



TDR 1ère partie

LBO/DR/MP/403/15/404

**AFFECTATION DE CLASSES DE RESISTANCE POUR SIX
ESSENCES AFRICAINES EN VUE DU MARQUAGE CE DANS LE
CADRE D'UNE ETUDE DECARACTERISATION SUR DOUZE
ESSENCES AFRICAINES.**

I. RAPPEL DES ENJEUX

Le marquage CE selon la norme EN 14081 partie 1 est effectif en Europe depuis le 1er janvier 2012 et oblige pour chaque produit en bois massif utilisé en construction d'être classé suivant sa résistance mécanique. Deux types de classement sont à disposition pour aboutir à la détermination d'une classe mécanique sur les bois massifs. La première est la méthode visuelle en utilisant les règles spécifiées dans les normes nationales et validées par l'Europe à travers la norme EN 1912. La deuxième est la méthode par machines de classement mécanique suivant la procédure européenne décrite dans la norme EN 14 081 partie 2. Les deux méthodes donnent des classes et des propriétés de résistance associées.

Les règles de classement impliquent donc une évaluation des propriétés de résistance pour chaque espèce susceptible d'être utilisée en construction. Pour les espèces tropicales, telles que les essences africaines qui voudraient être utilisées sur le marché de la construction européenne, l'évaluation des propriétés de résistance doit donc être faite à partir d'un échantillonnage de sciages représentatif et en dimensions d'emploi. Ces sciages doivent dans un premier temps être qualifiés visuellement puis être testés en flexion 4 points pour établir le rapport entre singularités acceptables et résistance mécanique assignée.

L'ATIBT souhaite déterminer les propriétés de résistance pour douze essences africaines (Alep, Eveuss, Osanga, Tali, Limbali, Kanda, Okan, Lati, Longhi, Mukulungu, Monghinza, Sorro) en vue d'une introduction au sein de la norme EN 1912.

L'ensemble des tests seront répartis dans deux laboratoires européens Université de Delft (NL) et FCBA de Bordeaux (FR). Chaque laboratoire devra donc procéder aux tests mécaniques de 6 essences et présenter les rapports de l'affectation de classe mécanique selon la EN 1912 à la commission européenne CEN 124 / TG1 pour validation technique puis transmission au groupe CEN 124 / WG2 pour introduction dans la norme EN 1912.

II. CONTENU DE L'ETUDE

FCBA s'engage à mettre en œuvre les moyens matériels et humains dont il dispose afin de réaliser la prestation proposée. Celle-ci comprendra :

1. Les mesures physiques de chaque planche à tester selon la norme ISO 8904 (Décembre 1990)
2. La qualification visuelle des planches échantillonnées par l'ATIBT (mesures des singularités) selon la norme de classement visuel prEN 16 737 (Juillet 2015)
3. Les tests de flexion 4 points sur les pièces en dimensions d'emploi suivant la norme EN 408 (Septembre 2012)
4. Le taux d'humidité avec le prélèvement d'un morceau de bois proche de la rupture façonné en cube et mis en dessiccation suivant la norme EN 13183-1 de Juin 2002
5. La masse volumique sera déterminée suivant la norme EN 384 de Juin 2010 ou 2016 suivant les dates de fin de projet,

6. La rédaction des rapports d'affectation de classes de résistances par essence pour la norme EN 1912 suivant les procédures décrites dans la norme EN 384 Juin 2010 ou 2016 suivant les dates de fin de projet,
7. La présentation de six rapports constitués au sein de la commission européenne TG1 chargée de valider techniquement l'affectation des classes de résistance avant l'intégration des nouvelles essences dans la norme EN 1912.

II.1. ECHANTILLONNAGE

Le Maître d'œuvre, l'ATIBT sera en charge de fournir l'échantillonnage décrit dans le tableau ci-joint au laboratoire Mécanique de FCBA Bordeaux afin de réaliser la qualification physico- mécanique demandée.

Essences	Nombre de sciages	Sections	Pays / régions forestières / scieries déterminées par l'ATIBT
Par essence traitée	50	1 section de référence 150*50*3000 mm	1
	50		2
	50		3
	50		4
Soit par essence	200		

Les planches devront être séchées et rabotées (humidité finale 18%) puis envoyées au FCBA (allée de Boutaut - BP 227 - 33028 Bordeaux) par l'ATIBT.

II.2. ESSAIS INTER-LABORATOIRES

La participation aux essais inter-laboratoires permettra aux deux laboratoires participant à la qualification des douze essences africaines d'assurer la qualité de leurs résultats et de démontrer leur compétence dans le domaine d'essais mécaniques. Quinze planches d'Okan par laboratoire seront livrées et testées en flexion 4 points en préalable de l'étude selon un protocole établi par FCBA. Ce protocole s'appuiera sur la norme EN 408 et décrira précisément les éléments suivants :

- Précision de l'instrumentation utilisée pour les essais,
- Choix des alternatives possibles de mesures et de calcul décrites dans la norme EN 384,
- Coefficients à utiliser pour obtenir les valeurs finales de contrainte à la rupture, module d'élasticité et masse volumique,
- Contenu du fichier de traitement des valeurs individuelles nécessaires à l'introduction des essences dans la norme EN 1912.

Le FCBA assurera le dépouillement des trente planches testées et vérifiera la cohérence des résultats obtenus sur les cinq critères principaux à mesurer :

- Dimensions des planches,
- contrainte à la rupture,
- module d'élasticité global,
- masse volumique,
- humidité.

Après analyse des résultats de ses essais inter-laboratoires par FCBA, le Maître d'œuvre, l'ATIBT, décidera de la continuité de la campagne d'essais selon la reproductibilité obtenue.

II.3. RECEPTION DES ECHANTILLONS ET STOCKAGE

A réception des sciages, un contrôle sera effectué par notre agent qualité pour vérifier le nombre de pièces, leurs dimensions et numéroter ou relever les numéros des pièces pour en assurer leur traçabilité tout au long des essais en laboratoire. Cette réception s'effectuera suivant les préconisations de notre manuel qualité (« manuel d'essais MAQ 001-03 »). L'ensemble des sciages réceptionnés sera stocké dans les locaux climatisés de notre laboratoire d'essais. Les sciages après essais seront conservés jusqu'à validation des résultats par la commission CEN TC124 TG1.

Le contractant est tenu de délivrer, au Maître d'œuvre, l'ATIBT, une attestation de bonne réception en qualité et quantité des échantillons de bois, lui permettant de réaliser pleinement le cahier des charges relatif aux tests, objet du contrat. Dans le cas contraire, le contractant est de communiquer au Maître d'œuvre, ses réserves, sur la faisabilité des tests, objet du contrat.

II.4. MESURES PHYSIQUES AVANT ESSAIS

Avant la réalisation des essais mécaniques, les principales caractéristiques physiques des pièces seront relevées afin de vérifier le classement en STH sur les 200 pièces par essence testée. Le contractant pourra, à cette occasion relever le classement suivant la classe HSR décrite dans la norme française NF B 52 001-1 d'avril 2013.

Les singularités à prendre en compte pour être classé STH sont décrites dans la norme prEN 16 737 (nodosité, pente de fil, fentes,...). La masse de chaque pièce sera prise systématiquement ainsi que ses dimensions (largeur, épaisseur et longueur).

Les informations masse dimensions et classement seront enregistrées pièce à pièce.

II.5. ESSAIS DE FLEXION 4 POINTS

Le Laboratoire de Mécanique réalisera des essais statiques de flexion jusqu'à la rupture sur l'échantillonnage de 200 pièces par essence selon la norme EN 408.

Un prélèvement sur l'ensemble des pièces testées proche des zones de rupture sera effectué pour connaître l'humidité pièce à pièce suivant la norme EN 13183-1 de Juin 2002.

II.6. MESURES PHYSIQUES APRES ESSAIS

Conformément à la norme EN 408, l'abscisse à la rupture et la cause à la rupture seront identifiées et répertoriées pour chaque pièce testée.

Le prélèvement proche de la zone de rupture sera utilisé pour la détermination de l'humidité de la pièce lors de l'essai mécanique ainsi que sa masse volumique.

Toutes les mesures avant et après tests seront consignées pièce à pièce au sein d'un même fichier reprenant l'ensemble des informations nécessaires à l'obtention des classes mécaniques :

1. f_{max} : Force maximum obtenu à la rupture (N)
2. E_m : valeur du module d'élasticité en flexion axiale (en kN/mm^2)

3. f_m : valeur de la résistance à la flexion (en N/mm^2)
4. ρ : valeur de la masse volumique (en kg/m^3)
5. H% : humidité de la pièce testée obtenue
6. L ; l_a , e_p : Dimensions de la pièce
7. Abscisse à la rupture
8. Cause à la rupture
9. Classe prEN 16 737

II.7 ANALYSE ET RAPPORT

L'ensemble des essais de flexion 4 points fera l'objet de 6 rapports d'essais en anglais (un par essence). L'ensemble des résultats sera traité selon les préconisations données dans la norme EN 384 (juin 2010) ou prEN 384 (2016) pour déterminer la classe mécanique optimisée de chaque essence testée selon la norme prEN 338 (2016). Les résultats seront analysés en collaboration avec le Maître d'œuvre, l'ATIBT, pour préparer les rapports de présentation de l'affectation de classe mécanique selon la EN 1912 à la commission européenne TG1 pour validation technique puis transmission au groupe WG2 pour introduction dans la norme EN 1912.

III DELAI DE REALISATION

Après signature du contrat par les parties, un planning prévisionnel sera adressé à l'ATIBT avec copie au Maître d'Ouvrage délégué, le Programme de Promotion de l'exploitation certifiée des forêts, tenant, compte des différentes phases de l'étude.



TDR 2^{ème} partie

LBO/DR/MP/403/15/403

**TRAVAUX SUR LES COEFFICIENTS DE PASSAGE PETITES
EPROUVETTES DE QUALIFICATION ET EPROUVETTES EN
DIMENSIONS COMMERCIALES DANS LE CADRE D'UNE ETUDE DE
CARACTERISATION SUR DOUZE ESSENCES AFRICAINES**

I. RAPPEL DES ENJEUX

Le marquage CE selon la norme EN 14081 partie 1 est effectif en Europe depuis le 1er janvier 2012 et oblige pour chaque produit en bois massif utilisé en construction d'être classé suivant sa résistance mécanique.

Les règles de classement impliquent donc une évaluation des propriétés de résistance pour chaque espèce susceptible d'être utilisée en construction. Pour les espèces tropicales, telles que les essences africaines qui voudraient être utilisées sur le marché de la construction européenne, l'évaluation des propriétés de résistance doit donc être faite à partir d'un échantillonnage de sciages représentatif et en dimensions d'emploi. Ces sciages doivent dans un premier temps être qualifiés visuellement puis être testés en flexion 4 points pour établir le rapport entre singularités acceptables et résistance mécanique assignée.

Une autre alternative à cette évaluation est l'utilisation d'un coefficient de passage entre les résultats d'essais de flexion sur éprouvettes en dimension commerciale et ceux provenant des essais de flexion sur bois sans défaut. Ainsi la norme NF B 52 001-1 permet d'identifier une classe mécanique à partir d'un coefficient de passage pour 72 essences africaines.

L'ATIBT souhaite faire évoluer ce coefficient de passage en ajoutant les résultats d'essais de la nouvelle campagne de caractérisation engagée sur 2015 avec douze nouvelles essences africaines (Alep, Eveuss, Osanga, Tali, Limbali, Kanda, Okan, Lati, Longhi, Mukulungu, Monghinza, Sorro). Sur cette étude, deux laboratoires européens Université de Delft (NL) et FCBA de Bordeaux (FR) sont impliqués et se partagent les essais à effectuer (six essences par laboratoire).

Ainsi, le FCBA se propose de procéder au façonnage des éprouvettes de qualification sur **les six essences** qui lui seront confiées par le Maître d'œuvre, l'ATIBT, et de **collecter l'ensemble des résultats des douze essences pour procéder à la réactualisation du rapport « Simplified strength properties assessment for tropical hardwoods in view to CE marking revB » de Février 2010 ayant permis la mise au point du coefficient de passage présent dans la norme NF B 52 001-1.**

II. CONTENU DE L'ETUDE

FCBA s'engage à mettre en œuvre les moyens matériels et humains dont il dispose afin de réaliser la prestation proposée. Celle-ci comprendra :

1. Façonnage d'éprouvettes de bois sans défaut sur les 6 essences africaines à qualifier confiées au FCBA pour envoi au CIRAD qui devra effectuer l'ensemble des essais,
2. La révision du rapport "Simplified strength properties assessment for tropical hardwoods in view to CE marking" avec l'intrégration des résultats des nouvelles essences testées,
3. Présentation du rapport au sein de la commission européenne TG1.

II.1. PRELEVEMENT ET FAÇONNAGE DES ECHANTILLONS

Des petites éprouvettes de qualification sans défauts seront façonnées à partir des pièces cassées en dimension d'emploi parmi les 6 essences africaines relatives à la première partie des TDR référencés LBO/DR/MP/403/15/403. 50 pièces par essence seront façonnées en 20*20*400 mm, soit un total de 300 pièces en veillant pour chaque essence à ne pas prendre plus de deux pièces sur la même planche. L'Université de Delft préparera l'équivalent de ces éprouvettes sur les six autres essences testées. Ces pièces seront mises à disposition du CIRAD qui sera en charge des essais.

II.2. ANALYSE ET RAPPORT

Les résultats sur les petites éprouvettes qui seront fournis par le laboratoire CIRAD seront mis en correspondance avec les résultats des sciages en grandeurs commerciales pour analyse du coefficient de passage petites et grandes éprouvettes. Puis ces résultats seront ajoutés à l'étude réalisée par le FCBA en collaboration de Tu Delft et du CIRAD pour être présentés à la commission européenne TG1 pour validation technique.

III. DELAI DE REALISATION

Après signature du contrat par les parties, un planning prévisionnel sera adressé à l'ATIBT avec copie au Maître d'Ouvrage délégué, le Programme de Promotion de l'exploitation certifiée des forêts, tenant, compte des différentes phases de l'étude.



TDR 3^{ème} partie

**DÉTERMINATION DE LA DURABILITÉ
NATURELLE VIS-À-VIS DES CHAMPIGNONS
BASIDIOMYCÈTES LIGNIVORES DE TROIS
ESSENCES DE BOIS : OSANGA, KANDA ET
LIMBALI**

I. CONTENU DE L'ETUDE

L'objectif de l'essai est de déterminer, en conditions de laboratoire, la classe de durabilité naturelle vis-à-vis des champignons basidiomycètes lignivores des trois essences suivantes :

- Osanga
- Kanda
- Limbali

Les résultats de cet essai permettront de se prononcer sur l'aptitude des trois essences testées à être utilisés en classe d'emploi 3.

II. ESSAIS À RÉALISER ET DURÉE

Le contractant utilisera la norme CEN/TS 15083-1 (2005) « Durabilité du bois et des matériaux dérivés du bois - Détermination de la durabilité naturelle du bois massif vis-à-vis des champignons lignivores - Méthodes d'essai - Partie 1 : Basidiomycètes ».

Les critères permettant d'analyser les résultats de l'essai et d'attribuer une classe de durabilité naturelle au bois testés sont définis dans la norme EN 350-1 (1994).

L'Annexe D de la norme expérimentale CEN/TS 15083-1 rappelle également ces critères.

La durée prévue est de 8 mois, sous réserve de l'article 4 des conditions particulières relatif à l'extension justifiée des essais de durabilité, en prolongement des essais mécaniques.

Ce programme d'essais sera également réalisé en conformité avec les exigences de la norme NF EN ISO 17025 pour laquelle le laboratoire de Biologie de FCBA est accrédité par le COFRAC (Comité Français d'accréditation). Les rapports d'essais feront clairement état de cette accréditation.

III. RESPONSABILITÉ DU MAÎTRE D'ŒUVRE DÉLÉGUÉ (L'ATIBT)

Le Maître d'œuvre, l'ATIBT sera en charge de fournir l'échantillonnage décrit dans le tableau ci-joint au laboratoire de Biologie de FCBA Bordeaux afin de réaliser l'évaluation de la durabilité naturelle demandée.

Pour chaque essence, l'ATIBT fournira :

- si possible: des plateaux prélevés dans 3 arbres différents (traçabilité arbre et plateau nécessaire) dans la bille de pied,
- ou à défaut : 20 planches différentes (2000mm minimum x largeur minimale de 150 mm x 50 mm épaisseur (environ), prélevées si possible dans la bille de pied et dans des arbres différents.

La provenance géographique et la traçabilité des planches sera renseignée par l'ATIBT.

Les plateaux (ou planches) doivent être exempts de fentes, tâches, pourritures, dégâts d'insectes. Les plateaux ne doivent pas provenir de bois flotté, ni stockés dans l'eau, ni traités chimiquement. Les plateaux doivent provenir de bois séchés à des températures inférieures à 60°C.

Les planches devront être envoyées par l'ATIBT à :
FCBA – Laboratoire de Biologie – Florence Delorme - allée de Boutaut - BP 227 - 33028 Bordeaux