne, conductivité thermique  $\lambda$  (demandé par les maitres d'ouvrage, la fonction isolante du bois étant un avantage du matériau à mettre en avant), pouvoir calorifique (important à connaître pour les valorisations énergétiques des sous-produits de la transformation du bois), ...

**Cet ouvrage sera affiché comme une « coproduction » CIRAD – OIBT – ATIBT.**

Une réflexion a déjà été engagée sur le choix de l'éditeur à retenir pour réaliser l'Atlas : éditions Quae<sup>2</sup> (éditeur commun aux instituts de recherche IRSTEA, CIRAD, IFREMER et INRA), éditeur extérieur ?

A l'issue de la réflexion, il est apparu plus approprié que le CIRAD soit le propre éditeur de l'ouvrage utilisant en sous-traitance les services d'un imprimeur-maquettiste.

En effet, un éditeur professionnel n'apporterait aucun service supplémentaire : lors d'opérations similaires, il est très souvent apparu qu'un éditeur professionnel ne dispose pas des réseaux adaptés pour assurer la diffusion de ce type d'ouvrage technique.

**Les organismes les mieux placés pour assurer la diffusion du futur *Atlas des bois tropicaux* restent le CIRAD, l'OIBT et l'ATIBT.**

Au CIRAD, un Comité Editorial sera donc constitué avec les personnes-ressources les plus impliquées dans le projet (voir description de l'équipe dirigeante du projet au § 4.2).

Ce Comité Editorial bénéficiera de l'appui et des conseils de la Délégation à l'Information Scientifique et Technique (DIST) du CIRAD, et, bien entendu, des deux partenaires OIBT et ATIBT.

Les co-auteurs affichés de l'ouvrage seront l'ensemble des agents de l'Equipe *Bois Tropicaux* du CIRAD (environ 30 agents) ayant contribué au fil des temps à étudier les bois tropicaux et à collecter les données et informations que l'on retrouvera dans l'ouvrage.

Il est prévu l'impression de 1500 exemplaires de l'Atlas pour chacune des 2 versions française et anglaise.

---

<sup>2</sup> [www.quae.com](http://www.quae.com)

L'OIBT apparaissant l'organisme le mieux placé pour diffuser la version anglaise de l'Atlas, et le CIRAD et l'ATIBT les mieux placés pour diffuser la version en français, la proposition de répartition des exemplaires pour leur diffusion est suivante :

	Version française	Version anglaise
OIBT	300 exemplaires	1200 exemplaires
CIRAD - ATIBT	1200 exemplaires	300 exemplaires

**LE PLAN ET LA STRUCTURATION DE L'ATLAS SONT DONNES EN ANNEXE 5 DE CE DOCUMENT.**

## 3.2 Activités et apports

### 1. Recherches documentaires et analyse bibliographique complémentaires

Par rapport à l'actuel logiciel Tropix (V7), l'Atlas présentera davantage d'informations et de caractéristiques sur les bois tropicaux et décrira un nombre plus élevé d'essences tel que mentionné dans le descriptif du produit (§31).

Ces données seront pour partie déterminées lors d'essais technologiques dans les laboratoires du CIRAD (activité 2), pour partie récupérées dans les bases de données Bois du CIRAD (bases de données « Laboratoires »), et pour partie collectées dans la littérature internationale (littérature académique et littérature grise).

Cette première activité, très conventionnelle, de recherches documentaires et d'analyse bibliographique sera conduite avec l'appui des Services de documentation du CIRAD et en utilisant les accès aux Bases de données internationales disponibles au Centre de Documentation, c'est-à-dire principalement : Agris (FAO, Italie), Agricola (USDA, USA), Cab (Cabi Publishing, UK), Pascal (CNRS, France), Web of Science (WoS) (Thomson Reuters, USA).

Il faut insister sur le fait que **seules les données issues de sources fiables de la littérature** (recoupements à faire entre sources bibliographiques) **seront retenues pour être intégrées dans l'Atlas**.

### 2. Essais technologiques complémentaires et numérisation d'échantillons de bois

\* A l'issue de l'activité précédente, un bilan des données disponibles et des données manquantes sera établi, tant pour les nouvelles caractéristiques à rajouter dans les descriptions des essences déjà décrites dans Tropix, que pour les nouvelles essences qui viendront compléter les 245 de Tropix V7.

Les données non disponibles dans les Bases de données « Laboratoires » du CIRAD et non disponibles dans la littérature internationale seront obtenues lors d'essais à réaliser dans les laboratoires du CIRAD sur des échantillons de bois à acquérir (budget prévu à cet effet).

Ces essais seront conduits suivant les plans d'échantillonnage conventionnels et les procédures d'essais normalisées habituellement utilisées par le CIRAD.

\* A chaque essence décrite sera associée deux photos de bois, une d'un échantillon débité sur dosse, une seconde d'un échantillon débité sur quartier.

Le CIRAD a mis au point un protocole fiable de numérisation d'échantillons de bois qui permet d'en obtenir des photos de bonne qualité.

Ces photos sont déjà disponibles dans Tropix ; cependant, certains bois devront être numérisés de nouveau car la résolution de photos destinées à un livre doit être supérieure à celle de photos utilisées dans un logiciel. De plus, toutes les nouvelles essences intégrées dans l'Atlas devront être aussi numérisées.

### **3. Collecte de photos d'ouvrages ou produits en bois**

A chaque description d'essence sera associée une (ou plusieurs, si disponibles) photo(s) de produit ou construction en bois ; ce type d'illustration est important pour mettre en évidence les réelles potentialités d'utilisations d'une essence donnée.

Actuellement, ce type de photo n'est disponible que pour 45 essences dans le logiciel Tropix ; pour les autres essences décrites, des photos d'ouvrages ou de produits en bois seront recherchées auprès de toutes les sources possibles : membres de l'ATIBT (ceux-ci sont déjà informés qu'ils seront prochainement sollicités !), opérateurs privés avec lesquels le CIRAD travaille, partenaires de l'OIBT... L'objectif sera couvrir les 290 essences écrites.

### **4. Rédaction des descriptifs techniques pour les essences à rajouter dans Tropix et dans l'Atlas**

Pour chacune des 45 (ou davantage) essences nouvelles rajoutées dans la nouvelle version de Tropix et intégrées dans l'Atlas, les données collectées durant les activités (1) et (2) seront synthétisées et organisées selon un ***canevas standard tel que celui présenté pour exemple en Annexe 5.***

De façon identique à ce qui a été fait jusqu'à présent pour les 245 essences déjà décrites, ces descriptifs seront revus et corrigés plusieurs fois par plusieurs personnes afin de fiabiliser au maximum leur contenu.

### **5. Finalisation du manuscrit de l'Atlas pour l'imprimeur-maquettiste**

L'ensemble des descriptifs d'essences (essences nouvelles + essences déjà décrites) seront regroupés, et les parties périphériques de l'ouvrage (préface, lexiques, note explicative, répertoire des bois classés par utilisations, références bibliographiques) seront associées pour constituer le manuscrit à fournir à l'imprimeur-maquettiste.

Deux réunions de concertation avec l'ATIBT sont prévues pour cette activité (5).

Le choix de l'imprimeur-maquettiste sera déterminé en collaboration avec le service *Appui à la publication* de la DIST du CIRAD.

A l'issue de cette activité, un compte-rendu d'avancement des travaux sera transmis à l'OIBT par le coordonnateur du projet.

### **6. Elaboration de la maquette par l'imprimeur-maquettiste**

L'élaboration de la maquette se fera en concertation étroite avec l'imprimeur-maquettiste, par des échanges fréquents avec lui afin que le produit élaboré réponde de la meilleure façon possible aux attentes de l'Agence d'exécution.

### **7. Première relecture et correction de la maquette**

Une première maquette de l'Atlas sera fournie par l'imprimeur-maquettiste ; cette maquette fera l'objet d'une relecture approfondie par les personnes-ressources de l'Unité de Recherche *Bois tropicaux* du CIRAD et de l'ATIBT. Les Membres de l'ATIBT seront aussi sollicités pour avis et suggestions.

Une réunion de concertation avec l'ATIBT est prévue pour cette activité (7).

Au-delà de ces personnes-ressources, les acteurs impliqués dans le projet tels que défini au § 21 *Analyse des acteurs* puis au § 33 *Approche et méthodes stratégiques* seront consultés de la façon la plus large possible afin de recueillir leurs avis et suggestions sur le contenu et la forme de la maquette.

De même, cette maquette sera transmise à l'OIBT pour avis / suggestions / relecture aussi (si possible).

A l'issue de cette activité, un compte-rendu d'avancement des travaux sera transmis à l'OIBT par le coordonnateur du projet.

### **8. Révision de la maquette par l'imprimeur-maquettiste**

Comme pour l'activité 6, la révision de la maquette se fera en concertation étroite avec l'imprimeur-maquettiste.

## 9. Deuxième relecture et correction de la maquette

Activité analogue à l'activité (7) : relecture approfondie par les personnes-ressources de l'Unité de Recherche Bois tropicaux du CIRAD, de l'ATIBT, sollicitation des Membres de l'ATIBT pour avis et suggestions, consultation de tous les acteurs impliqués dans le projet afin de recueillir leurs avis et suggestions sur le contenu et la forme de la maquette révisée, transmission de la maquette révisée à l'OIBT pour avis / suggestions / relecture aussi (si possible).

Une réunion de concertation avec l'ATIBT est prévue pour cette activité (9).

## 10. Elaboration de la maquette finale et fourniture du bon à tirer (*pass for press*)

Le bon à tirer fera l'objet d'une dernière relecture avant de donner l'autorisation d'impression de l'ouvrage.

## 11. Impression de l'ouvrage

## 12. Envoi à l'OIBT de 300 Atlas en français et 1200 Atlas en anglais - Présentation de l'Atlas à l'OIBT

Comme mentionné au §31, il est prévu l'impression de 1500 exemplaires de l'Atlas pour chacune des 2 versions française et anglaise.

300 exemplaires en français et 1200 exemplaires en anglais seront expédiés à l'OIBT pour diffusion par l'Organisation (frais d'expédition prévus dans le budget).

Il est prévu et budgété une présentation de l'ouvrage à Yokohama par le coordonnateur du projet à l'occasion d'un Conseil international des bois tropicaux ou d'une réunion équivalente.

## 13. Information sur l'édition de l'Atlas et actions de dissémination des résultats

A l'issue du projet, une campagne d'information et des actions de diffusion / dissémination des résultats seront organisées en direction des acteurs de la filière bois tropicale (pays producteurs et pays consommateurs) et des parties prenantes pour faire connaître l'Atlas, et contribuer à sa diffusion et à son exploitation ; un premier lancement de l'ouvrage pourra se faire à l'occasion d'une session plénière de l'OIBT.

Cette activité sera conduite conjointement par le CIRAD, l'OIBT et l'ATIBT, et sera construite autour de 3 types d'actions :

**1. Information « à distance » en utilisant et mettant en œuvre tous les médias disponibles dans le secteur bois** : encarts et articles de publi-informations dans les journaux et revues professionnelles, sites internet des trois partenaires CIRAD, OIBT, ATIBT, mais aussi des acteurs mentionnés dans le chapitre 2.1, ainsi que les sites d'associations de professionnels et réseaux tels que : INNOVAWOOD<sup>3</sup>, IUFRO, UNECE/FAO Forestry & Timber Section...

**2. Présentations et exposés lors de salons professionnels (trade shows), foires (fairs) et conférences internationales à vocation technique ou à vocation scientifique.**

En France et en Europe, les manifestations annuelles ou bisannuelles suivantes seront en particulier ciblées : Carrefour International du Bois (Nantes), ExpoBois (Paris), EuroBois (Lyon), Interzum (Cologne), Ligna (Hanovre)...

Au niveau international : Conférences bisannuelles ou quadriennales IUFRO, expositions organisées par l'UNECE...

**3. Organisation de modules spécifiques de présentation de l'Atlas lors d'Ateliers génériques organisés sur le développement de la transformation et de l'utilisation des bois tropicaux par l'OIBT ou les parties prenantes.**

Il n'a pas été envisagé l'organisation d'Ateliers spécifiques pour disséminer les résultats du projet, principalement pour des raisons budgétaires ; il a paru plus pertinent et efficace de profiter de l'opportunité d'Ateliers organisés dans d'autres cadres par les Parties prenantes pour proposer ces modules spécifiques d'information et dissémination des résultats.

---

<sup>3</sup> Organisation-cadre qui intègre quatre réseaux européens dans le domaine de l'industrie du bois, des produits à base de bois, et de l'ameublement ([www.innovawood.com](http://www.innovawood.com)).

En partenariat étroit avec les acteurs secondaires des pays producteurs mentionnés au § 21, il est ainsi prévu l'organisation d'au moins un module de ce type dans chacune des trois grandes régions productrices, Afrique, Amérique du sud, et Asie du sud-est.

Dans ce sens, Racewood et le Forum ATIBT constitueront d'excellentes opportunités pour présenter l'ouvrage.

Pour cette phase 3 de l'activité 13, un plan d'action détaillé sera établi en concertation avec l'OIBT et l'ATIBT, sur une durée qui dépassera en toutes logiques la simple période d'exécution du projet. Un budget forfaitaire a été réservé pour cette phase 3 (cf. détail du budget).

### 3.3 Approche et méthodes stratégiques

Un des points forts du projet sera sa conduite en étroite concertation et collaboration avec l'ensemble des parties prenantes concernées, notamment les opérateurs privés de la filière bois tropicale, depuis les gestionnaires forestiers en amont jusqu'aux utilisateurs de bois tropicaux en aval.

Producteurs et consommateurs de bois tropicaux seront associés dans cette opération.

L'implication et la consultation des acteurs primordiaux se feront suivant deux canaux :

1. De façon directe : (i) par l'Unité de Recherche *Bois tropicaux* du CIRAD qui, dans le cadre de sa mission, travaille en partenariat étroit avec un grand nombre d'entreprises du bois des pays du nord et du sud ; (ii) par l'ATIBT dont les membres sont représentatifs des différents acteurs de la chaîne de production-transformation-commercialisation des bois tropicaux.
2. De façon indirecte via les organismes-partenaires homologues au CIRAD, acteurs secondaires qui eux-mêmes travaillent avec des opérateurs privés dans leurs régions d'intervention :
  - a. Au Nord (principalement) :CNR-IVALSA (Florence, Italie), Université de Wageningen (Allemagne), CTFC (Lleida, Espagne), Université de Nagoya (Japon), FPL (Madison, USA),DPIF/QFRI (Australie) ...
  - b. Au Sud (principalement) : FRIM (Kuala-Lumpur, Malaisie), Université de Kisangani (RDC), ENSPY (Yaoundé, Cameroun), FORIG (Ghana), INPA (Manaus, Brésil), IBAMA (Brazilia, Brésil) ...

Ces partenaires seront consultés aux différentes étapes du projet, avec un **double retour attendu** : (1) celui émanant des organismes eux-mêmes, (2) celui des opérateurs privés avec lesquelles ils travaillent.

Les échanges avec ces partenaires se feront essentiellement à distance (téléphone, email).

Remarque : l'Atlas des bois tropicaux sera construit en utilisant comme source principale d'information le logiciel Tropix (version 7) actualisé distribué par le CIRAD ; l'évolution progressive et l'amélioration de ce produit depuis près de 25 ans, depuis la création de la toute première version sous système d'exploitation DOS à la fin des années 80, s'est faite en **prenant en compte systématiquement les retours des utilisateurs de ce logiciel.**

L'Atlas sera construit en respectant ce même principe d'écoute permanente des opérateurs privés de la filière bois tropical.

De plus, durant toute la durée d'exécution du projet, l'Agence d'exécution sera totalement ouverte et à l'écoute de tous les retours et avis qui émaneront de l'OIBT et de ses membres.

Il est mentionné dans le titre du projet qu'il s'agira d'une première édition de cet ouvrage.

D'autres éditions suivront, cet Atlas ayant pour vocation d'être enrichi de façon permanente, complété avec de nouvelles essences, pour apporter toujours davantage d'informations à ses utilisateurs.

L'Agence d'exécution, le CIRAD, dispose d'une équipe spécialisée dans la technologie des bois tropicaux.

Le projet présenté relève pleinement des missions du CIRAD qui pourra ainsi assurer ce suivi de l'Atlas et assurer sa révision régulière en vue de nouvelles éditions dans les années à venir.

### 3.4 Plan des travaux

Produits et activités	Partenaire responsable	Calendrier (en mois)																							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Produit 1 : Atlas des bois tropicaux</b>																									
1.1. Recherches documentaires et analyse bibliographique complémentaires	CIRAD	■	■																						
1.2. Essais technologiques complémentaires et numérisation d'échantillons de bois	CIRAD	■	■	■	■	■																			
1.3. Collecte de photos d'ouvrages ou produits en bois	ATIBT	■	■	■	■	■	■																		
1.4. Rédaction des descriptifs techniques pour les essences à rajouter dans Tropix et dans l'Atlas	CIRAD		■	■	■	■	■	■																	
1.5. Finalisation du manuscrit de l'Atlas pour l'imprimeur-maquettiste	CIRAD			■	■	■	■	■	■																
1.6. Elaboration de la maquette par l'imprimeur-maquettiste	Imprimeur-maquettiste								■	■	■	■	■												
1.7. Première relecture et correction de la maquette	CIRAD												■	■	■										
1.8. Révision de la maquette par l'imprimeur-maquettiste	Imprimeur-maquettiste														■										
1.9. Deuxième relecture et correction de la maquette	CIRAD															■	■								
1.10. Elaboration de la maquette finale et fourniture du bon à tirer (pass for press)	Imprimeur-maquettiste																■								
1.11. Impression de l'ouvrage	Imprimeur-maquettiste																	■	■						
1.12. Envoi à l'OIBT de 300 Atlas en français et 1200 Atlas en anglais - Présentation de l'Atlas à l'OIBT	CIRAD																					■	■	■	
1.13. Information sur l'édition de l'Atlas et actions de dissémination des résultats	CIRAD																					■	■	■	■

### 3.5 Budget

Le budget ainsi que les parties associées de cette proposition de projet ont été construits à l'aide du module ITTO ProTool.

<b>Budget du projet annualisé - récapitulatif</b>					
(avec apports et coûts unitaires)					
<b>Rubriques budgétaires</b>	<b>Input</b>	<b>Unit Costs</b>	<b>TOTAL</b>	<b>Année 1</b>	<b>Année 2</b>
<b>10 Personnel du projet</b>					
11. Ingénieur-chercheur	162	\$ 838,00	\$ 135 756,00	\$ 100 560,00	\$ 35 196,00
12. Technicien	60	\$ 406,00	\$ 24 360,00	\$ 24 360,00	\$ -
<b>19. Total rubrique</b>	<b>222</b>		<b>\$ 160 116,00</b>	<b>\$ 124 920,00</b>	<b>\$ 35 196,00</b>
<b>20 Sous-traitance</b>					
21. Sous-traitance Imprimeur - maquettiste	1	\$70 000,00	\$ 70 000,00	\$ 30 000,00	\$ 40 000,00
22. Sous-traitance Achat - collecte photos	1	\$ 3 000,00	\$ 3 000,00	\$ 3 000,00	\$ -
<b>29. Total rubrique</b>	<b>2</b>		<b>\$ 73 000,00</b>	<b>\$ 33 000,00</b>	<b>\$ 40 000,00</b>
<b>30 Déplacements</b>					
31. Allocation de séjour					
31,1. Ingénieur-chercheur (France)	6	\$ 178,00	\$ 1 068,00	\$ 534,00	\$ 534,00
31,1. Ingénieur-chercheur (Europe)	2	\$ 200,00	\$ 400,00	\$ -	\$ 400,00
31,1. Ingénieur-chercheur (Japon)	3	\$ 300,00	\$ 900,00	\$ -	\$ 900,00
32. International Travel					
32,1. Ingénieur-chercheur (Europe)	1	\$ 300,00	\$ 300,00	\$ -	\$ 300,00
32,2. Ingénieur-chercheur (Japon)	1	\$ 3 000,00	\$ 3 000,00	\$ -	\$ 3 000,00
33. Frais de transport locaux (France)	6	\$ 130,00	\$ 780,00	\$ 390,00	\$ 390,00
<b>39. Total rubrique</b>	<b>19</b>		<b>\$ 6 448,00</b>	<b>\$ 924,00</b>	<b>\$ 5 524,00</b>
<b>40 Biens d'équipement</b>					
<b>49. Total rubrique</b>	<b>-</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>
<b>50 Biens de consommation</b>					
51. Approvisionnement en bois	1	\$ 4 000,00	\$ 4 000,00	\$ 4 000,00	\$ -
52. Consommables Laboratoire - Atelier	1	\$ 1 500,00	\$ 1 500,00	\$ 1 500,00	\$ -
53. Achat documents	1	\$ 4 000,00	\$ 4 000,00	\$ 4 000,00	\$ -
<b>59. Total rubrique</b>	<b>3</b>		<b>\$ 9 500,00</b>	<b>\$ 9 500,00</b>	<b>\$ -</b>
<b>60 Divers</b>					
61. Frais d'expédition des Atlas au Japon	1	\$ 6 500,00	\$ 6 500,00	\$ -	\$ 6 500,00
62. Forfait Dissémination des résultats	1	\$ 8 000,00	\$ 8 000,00	\$ -	\$ 8 000,00
<b>69. Total rubrique</b>	<b>1</b>	<b>\$14 500,00</b>	<b>\$ 14 500,00</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ 14 500,00</b>
<b>70 Frais de gestion locaux</b>					
<b>79. Total rubrique</b>			<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>
<b>Total partiel</b>			<b>\$ 263 564,00</b>	<b>\$ 168 344,00</b>	<b>\$ 95 220,00</b>
<b>80 Suivi et administration du projet</b>					
81. Suivi et examen OIBT			\$ -		
82. Frais d'évaluation OIBT à mi-parcours, final et ex-post			\$ -		
83. Frais OIBT d'appui aux programmes (8% sur les postes 10 à 82 ci-dessus)			\$ 10 225,00	\$ 5 422,72	\$ 4 801,92
84. Frais de suivi bailleurs de fonds			\$ -		
<b>89. Total rubrique</b>			<b>\$ 10 225,00</b>	<b>\$ 5 422,72</b>	<b>\$ 4 801,92</b>
<b>90 Remboursement des frais de l'avant-projet (Budget de l'avant-projet)</b>					
<b>100 TOTAL GÉNÉRAL</b>			<b>\$ 273 789,00</b>		

Budget du projet annualisé par source : les deux seules sources sont l'OIBT et le CIRAD

<b>Budget du projet annualisé par source - OIBT</b>			
Décaissements annuels	Total	Année 1	Année 2
10. Personnel du projet	\$ 24 360,00	\$ 24 360,00	\$ -
20. Sous-traitance	\$ 73 000,00	\$ 33 000,00	\$ 40 000,00
30. Déplacements	\$ 6 448,00	\$ 924,00	\$ 5 524,00
40. Biens d'équipement	\$ -	\$ -	\$ -
50. Biens de consommation	\$ 9 500,00	\$ 9 500,00	\$ -
60. Divers	\$ 14 500,00	\$ -	\$ 14 500,00
<b>Total partiel 1</b>	<b>\$ 127 808,00</b>	<b>\$ 67 784,00</b>	<b>\$ 60 024,00</b>
80. Frais de suivi et éval. OIBT			
81. Frais de suivi et examen (estimation effective)	\$ -		
82. Frais d'évaluation (estimation effective)	\$ -		
<b>Total partiel 2</b>	<b>\$ 127 808,00</b>		
83. Frais d'appui aux programmes (8% de l'enveloppe budgétaire)	\$ 10 225,00		
84. Frais de suivi bailleurs de fonds	\$ -		
90. Remboursement des coûts de l'avant-projet	\$ -		
<b>TOTAL OIBT</b>	<b>\$ 138 033,00</b>		
<b>Budget du projet annualisé par source - Agence d'exécution : CIRAD</b>			
Décaissements annuels	Total	Year 1	Year 2
10. Personnel du projet	\$ 135 756,00	\$ 100 560,00	\$ 35 196,00
20. Sous-traitance	\$ -	\$ -	\$ -
30. Déplacements	\$ -	\$ -	\$ -
40. Biens d'équipement	\$ -	\$ -	\$ -
50. Biens de consommation	\$ -	\$ -	\$ -
60. Divers	\$ -	\$ -	\$ -
70. Frais de gestion de l'agence d'exécution	\$ -	\$ -	\$ -
<b>Total Agence d'exécution CIRAD</b>	<b>\$ 135 756,00</b>	<b>\$ 100 560,00</b>	<b>\$ 35 196,00</b>

<b>Budget général du projet par activité et rubrique (en dollars EU), hors frais d'appui aux programmes (8%)</b>												
<b>PRODUITS / ACTIVITÉS +</b>	<b>Rubriques budgétaires</b>											
	<b>10. Personnel du projet</b>	<b>20. Sous-traitance</b>	<b>30. Déplacements</b>	<b>40. Biens d'équipement</b>	<b>50. Biens de consommation</b>	<b>60. Miscellaneous</b>	<b>Année</b>	<b>TOTAL GÉNÉRAL</b>				
<b>Produit 1 : Atlas des bois tropicaux</b>												
Activité 1.1 : Recherches documentaires et analyse bibliographique complémentaires	25 140,00	E	-	-	-	4 000,00	I	-	Y1	29 140,00		
Activité 1.2 : Essais technologiques complémentaires et numérisation d'échantillons de bois	24 360,00	I	-	-	-	5 500,00	I	-	Y1	29 860,00		
Activité 1.3 : Collecte de photos d'ouvrages ou de produits en bois	-		3 000,00	I	-	-		-	Y1	3 000,00		
Activité 1.4 : Rédaction des descriptifs techniques pour les essences à rajouter dans Tropix et dans l'Atlas	16 760,00	E	-	-	-	-		-	Y1	16 760,00		
Activité 1.5 : Finalisation du manuscrit de l'Atlas pour l'imprimeur-maquettiste	33 520,00	E	-	616,00	I	-		-	Y1	34 136,00		
Activité 1.6 : Elaboration de la maquette par l'imprimeur-maquettiste	-		30 000,00	I	-	-		-	Y1	30 000,00		
Activité 1.7 : Première relecture et correction de la maquette	25 140,00	E	-	308,00	I	-		-	Y1	25 448,00		
Activité 1.8 : Révision de la maquette par l'imprimeur-maquettiste	-		7 000,00	I	-	-		-	Y2	7 000,00		
Activité 1.9 : Deuxième relecture et correction de la maquette	16 760,00	E	-	308,00	I	-		-	Y2	17 068,00		
Activité 1.10 : Elaboration de la maquette finale et fourniture du bon à tirer (pass for press)	-		7 000,00	I	-	-		-	Y2	7 000,00		
Activité 1.11 : Impression de l'ouvrage	-		26 000,00	I	-	-		-	Y2	26 000,00		
Activité 1.12 : Envoi à l'OIBT de 300 Atlas en français et 1300 Atlas en anglais - Présentation de l'Atlas à l'OIBT	-		-	3 900,00	I	-		6 500,00	I	10 400,00		
Activité 1.13 : Information sur l'édition de l'Atlas et actions de dissémination des résultats	18 436,00	E	-	1 316,00	I	-		8 000,00	Y2	27 752,00		
<b>Total partiel 1</b>	<b>160 116,00</b>	<b>IE</b>	<b>73 000,00</b>	<b>I</b>	<b>6 448,00</b>	<b>I</b>	<b>-</b>	<b>9 500,00</b>	<b>I</b>	<b>14 500,00</b>	<b>I</b>	<b>263 564,00</b>
<b>Total partiel (OIBT)</b>	<b>24 360,00</b>		<b>73 000,00</b>		<b>6 448,00</b>		<b>-</b>	<b>9 500,00</b>		<b>14 500,00</b>		<b>127 808,00</b>
<b>Total partiel (Agence d'exécution CIRAD)</b>	<b>135 756,00</b>		<b>-</b>		<b>-</b>		<b>-</b>	<b>-</b>		<b>-</b>		<b>135 756,00</b>

## PART 4. DISPOSITIF DE MISE EN ŒUVRE

### 4.1 Agence d'exécution et structure organique

L'Agence d'exécution du projet sera le CIRAD sachant que le projet sera pris en charge spécifiquement par son Unité de Recherche *Bois tropicaux*.

Le CIRAD est l'institut français de recherche agronomique au service du développement des pays du Sud et de l'outre-mer français. Il privilégie la recherche en partenariat.

Le CIRAD a choisi le développement durable comme ligne de force de son action à travers le monde. Cette démarche prend en compte les conséquences écologiques, économiques et sociales, à long terme, des processus de transformation des sociétés et des territoires du Sud.

Le CIRAD intervient par des recherches et expérimentations, des actions de formation, d'information et d'innovation, et des expertises. Ses compétences relèvent des sciences du vivant, des sciences humaines et des sciences de l'ingénieur, appliquées à l'agriculture et à l'alimentation, à la gestion des ressources naturelles et aux sociétés.

Au sein du CIRAD, les travaux menés par l'Unité de Recherche *Bois tropicaux* (libellé développé : *Production et valorisation des bois tropicaux*) ont pour objectif finalisé une utilisation rationnelle des bois tropicaux en tant qu'éco-matériaux dans le cadre du développement et de la gestion durable des espaces forestiers.

La mission de l'Unité est d'accompagner les opérateurs de la filière bois pour qu'ils renforcent leur compétitivité grâce à une meilleure connaissance du matériau bois et de ses produits dérivés, une maîtrise de procédés technologiques adaptés et une meilleure perception des exigences des marchés locaux, nationaux et internationaux.

L'Unité mène des opérations de recherche, de développement, de transfert de technologie, d'expertise et de formation. Elle participe également aux comités de normalisation afin d'intégrer les bois tropicaux dans les normes européennes et contribuer ainsi au développement des filières bois tropicales des pays producteurs en favorisant leur ouverture vers les pays du Nord (voir références récentes en Annexe 1).

Comme mentionné dans la description de l'origine du projet, l'Unité de Recherche *Bois tropicaux* du CIRAD est à l'origine de la création du logiciel Tropix qui constituera la ressource de base dont le contenu sera transposé, et complété, pour élaborer l'*Atlas des bois tropicaux*.

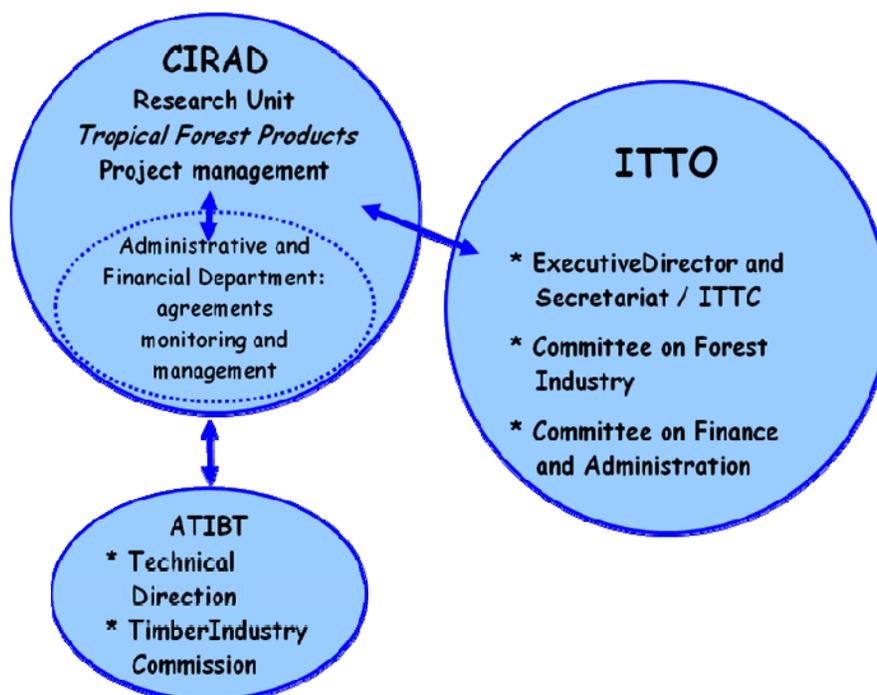
Le CIRAD (précédemment CTFT) associé à l'ATIBT, organisme avec lequel il entretient des relations historiques, a réalisé l'Atlas des bois d'Afrique et l'Atlas des bois d'Amérique Latine durant les années 80.

L'Atlas des bois tropicaux qui constituera le produit de ce présent projet, aura pour vocation de remplacer ces deux ouvrages (ainsi que le 3<sup>ème</sup> volume de la série, sur les bois d'Asie).

De même, le CIRAD entretient des relations étroites avec l'OIBT, et ce depuis sa création ; l'élaboration par le CIRAD de l'Atlas des bois d'Amérique Latine et la constitution de la base de données qui a été à l'origine du logiciel Tropix sont des projets qui ont été soutenus financièrement par l'OIBT.

Le CIRAD dispose d'un Service de suivi des contrats qui intervient en appui administratif et financier des projets pilotés par les Unités de Recherche, projets dont certains peuvent être de très grande ampleur (budget de plusieurs millions de dollars, voire plusieurs dizaines de millions de dollars).

La structure organisationnelle du projet est présentée sur le schéma ci-après :



## 4.2 Direction du projet

L'équipe de Direction du Projet sera constituée de 3 cadres ingénieurs-chercheurs de l'Unité de Recherche *Bois tropicaux* (voir CVs joints) :

Jean Gérard, coordonnateur du projet

Patrick Langbour, responsable de l'Equipe *Connaissances des Bois* de l'Unité

Marie-France Thévenon, responsable du Laboratoire de *Préservation des bois* de L'Unité

A cette équipe de Direction sera associé le Directeur Technique de l'ATIBT, Patrick Martin (CV joint).

Les membres de l'Equipe de Direction ont l'habitude de travailler ensemble ; ils prendront en charge les activités 1, 3, 5, 7, 9, 12 et 13 du projet.

Ils coordonneront l'intervention des personnels techniques de l'Unité pour l'activité 2, comme ils le font déjà couramment dans le cadre des projets de R&D conduits par l'Equipe.

L'activité 3 (collecte des photos) sera spécifiquement coordonnée par l'ATIBT via son Directeur Technique.

## 4.3 Suivi et rapports

Le suivi du projet sera assuré par son équipe de Direction, en relation permanente avec l'ATIBT.

Comme mentionné dans le descriptif des activités 1.5 et 1.7 (respectivement *Finalisation du manuscrit de l'Atlas pour l'imprimeur-maquettiste* et *Première relecture et correction de la maquette*), le coordonnateur du projet rédigera à 7 mois et à 14 mois deux comptes-rendus d'avancement des travaux pour l'OIBT.

Au-delà de ces comptes-rendus formels, le coordonnateur du projet informera régulièrement l'OIBT de l'avancement du projet en mettant l'accent sur le respect du calendrier d'exécution des tâches.

## ANNEXE 1. PROFIL DE L'AGENCE D'EXÉCUTION

L'Agence d'exécution du projet sera le CIRAD, établissement public placé sous la double tutelle du Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche et du Ministère des Affaires étrangères et Européennes.

Le CIRAD en bref :

- 1 800 agents dont 800 chercheurs.
- des unités de recherche regroupées en 3 départements scientifiques : Systèmes biologiques (Bios) ; Performance des systèmes de production et de transformation tropicaux (Persyst) ; Environnements et sociétés (ES).
- 12 directions régionales en France métropolitaine, dans l'outre-mer français et à l'étranger.
- une trentaine d'outils collectifs de recherche accessibles aux partenaires du Sud.
- près de 5 millions d'euros consacrés à la formation doctorale.
- 800 chercheurs et techniciens du monde entier accueillis et formés chaque année.
- un budget de 214 millions d'euros en 2010.

L'équipe du CIRAD spécifiquement en charge du projet sera l'Unité de Recherche *Bois tropicaux* dont les compétences couvrent l'ensemble des domaines relatifs à la connaissance et à la valorisation des bois tropicaux : anatomie systématique, physique et mécanique, durabilité naturelle et préservation, démarche qualité, métrologie et xylométrie, expertise scientifique et technique, mise en marché des bois, économie et marketing, procédés de transformation (affûtage, sciage, séchage, seconde transformation, finition).

Son laboratoire de préservation des bois est accrédité par le Comité français d'accréditation (COFRAC) pour huit essais sur les matériaux bois et dérivés.

L'Unité de Recherche *Bois tropicaux* est équipée à Montpellier de cinq laboratoires et d'un centre d'usinage (scierie, atelier d'affûtage, séchoirs, atelier de seconde transformation, banc de collage). L'activité de ses 25 agents (15 ingénieurs-experts, 8 techniciens, 2 assistantes) est organisée en 5 équipes par domaines de compétences.

L'Unité de Recherche *Bois tropicaux* dispose d'une solide expérience dans le domaine de la valorisation des ressources forestières naturelles ou plantées. Ses experts ont été amenés à intervenir dans la plupart des pays tropicaux dans tous les domaines relatifs à la connaissance, le développement des utilisations et la valorisation des bois tropicaux, tant sous ses aspects techniques que par des approches économiques et commerciales.

Principaux types d'actions conduites par l'Unité :

- Assistance et accompagnement technique des maîtres d'ouvrage, maîtres d'œuvre, architectes, bureaux de contrôle, bureaux d'étude, entreprises de construction, pour la mise en œuvre et l'utilisation des bois tropicaux.
- Formation en technologie des bois tropicaux, économie, commerce et marketing des produits forestiers tropicaux ; ces formations sont destinées aux professionnels des pays producteurs et consommateurs de bois tropicaux, aux prescripteurs, donneurs d'ordre, contrôleurs, négociants, vendeurs ([http://www.cirad.fr/ur/bois\\_tropicaux/formation\\_professionnelle\\_bois\\_tropicaux](http://www.cirad.fr/ur/bois_tropicaux/formation_professionnelle_bois_tropicaux)).
- Conseils en économie et marchés des bois tropicaux, organisation de l'approvisionnement en produits forestiers, marketing et compétitivité des produits des filières forêt-bois.
- Etude des caractéristiques et du comportement technologique (physique, mécanique, durabilité) de bois massifs, bois reconstitués, panneaux à base de bois et éléments de structure.
- Suivi des processus de traçabilité des produits forestiers.
- Mise en place de règles de classement adaptées aux pratiques actuelles du commerce international des bois tropicaux.
- Mise en place de chaînes de contrôles des différents systèmes de certification en vigueur.
- Suivi et audit des entreprises engagées dans des démarches d'éco certification.
- Elaboration et mise en application de procédures de contrôles en usine (CPU) à la demande des entreprises de transformation.

Ci-dessous quelques références de l'Unité durant ces dernières années :

<b>Période</b>	<b>Projet</b>	<b>Bailleur</b>
2006 - 2007	Etude des synergies entre le plan d'action de l'OAB et le plan de convergence de la COMIFAC ; proposition de projet pour le développement de la 2 <sup>nde</sup> transformation des bois en Afrique centrale	OIBT
2007 - 2008	Shifting Pattern of Trade in Asian Tropical Timber: The Case of Malaysia and Indonesia	Asian Forest Partnership, Japan Foreign Affairs Ministry
2009 – 2010	Transformation du bois en RDC	COPIREP-RDC, Banque Mondiale
2009 – 2011	Domestic Trade of Forest products in Peninsular Malaysia	Ministère des industries malaisien

Pour plus d'informations sur les activités de l'Unité, consulter le site : [http://www.cirad.fr/ur/bois\\_tropicaux](http://www.cirad.fr/ur/bois_tropicaux)

## **ANNEXE 2. CAHIER DES CHARGES DES PRINCIPAUX EXPERTS MIS À DISPOSITION PAR L'AGENCE D'EXÉCUTION**

Les CVs des 3 experts de l'équipe de Direction du Projet (Jean Gérard, Patrick Langbour, Marie-France Thévenon), ainsi que celui du Directeur Technique de l'ATIBT, Patrick Martin, sont fournis en format pdf et zippés en 1 seul fichier ([CIRAD\\_ATIBT\\_CVs.zip](#)) joint à cette proposition de projet.

### ANNEXE 3. MANDAT DU PERSONNEL ET DES CONSULTANTS FINANCES PAR L'OIBT

Comme cela est mentionné dans le budget général du projet par activité et rubrique, la seule demande de prise en charge par l'OIBT de salaires d'intervenants de l'Agence d'exécution concernent les personnels techniques dédiés qui vont intervenir sur l'activité 2 « Essais technologiques complémentaires et numérisation d'échantillons de bois ».

Les salaires des ingénieurs-chercheurs qui prendront en charge les autres activités seront couverts par le CIRAD.

Les personnels techniques dédiés sont :

- Sylvain Lotte, menuisier : ~~préparation des échantillons de bois pour les essais de laboratoire, qui sera en charge et responsable des activités suivantes :~~
  - **Organisation de l'approvisionnement de l'atelier en bois pour les essais complémentaires :**
    - o approvisionnement à partir du stock de bois du CIRAD,
    - o évaluation des bois manquants,
    - o contact des fournisseurs de bois avec lesquels travaille le Cirad,
    - o passage des commandes de bois,
    - o réception des bois au Cirad.
  - Rappel : ces essais complémentaires concernent : (i) les nouvelles essences qui seront décrites dans l'Atlas et qui ne le sont pas actuellement dans le logiciel Tropix V7 (cf. §32.2) ; (ii) pour toutes les essences décrites, la détermination de la conductivité thermique  $\lambda$  et le pouvoir calorifique.**
  - **Préparation des échantillons de bois pour les essais de laboratoire et débit des éprouvettes :**
    - o prise de commande et définition des échantillonnages avec les laboratoires concernés,
    - o définition des plans de travail « débit » avec les laboratoires,
    - o usinage des bois.
  - **Pour les essences pour lesquelles aucune photo d'utilisation ne serait disponible, fabrication de prototypes ou produits en vraie grandeur (dans la mesure des disponibilités en bois au Cirad).**
- Daniel Guibal, responsable du Laboratoire de physique et de mécanique, : ~~réalisation des essais complémentaires de caractérisation technologique des bois tropicaux, qui sera en charge et responsable des activités suivantes :~~
  - **Pour les essences retenues pour l'Atlas, identification des lacunes dans les données technologiques disponibles au Cirad et dans la littérature internationale.**
  - **Définition de la nature des essais à réaliser pour chacune des essences dont les données seraient incomplètes, et organisation de ces essais :**
    - o définitions des plans de travail « essais » avec les laboratoires concernés
    - o établissement des protocoles d'essais pour la partie physique et mécanique
    - o réalisation des essais physique et mécanique
    - o traitement des données et organisation des résultats obtenus pour leur intégration dans l'Atlas
  - **Gestion de la collecte des illustrations de l'Atlas :**
    - o inventaire des illustrations manquantes pour l'Atlas : photos de bois, photos d'utilisations
    - o numérisation d'échantillons de bois
    - o en collaboration avec l'ATIBT, collecte des photos utilisations disponibles auprès des membres de l'ATIBT et réalisation de photos complémentaires.

## ANNEXE 4. RECOMMANDATIONS DU PANEL D'EXPERTS DE L'OIBT ET MODIFICATIONS QUI EN RESULTENT

Reviewer Comment	Amendment(s) made	Page
<p><b>Comment 1:</b>  <b>Part 121 - Conformity with TP deliverables and association of results with the Monitoring Protocol incl. Means of Verification :</b>            More elaboration on the association with the means of verification identified in the Monitoring Protocol would be beneficial.            Log frame matrix may be used to properly demonstrate this including the means of verification for the intended project outputs in line with TMT MP</p>	<p><u>Added to the text :</u>  <b><u>L'association de ces résultats avec le Protocole de surveillance du Programme TMT et ses moyens de vérification est présentée sur la matrice de cadre logique suivante : see log frame matrix page 4 of the revised proposal</u></b></p>	3
<p><b>Comment 2:</b>  <b>Part 13- Target area</b>  <i>The target area is diverse but may be interesting to indicate briefly specific socio-economic, environmental and cultural contexts of the major producing and consuming regions that necessitates the production of the Atlas</i></p>	<p><u>Added to the text :</u>            L'espace géographique concerné couvre donc l'ensemble des pays membres de l'OIBT, <b><u>soit 33 pays producteurs en région tropicale (10 africains, 10 asiatiques et pacifique, 13 sud-américains), et 27 pays consommateurs en régions tropicales et en régions tempérées (dont 16 de l'Union européenne). La part des forêts tropicales est de 44 % du couvert forestier mondial et trois grands massifs en concentrent la majeure partie : le bassin amazonien qui totalise 800 millions ha, dont près de 520 millions sur le seul territoire brésilien, le bassin du Congo avec 300 millions ha et l'Asie du Sud-Est qui comprend quelques 240 millions ha, principalement en Indonésie et en Malaisie. Les forêts tropicales humides sont au cœur de positions contradictoires en tant que ressources naturelles primordiales pour les sociétés humaines, mais affectées à la fois par la globalisation économique et le changement climatique lui même. Aujourd'hui, ces forêts tropicales, biens publics mondiaux, sont à la croisée des chemins, et soumises à des pressions croissantes :</u></b>  <b><u>1. Des besoins croissants en ressources naturelles pour le développement rapide des grands pays émergents (Brésil, Inde, Chine) ;</u></b>  <b><u>2. Des compétitions pour l'utilisation des sols d'espaces forestiers (pauvreté et démographie galopante entraînant la déforestation résultant des trans migrations, et l'extension des espaces d'influence urbaine, contre conservation nécessaire pour les communautés locales et indigènes à la forêt) ;</u></b>  <b><u>3. Des politiques industrielles globales (notamment dynamiques des industries papetières et de l'huile de palme). Simultanément, les forêts tropicales jouent un rôle majeur dans la lutte contre le changement climatique, soit par leur contribution aux émissions ou au stockage de CO2 (déforestation et destruction de tourbières tropicales, et a contrario, politiques de déforestation évitées, gestion durable, régulation du commerce des bois tropicaux, etc).</u></b>  <b><u>Les facteurs qui pèsent le plus sur les futurs possibles des forêts tropicales sont :</u></b>  <b><u>1. L'urbanisation des pays en développement, les équilibres</u></b></p>	5

Reviewer Comment	Amendment(s) made	Page
	<p><u>de commerce domestique/international, les négociations internationales sur les crédits carbone et le REDD ;</u>  <u>2. La façon dont les sociétés en développement accompagnent leur croissance pour la rendre plus résiliente aux crises économiques, à travers les développements régionaux pluri-scalaires ou par les corridors de développement.</u>  <u>L'analyse de ce contexte montre que l'optimisation de l'utilisation des ressources naturelles, notamment le bois, représente un enjeu-clef tant pour les pays producteurs que consommateurs.</u>  <u>L'Atlas des bois tropicaux constituera un outil technique qui contribuera à cette optimisation de l'utilisation des bois.</u></p>	
<p><b>Comment 3:</b>  <b>Part 14 - Expected outcomes at project completion</b>  <i>Although there is a mistake in the heading (Outputs instead of outcomes), explanation has been met for the expected outcomes. There is however a need to clarify the arrangement of the copyright of the Atlas of Tropical Timber Species. What is the intended arrangement to fully recognize the role of ITTO in the publication of the Atlas?</i></p>	<p><u>Added to the text :</u></p> <p><u>Au chapitre 3.1 « Produits », il est mentionné que cet ouvrage sera affiché comme une coproduction CIRAD – OIBT – ATIBT. Plus précisément, l'Atlas des bois tropicaux sera coédité par le CIRAD et l'OIBT avec un partage des droits d'auteurs entre les deux institutions. Pratiquement, ce partage des droits d'auteurs se traduira dans un premier temps par une répartition des produits des ventes de l'Atlas puisque chacun des deux organismes diffusera la moitié des ouvrages imprimés (1200 versions anglaises + 300 versions françaises pour l'OIBT ; 1200 versions françaises + 300 versions anglaises pour le CIRAD → voir partie 12 du chapitre 32 « Activités et apports »).</u>  <u>Cette co-édition dépassera le cadre de cette 1<sup>ère</sup> version de l'Atlas et engagera les deux organismes pour les nouvelles versions à venir.</u>  <u>Parallèlement au contrat qui va lier le CIRAD et l'OIBT pour le présent projet, un second contrat sera passé entre les deux organismes pour formaliser la coédition et le partage des droits d'auteur.</u></p>	6
<p><b>Comment 4:</b>  <b>Part 22 - Problem analysis</b>  <i>Excellent, but do not overestimate the impact of a "Timber Book" on loss of biodiversity....</i></p>	<p><u>Deleted from the text (page 7) :</u></p> <p><u>risques de diminution et de déséquilibre de la biodiversité.</u></p> <p><u>Added to the text (page 8)</u></p> <p><u>...la diminution et le déséquilibre de la biodiversité constituent aussi un risque collatéral induit par ce manque d'information.</u></p>	7
<p><b>Comment 5:</b>  <b>Part 231 - Development objective and impact indicators</b>  <i>Impact indicators can be refined by focusing on the expected direct contributions of the project  Better information about tropical timber species is always good, but the direct impact on loss of biodiversity or on better management plans is not clear</i></p>	<p><u>Added to and deleted from the text as follow (bold and underlined) :</u></p> <p><u>Indicateurs d'impact :</u>  <u>. Augmentation du nombre d'essences prélevées en forêt contribuant ainsi à une plus grande homogénéité des prélèvements <del>en forêts.</del></u>  <u>. Essences jusqu'à présent secondaires devenant essences principales.</u>  <u>. Exploitation et mise en marché d'essences jusqu'à présent délaissées.</u>  <del><u>. Diminution des risques de déséquilibre de la biodiversité.</u></del>  <u>. Renforcement de la viabilité financière des plans d'aménagement durable par une augmentation du nombre d'essences prélevées et donc du volume de bois exploité.</u>  <u>. Conquêtes de nouvelles parts de marché par les bois tropicaux.</u></p>	8

Reviewer Comment	Amendment(s) made	Page
	<p><b><u>. Utilisations plus adaptées des essences tropicales par un renforcement de l'adéquation qualité-usages (idée-phare du « bon bois au bon endroit »).</u></b></p>	
<p><b>Comment 6:</b>  <b>Part 232 - Specific objective and outcome indicators</b>  <i>Outcome indicators should be improved to ensure the achievement of the specific objective</i></p>	<p><b><u>Added to the text as follow (bold and underlined) :</u></b></p> <p>Indicateurs de résultats :</p> <p><b><u>. Atlas des bois tropicaux devenant un outil incontournable pour les opérateurs de la filière bois tropicaux, de première importance dans leur travail au quotidien.</u></b></p> <p><b><u>. Expression de la satisfaction des opérateurs de la filière bois tropicaux (producteurs et consommateurs) quant à l'intérêt de l'Atlas.</u></b></p> <p><b><u>. Réduction du nombre de litiges liés à une utilisation inappropriée des bois tropicaux.</u></b></p> <p>. Elargissement de la gamme d'essences tropicales utilisées sur les marchés locaux, régionaux et internationaux.</p> <p><b><u>. Augmentation du volume de bois tropicaux commercialisés.</u></b></p> <p>. Sécurisation de l'approvisionnement des utilisateurs moins contraints par l'emploi d'un nombre limité d'essences.</p> <p>. Limitation de la pression sur les essences principales en forêt.</p> <p><b><u>. A court ou moyen terme, demande par les opérateurs de la filière bois tropicaux d'une 2<sup>ème</sup> édition de l'Atlas des bois tropicaux avec un nombre plus élevé d'essences décrites.</u></b></p>	8
<p><b>Comment 7:</b>  <b>Part 31 - Outputs</b>  <i>Very detailed with the proposed Atlas of Tropical Timber Species First edition: technical characteristics and uses of 273 tropical species. Annex 5 provides excellent information on the structure of the Atlas.</i></p>	No change	
<p><b>Comment 8:</b>  <b>Part 33 – Strategic approach and methods</b>  <i>Good. Project took advantage of the EA's network and its collaborating partners</i></p>	No change	
<p><b>Comment 9:</b>  <b>Part 35 – Budget</b>  <i>Sound. ITTO program supporting cost (8%) should be recalculated based on the total amount of budget items 10-82.</i></p>	<p><i>Budget has been revised as demanded → see at the end of the 1<sup>st</sup> and 2<sup>nd</sup> table of the budget : recalculated ITTO program supporting cost is \$ 10,225.00 and corresponding Total ITTO is \$ 138,033.00</i></p>	15-16
<p><b>Comment 10:</b>  <b>Part 41 – Executing Agency and organizational structure</b>  <i>Well explained but a chart may be useful</i></p>	Chart has been added, see page 20	19
<p><b>Comment 11:</b>  <b>ANNEX 3 - ToRs of personnel, consultants and sub-contracts funded by ITTO</b>  <i>Concise TORs for technical staff who will receive ITTO funds should be provided.</i></p>	<p><b><u>Added to or deleted from the text as follow (bold and underlined) :</u></b></p> <p>Les personnels techniques dédiés sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sylvain Lotte, menuisier : <del>préparation des échantillons de bois pour les essais de laboratoire.</del> <b><u>qui sera en charge et responsable des activités suivantes :</u></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b><u>Organisation de l'approvisionnement de l'atelier en bois pour les essais complémentaires :</u></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b><u>approvisionnement à partir du stock de bois du CIRAD,</u></b></li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	23

Reviewer Comment	Amendment(s) made	Page
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <u>évaluation des bois manquants,</u></li> <li>○ <u>contact des fournisseurs de bois avec lesquels travaille le Cirad,</u></li> <li>○ <u>passage des commandes de bois,</u></li> <li>○ <u>réception des bois au Cirad.</u></li> </ul> <p><b><u>Rappel : ces essais complémentaires concernent : (i) les nouvelles essences qui seront décrites dans l'Atlas et qui ne le sont pas actuellement dans le logiciel Tropix V7 (cf. §32.2) ; (ii) pour toutes les essences décrites, la détermination de la conductivité thermique <math>\lambda</math> et le pouvoir calorifique.</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b><u>Préparation des échantillons de bois pour les essais de laboratoire et débit des éprouvettes :</u></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <u>prise de commande et définition des échantillonnages avec les laboratoires concernés,</u></li> <li>○ <u>définition des plans de travail « débit » avec les laboratoires,</u></li> <li>○ <u>usinage des bois.</u></li> </ul> </li> <li>- <b><u>Pour les essences pour lesquelles aucune photo d'utilisation ne serait disponible, fabrication de prototypes ou produits en vraie grandeur (dans la mesure des disponibilités en bois au Cirad).</u></b></li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Daniel Guibal, responsable du Laboratoire de physique et de mécanique, <del>réalisation des essais complémentaires de caractérisation technologique des bois tropicaux,</del> <b><u>qui sera en charge et responsable des activités suivantes :</u></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b><u>Pour les essences retenues pour l'Atlas, identification des lacunes dans les données technologiques disponibles au Cirad et dans la littérature internationale.</u></b></li> <li>- <b><u>Définition de la nature des essais à réaliser pour chacune des essences dont les données seraient incomplètes, et organisation de ces essais :</u></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <u>définitions des plans de travail « essais » avec les laboratoires concernés</u></li> <li>○ <u>établissement des protocoles d'essais pour la partie physique et mécanique</u></li> <li>○ <u>réalisation des essais physique et mécanique</u></li> <li>○ <u>traitement des données et organisation des résultats obtenus pour leur intégration dans l'Atlas</u></li> </ul> </li> <li>- <b><u>Gestion de la collecte des illustrations de l'Atlas :</u></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <u>inventaire des illustrations manquantes pour l'Atlas : photos de bois, photos d'utilisations</u></li> <li>○ <u>numérisation d'échantillons de bois</u></li> <li>○ <u>en collaboration avec l'ATIBT, collecte des photos utilisations disponibles auprès des membres de l'ATIBT et réalisation de photos complémentaires.</u></li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	

## **ANNEXE 5. PLAN ET STRUCTURE DE L'ATLAS DES BOIS TROPICAUX**

### **Atlas des bois tropicaux**

**1<sup>ère</sup> édition : caractéristiques technologiques de 273 essences tropicales (et 17 tempérées)**

- 1. Préface**  
1 ou 2 pages
- 2. Lexique des appellations botaniques**  
Environ 500 lignes, soit 5 à 9 pages suivant que le lexique sera présenté en 1 ou 2 colonnes
- 3. Lexique des noms pilotes et des appellations vernaculaires**  
Environ 2620 lignes, soit environ 23 pages (présentation en 2 colonnes)
- 4. Note explicative sur le contenu des descriptifs technologiques des essences**  
Environ 16 pages
- 5. Caractéristiques technologiques de 273 essences tropicales (et 17 tempérées)**  
273 fiches telles que celle présentée en exemple ci-après (fiche du Basralocus) soit en tout : 580 photos de bois (2 par fiche : débit sur dosse, débit sur quartier), 290 photos d'utilisations, 580 graphiques (2 par fiche).
- 6. Répertoire des bois classés par utilisation**  
Environ 15 pages
- 7. Références bibliographiques**  
2 pages

# BASRALOCUS

## FAMILLE ET APPELLATION(S) BOTANIQUES

Famille : FABACEAE-CAESALPINIOIDEAE (Angiosperme)  
Appellations(s) botanique(s) : *Dicorynia guianensis* (code essence : DIXX)  
*Dicorynia paraensis* (synonyme)

## PRINCIPALES APPELLATIONS VERNACULAIRES

Pays	Appellation
Brésil (Amazonie)	ANGELICA DO PARA
Brésil (Amazonie)	TAPAIUNA
Guyane française	ANGÉLIQUE
Suriname	BARAKAROEBALLI
Suriname	BASRALOKUS

## DESCRIPTION DE LA GRUME

Diamètre : de 50 à 90 cm  
Épaisseur de l'aubier : de 2 à 104 cm  
Flottabilité : non flottable  
Conservation en forêt : moyenne (traitement recommandé)

## DESCRIPTION DU BOIS

Couleur référence : brun  
Aubier : bien distinct  
Grain : moyen  
Fil : droit  
Contrefil : absent

Le bois devient brun mordoré ou brun violacé à l'air. Parfois présence de tensions internes.



## PROPRIÉTÉS PHYSIQUES

Les propriétés physiques indiquées ci-après concernent les bois arrivés à maturité. Ces propriétés peuvent varier de façon notable selon la provenance et les conditions de croissance des bois.

	Moyenne	Écart-type
Densité* :	0,79	0,05
Dureté Monnin* :	5,7	0,7
Coefficient de retrait volumique :	0,55 %	0,06 %
Retrait tangentiel total (Rt) :	8,2 %	0,6 %
Retrait radial total (Rr) :	5,1 %	0,6 %
Ratio Rt/Rr :	1,6	
Point de saturation des fibres :	29 %	
Stabilité en service :	moyennement stable	

Conductivité thermique ( $\lambda$ ) : 0,21 W.m<sup>-1</sup>.K<sup>-1</sup>

Pouvoir Calorifique Supérieur : 4 800 - 4 900 Kcal/kg

\* : à 12% d'humidité

## PROPRIÉTÉS MÉCANIQUES ET ACOUSTIQUES

Les propriétés mécaniques indiquées ci-après concernent les bois arrivés à maturité. Ces propriétés peuvent varier de façon notable selon la provenance et les conditions de croissance des bois.

	Moyenne	Écart-type
Contrainte de rupture en compression* :	70 MPa	3 MPa
Contrainte de rupture en flexion statique* :	121 MPa	46 MPa
Module d'élasticité longitudinal* :	18350 MPa	2480 MPa

Facteur de qualité musicale\* : 126 mesuré à 2925 Hz

\* : à 12% d'humidité, avec 1 MPa = 1 N/mm<sup>2</sup>

## DURABILITÉ NATURELLE ET IMPRÉGNABILITÉ DU BOIS

Les résistances aux champignons et aux termites mentionnées correspondent à des utilisations sous climat tempéré. Sauf mention particulière relative à l'aubier, les caractéristiques de durabilité concernent le duramen des bois arrivés à maturité ; l'aubier doit toujours être considéré comme non durable vis-à-vis des agents de dégradation biologique du bois.

### Résistance :

- . aux champignons : classe 2 - durable
- . aux insectes de bois sec : classe D - durable (aubier distinct, risque limité à l'aubier)
- . aux termites : classe M - moyennement durable

**Imprégnabilité :** classe 4 - non imprégnable

**Classe d'emploi couverte par la durabilité naturelle :** classe 3 - hors contact du sol, à l'extérieur

Cette essence couvre la classe d'emploi 5

Cette essence est mentionnée dans la norme NF EN 350-2 (juillet 1994).

Résistance aux champignons : moyenne à bonne selon la nature des champignons. Cette essence ne couvre pas la classe d'emploi 4 mais elle couvre naturellement la classe d'emploi 5 (utilisation en milieu marin ou en eau saumâtre) en raison de son fort taux de silice et de sa densité élevée. La résistance aux termites est située entre "moyennement durable" et "durable".

La durée de performance peut être modifiée par la situation en service (telle que décrite par la norme NF EN 335-1 de janvier 2007).

## TRAITEMENT DE PRÉSERVATION

Contre les attaques d'insectes de bois sec : ce bois ne nécessite pas de traitement de préservation  
En cas d'humidification temporaire : ce bois ne nécessite pas de traitement de préservation  
En cas d'humidification permanente : l'utilisation de ce bois n'est pas conseillée

## SÉCHAGE

Vitesse de séchage : normale à lente  
Risque de déformation : peu élevé  
Risque de cémentation : non  
Risque de gerces : peu élevé  
Risque de collapse : non

Séchage lent recommandé afin de réduire les risques de fentes et de déformations. Risques de cémentation dans les fortes épaisseurs.

### Table de séchage suggérée :

Humidité du bois (%)	Température sèche (°C)	Température humide (°C)	Humidité de l'air (%)
Vert	42	39	82
50	48	43	74
40	48	43	74
30	48	43	74
15	54	46	63

Cette table est proposée à titre indicatif pour des épaisseurs inférieures ou égales à 38 mm.  
Elle est à valider par une mise en application dans le respect des règles de l'art.  
Pour des épaisseurs comprises entre 38 et 75 mm, l'humidité relative de l'air devrait être augmentée de 5% à chaque étape.  
Pour des épaisseurs supérieures à 75 mm, l'augmentation serait de 10%.

## SCIAGE ET USINAGE

Effet désaffûtant : important  
Denture pour le sciage : denture stellitée  
Outils d'usinage : au carbure de tungstène  
Aptitude au déroulage : bonne  
Aptitude au tranchage : bonne

Doit être scié vert afin de réduire l'effet désaffûtant. Le sciage nécessite de la puissance et un angle de coupe de 20° est recommandé.

## ASSEMBLAGE

Clouage et vissage : bonne tenue, avant-trous nécessaires  
Collage : correct  
Le collage nécessite un respect tout particulier des règles de l'art (bois sec et bon état de surface).

## CLASSEMENTS COMMERCIAUX

### Classement d'aspect des produits sciés :

- Selon les règles de classement NHLA (Janvier 2007)  
Classements possibles : FAS, Select, Common 1, Common 2, Common 4
- En Guyane cette essence est exploitée et commercialisée sous le nom d'ANGELIQUE ; son classement d'aspect s'effectue selon les règles locales "Bois guyanais classés" (1990).  
Classement possible : choix 1, choix 2, choix 3, choix 4

### Classement visuel de structure :

- Bois présentant commercialement un marquage CE avec le classement de structure possible D50 dans le cadre de la norme NF EN 14081 (mai 2006).

## RÉACTION AU FEU

Classement conventionnel français :

Épaisseur > 14 mm : M3 (moyennement inflammable)

Épaisseur < 14 mm : M4 (facilement inflammable)

Classement selon les Euroclasses : c s1 d0

Ce classement concerne les bois massifs répondant aux exigences de la norme NF EN 14081-1 annexe C (mai 2006) et utilisés en paroi verticale : bois de structure classés et d'épaisseur minimale 22 mm. Il a été attribué conformément aux procédures données dans la norme NF EN 13501-1 (septembre 2007) et fait l'objet d'un rapport de classement européen établi par le CSTB sous le N° RA05-0238D.

## UTILISATIONS

Menuiserie extérieure

Menuiserie intérieure

Lambris

Parquet (courant ou industriel)

Ebénisterie (meuble de luxe)

Placage tranché

Face ou contreface de contreplaqué

Tonnellerie - cuverie

Sculpture

Meubles courants ou éléments

Escaliers (à l'intérieur)

Charpente lourde

Articles tournés

Construction navale (bordé et pont)

Fond de véhicule ou de conteneur

Produit ou ouvrage devant résister à un ou plusieurs acides

Ponts (parties non en contact avec le sol ou l'eau)

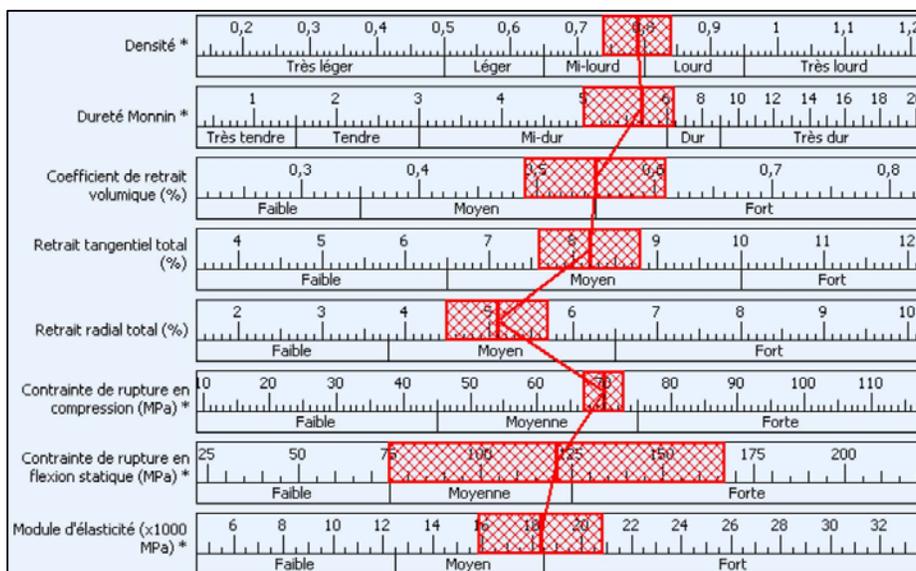
Travaux hydrauliques (en milieu maritime)



Charpente traditionnelle en Basralocus – Bardeaux en Wapa  
(© M. Vernay)

Pas de restriction commerciale suivant la convention de Washington (= CITES, *Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora*)

## REPRESENTATION GRAPHIQUE DES PRINCIPALES PROPRIETES PHYSIQUES ET MECANIQUES



## REPRESENTATION GRAPHIQUE DES CARACTERISTIQUES DE STABILITE BIOLOGIQUE ET PHYSIQUE

