



Compte rendu de visites

n°403/17/415 du 18 et 19 Juillet 2017

**Appui technique : Classement selon la
résistance des sciages en Douglas destinés à un
emploi lamellé collé**

**France Douglas
SAFRAN
2 avenue Georges Guingouin
CS 80912 Panazol
87017 Limoges Cedex**



Siège social
10, rue Galilée
77420 Champs-sur-Marne
Tél +33 (0)1 72 84 97 84
www.fcba.fr

Bordeaux
Allée de Boutaut – BP 227
33028 Bordeaux Cedex
Tél +33 (0)5 56 43 63 00

Siret 775 680 903 00132
APE 7219Z
Code TVA CEE : FR 14 775 680 903

Ce document comporte 7 pages. La reproduction de ce rapport d'essais n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Les résultats mentionnés dans ce rapport d'essai ne sont applicables qu'à l'échantillon soumis au laboratoire et tel qu'il est décrit dans le présent document. Les échantillons essayés sont à la disposition du demandeur pendant 2 mois à dater de l'envoi du rapport d'essais. Passé ce délai ils ne pourront en aucun cas être réclamés. Toute communication relative aux résultats des prestations d'essais de FCBA est soumise aux termes de l'article 14 des Conditions Générales de Vente.

Table des matières

1. MANDAT	3
2. DESCRIPTION DES VISITES	3
3. ANALYSE DES DEUX VISITES	3
3.1 - PARC A BOIS	3
3.2 – POSTE DE CLASSEMENT MECANIQUE : LES CRITERES VISUELS IDENTIFIES COMME ETANT LES PLUS PENALISANTS	4
3.3 - ANALYSE DE LA BASE DE DONNEES FCBA	4
3.4 SIMULATION A PARTIR DE LA BASE DE DONNEES EPUREES	4
4. LES CONCLUSIONS	6
5. LES PROPOSITIONS D'ETUDES COMPLEMENTAIRES	6

Tableaux

Tableau 1 : Critères visuels simplifiés pour les sections de pièces inférieures à 18 000 mm ²	5
Tableau 2 : Résultats de la simulation du classement mécanique suivant les critères du tableau 1 (base de données FCBA « réduite »)	5
Tableau 3 : Critères visuels simplifiés pour les toutes les sections de pièces	6
Tableau 4 : Résultats de la simulation du classement mécanique suivant les critères du tableau 3 (base de données FCBA « réduite »)	6

1. MANDAT

Les premières études FCBA de caractérisation mécanique du douglas français (1980-1990) ont permis de proposer les premières règles de tri pour la résistance par méthode visuelle dans la norme NF B 52 001. Ces règles de tri ont fait l'objet de modification au cours du temps au fur et à mesure des données mécaniques complémentaires acquises lors de projets traitant des propriétés mécaniques du Douglas de 2000 à 2012. Aujourd'hui la base de données des propriétés visuelles et mécaniques est constituée de plus de 4300 valeurs.

Etant donné la plage de temps entre les premières et les dernières valeurs acquises et l'évolution de la ressource dans le même temps, les professionnels se posent la question de l'adéquation entre les propriétés mécaniques du massif actuel et de certains bois acquis il y a plus de 35 ans. De plus l'approvisionnement en grumes d'une entreprise de lamellé collé Douglas s'appuie sur un cahier des charges qui par définition va limiter la source de variabilité des propriétés mécaniques des bois issus d'une ressource Douglas française globale.

Dans ce contexte, France Douglas a sollicité FCBA pour un accompagnement technique sur une amélioration des critères de tri visuel de la classe LSTII (norme NF B 52001-2 : Méthode alternative pour le bois massif entrant dans la fabrication de bois lamellé collé BLC et de bois massif reconstitué BMR) afin de mieux valoriser les performances mécaniques du douglas.

2. DESCRIPTION DES VISITES

Deux journées en entreprise ont été effectuées chez Piveteau Bois à Sainte Florence et Cosylva à Bourtagneuf. Les visites ont été effectuées par Didier Reuling et Jean Denis Lanvin (uniquement sur la deuxième journée) du FCBA accompagné de Sabrina Pedrono de France Douglas qui ont été reçus par Vincent Marlin pour Piveteau Bois et Julien Bouthillon pour COSYLVA les 18 et 19 Juillet 2017.

3. ANALYSE DES DEUX VISITES

Pour les deux entreprises la journée s'est décomposée en deux temps :

- Visite des parcs à bois, puis visite de la scierie et de l'unité de lamellé collé (avec poste de classement pour la résistance),
- Après midi en salle avec travail sur la base de données mécanique du Douglas de FCBA, analyse des résultats des essais effectués en entreprise et recherche de solution technique en vue d'améliorer les règles de tri de la classe SSTII de la norme NF B 52001-1 et LSTII de la norme NF B 52 001-2.

3.1 - Parc à bois

Scierie Piveteau :

Le parc à bois est composé de grumes de belle qualité dont les petits diamètres (30 à 40 cm) sont destinés aux produits type bardage et les gros diamètres (>40 cm) sont destinés aux produits structuraux. Les grumes de Douglas proviennent principalement de Bretagne, Normandie et du Limousin. Compte tenu de l'éloignement de la ressource, la sélection des grumes pratiquée sur coupe est forte avec un cahier des charges strictes sur les dimensions, les défauts, les nœuds et la conicité du bois. Le parc à bois est composé de grumes de 30 à 45 cm de diamètres. Les grumes de 30 à 40 cm sont destinés aux produits type bardage et les grumes de 40 à 45 cm sont destinés aux produits de structure. La visite du parc a été aussi l'occasion d'identifier les largeurs de cernes moyennes des grumes de Douglas (au alentour de 6 mm) avec quelques grumes pouvant présenter des largeurs de 8 mm.

Scierie COSYLVA :

Le parc à bois est composé de grumes de 35 à 80 cm de diamètres. La moyenne des bois est au alentour de 40-45 cm. Les bois de bordure sont exclus et la courbure des grumes doit être inférieur à 1,5 cm/m. Seul les billes de pied sont acceptées voir les sur billes si le peuplement est de belle qualité.

Les grumes proviennent exclusivement du Massif Central dans un rayon de 200 km (80% dans le Limousin 20% en Auvergne)

Les arbres sont sélectionnés parmi les coupes de 3^{ème} éclaircie (30%) et de coupe rase (70%)

Le volume grume annuel consommé est de 10 000 m³/an. L'ensemble du volume est à destination de produits pour la construction

La visite du parc a été aussi l'occasion d'évoquer le problème des planches issues de petites grumes (bois jeunes) et de grosses grumes (bois âgés). Les premières peuvent être visuellement sans défauts majeurs mais de propriétés mécaniques très faibles du fait de la proportion de bois juvénile très importante (notamment par rapport au module d'élasticité). Ainsi ces planches peuvent être classées visuellement dans la classe mécanique (STII équivalent C24) et ne pas respecter les seuils mécaniques exigés après la procédure de contrôle réception du lamellé collé. A l'heure actuelle aucun moyen visuel pour discriminer ces planches n'est disponible.

3.2 – Poste de classement mécanique : Les critères visuels identifiés comme étant les plus pénalisants

Les avis des deux professionnels ne sont pas forcément équivalents donc nous avons fait ressortir les critères les plus pénalisants suivant les deux points de vues

Critères de classement visuel	Classe L-STII ≤ 18 000 mm ²	Classe STII ≤ 18 000 mm ²
Largeur de cernes	< 8 mm pénalisant	< 6 mm non pénalisant
Dimensions du nœud max sur face	50 mm au lieu de 45 mm serait moins pénalisant	60 mm au lieu de 45 mm serait moins pénalisant
Dimensions du nœud max sur rive	40 mm au lieu de 30 mm serait moins pénalisant	40 mm non pénalisant

Seul les sections de pièces ≤ 18 000 mm² seront évoqués dans ce document, étant donné les sections utilisées par les lamellistes.

3.3 - Analyse de la base de données FCBA

L'après midi a été consacré à la recherche de solutions techniques à mettre en œuvre en vue d'améliorer l'adéquation performance mécanique et critères visuels retenus du classement visuel de la NF B 52 001-1 et de la NF B 52001-2. En premier lieu des simulations ont été effectuées à partir de la base de données FCBA en éliminant des coupes ou des critères de sélection de grumes jugées non conformes aux cahiers des charges d'une entreprise de lamellé collé. Les résultats des simulations des propriétés mécaniques des bois massifs de la base de données FCBA ont pu être aussi discutés à partir des essais de contrôle production effectués par les entreprises.

Des différences en termes d'essais ont pu être mises à jour :

Si la base de données des caractéristiques mécaniques du Douglas FCBA a été constituée sur la base d'essais à chant avec un positionnement du défaut majeur de la planche comme le préconise la norme EN 384, les contrôles production eux sont effectués par les entreprises sur des éprouvettes purgées des plus gros défauts et testées à plat.

Ainsi, si l'une et l'autre des méthodes ne sont opposables, les valeurs sont difficilement comparables.

3.4 Simulation à partir de la base de données épurées

Pour épurer la base de données Douglas du FCBA nous avons procédé par approche successive en enlevant des planches suivant des critères jugés pertinents et en regardant l'évolution du fractile à 5% de la contrainte à la rupture des planches.

La première journée de visite s'est attachée à regarder l'impact du tri des planches suivant des critères d'approvisionnement sur le tableau de la norme NF B 52 001-1 (bois massif)

Pour évaluer les changements possibles, nous avons gardé 1400 planches parmi les 4300 valeurs de la base de données. Les planches enlevées (car non représentative des approvisionnements effectués par les scieurs lamellistes aujourd'hui) sont :

- Deux coupes (Col des Cassettes (coupe de l'Etude Mokuzai déjà écartée lors de l'établissement des nouveaux critères visuels de la norme NF B 52 001 de Août 2011) et Saint Amand de Jartoudeix (arbres debout sélectionnés dans une coupe rase de chablis de la tempête de 1999 de l'étude APIB)
- Les planches issues de coupes d'arbres de moins de 40 ans
- Les planches issues de hauteur de prélèvement dans l'arbre de plus de 20 m
- Les planches de section 33*90 mm (section non utilisée et provenant en majorité de petits billons)

La réflexion entre l'entreprise et FCBA a consisté à rehausser les seuils actuels de la norme en fonction des besoins de l'entreprise et de vérifier si le rehaussement de ces valeurs n'entraînaient pas un changement dans l'affectation mécanique des classes visuelles.

Après plusieurs simulations de classement visuel, nous avons pu obtenir le résultat de classement suivant :

Tableau 1 : Critères visuels simplifiés pour les sections de pièces inférieures à 18 000 mm²

Classes	Essence	Acc (mm)	Face (mm)	Face (%)	Rive (mm)	Rive (%)
ST-I	Douglas	6	30	25	40	67
ST-II	Douglas	6	60	67	40	75
ST-III	Douglas	8	100	75	40	75

Les critères figurant en gras et en rouge dans le tableau 1 a pu être rehaussé par rapport aux seuils de critères actuels de la norme NF B 52 001-1. Les critères de largeur de cernes n'ont pas pu être augmenté sans incidence sur les seuils mécaniques par classes visuelles.

Le tableau 2 montre que les seuils mécaniques des classes visuelles suivant ces nouveaux critères permettent de confirmer l'affectation mécanique en C30 pour le STI, C24 pour le STII et C18 pour le STIII

Tableau 2 : Résultats de la simulation du classement mécanique suivant les critères du tableau 1 (base de données FCBA « réduite »)

Classes	Fractile 5% MOR (MPa)	MOE moyen (GPa)	Fractile 5% MV (kg/m ³)	Effectifs	Rendements (%)	Classe mécanique
ST-I	34,1	17,03	437	227	16,2	C30
ST-II	24,8	15,52	426	473	33,8	C24
ST-III	18,2	13,51	402	416	29,7	C18
Rejet	15,6	12,50	405	284	20,3	
			Total	1400	100	

La deuxième journée s'est attachée à regarder l'impact du tri des planches suivant des critères d'approvisionnement sur le tableau de la norme NF B 52 001-2 (produit BLC et BMR)

Pour évaluer les changements possibles, nous avons gardé 1095 planches parmi les 4300 valeurs de la base de données. Les planches enlevées (car non représentative des approvisionnements effectués par les scieurs lamellistes) :

- Deux coupes (Col des Cassettes (coupe déjà écartée lors de l'établissement des nouveaux critères visuels de la norme NF B 52 001 de Août 2011) et Saint Amand de Jartoudeix (gros bois debout de coupe rase de chablis de la tempête de 1999*)

- Les planches issues de coupes d'arbres de moins de 40 ans,
- Les planches issues de hauteur de prélèvement dans l'arbre de plus de 8 m,
- Les planches de section 33*90 mm (section non utilisée et provenant en majorité de petits billons)
- Les peuplements dont les grumes sont de qualité A (qualité décrite dans le classement grumes)

Tableau 3 : Critères visuels simplifiés pour les toutes les sections de pièces

Classes	Essence	Acc. (mm)	Face (mm)	Face (%)	Rive (mm)	Rive (%)
LST-II	Douglas	12	60	0,5	40	100

Le tableau 4 montre que les seuils mécaniques des classes visuelles suivant ces nouveaux critères ne permettent pas de confirmer l'affectation mécanique en C24 pour le LSTII. Le critère de la résistance à la rupture n'est pas validé du fait de l'augmentation des seuils de nœuds combinée à l'augmentation du seuil de largeur de cernes. Cependant on peut constater que le module d'élasticité est au dessus du seuil demandé pour la classe C24 (14,4 GPa pour 11,0 GPa demandé).

Tableau 4 : Résultats de la simulation du classement mécanique suivant les critères du tableau 3 (base de données FCBA « réduite »)

Classes	Fractile 5% MOR (MPa)	MOE moyen (GPa)	Fractile 5% MV (kg/m ³)	Effectifs	Rendements (%)	Classe mécanique
ST-II	19,7	14,338	405	637	58,2	C18
Rejet	15,8	11,885	398	458	41,8	
			Total	1095	100	

4. LES CONCLUSIONS

Les deux visites ont permis de voir qu'un cahier des charges grumes adaptés à la fabrication de bois lamellé collé des améliorations sont possibles pour fiabiliser les propriétés mécaniques des classes visuelles STII ou LSTII par voie de simulation de la base de données mécaniques du FCBA. Cependant la simple simulation de la base de données reste très théorique et ne répond pas à l'ensemble de la problématique :

- Comment déclasser moins de planches lors du classement bois massif en scierie sachant que les planches utilisées en lamellé collé seront purgées de plusieurs gros défauts ?
- Comment en augmentant les tolérances sur la largeur de cernes et les dimensions des nœuds éviter de favoriser les sciages issus de petits bois dont la proportion de bois juvénile est importante avec un module d'élasticité bas ?
- Quelle est la correspondance entre la vérification des performances mécaniques du bois massif effectuée par flexion à plat sur bois purgé par les lamellistes et les performances mécaniques des bois massif issus de classement visuel NF B 52001 testé en flexion à chant avec centrage du défaut majeur ?

5. LES PROPOSITIONS D'ETUDES COMPLEMENTAIRES

Sur la base des différentes observations et analyse de ces deux journées, il nous semble nécessaire de :

- Etablir un référentiel d'équivalence entre les tests de flexion à chant avec défaut majeur centré et les flexions à plat sur bois massif expurgés des plus gros défauts afin de donner aux lamellistes les valeurs seuils d'équivalence d'une classe mécanique définie selon la EN 338.
- Créer une nouvelle base de données Douglas sur la base d'une sélection de grumes suivant deux ou trois cahiers des charges correspondant aux spécifications des lamellistes et refaire le classement visuel optimisé pour ce lot de bois. Ce classement optimisé pourrait être accès sur l'optimisation de la classe STII ou LSTII équivalent C24 (sans exclure la possibilité d'optimiser la classe STI). Ce nouveau tableau



France Douglas

Bordeaux, le : 16/10/2017

Rapport de visites n° 403/17/415

pourrait être intégré à la norme et utilisable par les scieurs lamellistes sous condition du respect d'un cahier des charges d'approvisionnement grumes qui y serait décrit précisément.

- Sur ce nouvel approvisionnement, FCBA pourrait essayer de trouver un critère visuel pertinent pour exclure tout ou partie des planches susceptible d'avoir une forte proportion de bois juvénile et donc de faible valeur mécanique lors du classement visuel.

Didier Reuling et Jean Denis Lanvin