

# PÔLE DES LABORATOIRES BOIS



## Homologation de machine de classement Douglas français bois vert

France DOUGLAS  
SAFRAN  
2 avenue Georges Guingoin  
CS 80 912 PANAZOL  
87017 LIMOGES CEDEX

Mécanique



	Nom	Date	Signature
Rédacteurs fonction	Lanvin Jean Denis Chargé de Recherche	22/12/2011	
Approbateurs			

**Siège social**

10, avenue de Saint-Mandé  
75012 Paris  
Tél +33 (0)1 40 19 49 19  
Fax +33 (0)1 43 40 85 65

**Bordeaux**

Allée de Boutaut - BP 227  
33028 Bordeaux Cedex  
Tél +33 (0)5 56 43 63 00  
Fax +33 (0)5 56 43 64 80

[www.fcba.fr](http://www.fcba.fr)

Siret 775 680 903 00017  
APE 731 Z  
Code TVA CEE : FR 14 775 680 903

Ce document comporte 12 pages de rapport d'essai. Sa reproduction n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.

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 1 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 13 des Conditions Générales de Vente.

L'accréditation Cofrac Essais atteste uniquement de la compétence technique des laboratoires pour les essais couverts par l'accréditation.

Les essais marqués (\*) dans ce document ne sont pas couverts par l'accréditation.

## Contexte de l'étude

Le marquage CE des bois utilisés dans la construction (EN 14081 – 1) demande une estimation du potentiel mécanique de chaque avivé selon une méthode de tri visuel (cf. NF B 52-001) ou par machine utilisant alors des techniques d'auscultation par contrôle non destructifs. Les normes EN 14081 (parties 1 – 4) définissent à la fois le réglage initial de ces machines (corrélation entre paramètres CND et tests destructifs) pour une essence et sur une zone de croissance donnée et le suivi en production.

Quelque soit la méthode, le bois sera classé à partir de la qualification de ces défauts intrinsèques en plusieurs catégories appelées classes mécaniques. Le tableau ci-dessous présente les principales classes de bois ainsi que leurs caractéristiques exigées utilisées dans la construction d'après la norme EN 338. Ces caractéristiques ont été également établies pour les autres matériaux de construction comme le béton et l'acier.

Classes mécaniques d'un lot de bois	Fractile 5% de la contrainte en flexion (N/mm <sup>2</sup> )	MOE moyen (N/mm <sup>2</sup> )	Fractile 5% de la Masse Volumique (kg/m <sup>3</sup> )
C40	40	14000	420
C35	35	13000	400
C30	30	12000	380
C27	27	11500	370
C24	24	11000	350
C18	18	9000	320
C16	16	8000	310
C14	14	7000	290

Il est aujourd'hui avéré que les rendements (pourcentage d'avivés utilisable en construction bois) sont très supérieurs (au moins 50%) avec l'utilisation d'une machine plutôt qu'avec la méthode visuelle. On peut également coupler plusieurs machines permettant de maximiser les rendements.

Les premières machines apparues sur le marché européen dans les années 1970 étaient des « stress grader », machines qui consistaient à fléchir en continu les avivés par flexion 3 points dynamique (COOK BOLINDER de TECMACH). Cette technologie ne permet pas toutefois de dépasser des cadences supérieures à 150m/minute. Cependant, METRIGUARD (USA) a pour sa part mis au point une machine de flexion 5 points (vitesse 900 m /minute en convoi longitudinal) adaptée pour les scieries nord américaines à très grande production (> 1 million m<sup>3</sup>/an).

Aujourd'hui, l'avènement de l'informatique et sa miniaturisation ont permis l'éclosion de nouvelles technologies principalement des techniques

- vibratoires (ESCAN de LUXSCAN, MTG de Brookhuis, NOESYS de la SARL ESTEVES, PRECIGRADER de DYNALYSE, ViSCAN de MICROTEC, XYLOCLASS de XYLOMECA,);
- ultrasonores (TRIOMATIC de CBS);
- Rayon X (GoldenEye de MICROTEC)



INSTITUT TECHNOLOGIQUE

Les cadences permettent l'auscultation, l'interprétation des signaux et traitement des informations (classement) à des cadences allant jusqu'à 150 planches par minute (convoyage transversal). Toutes ces machines peuvent facilement s'insérer dans les systèmes automatisés de convoyeur en scierie. Toutefois, pour les très petites unités de sciage, la machine MTG (Mobile Timber Grader de BROOKHUIS) permet un contrôle machine via une utilisation en mode portable.

Il est à noter que pour certaines applications du bois en lamellé collé qui nécessitent des purges (élimination des plus gros défauts au niveau des aboutages), les techniques rayons X (GoldenEye 702 de MICROTEC) permettent non seulement d'ausculter les planches dans leur intégralité mais aussi de prédire la classe mécanique si les planches sont découpées en une seule opération.

Bien que certaines sociétés de développement de machines soient françaises, on peut dire que la France a attendu très longtemps pour commencer les réglages de machines de classement adaptées à sa ressource (la TRIOMATIC fut la première machine homologuée pour la France en 2008). Entreprise en 2006, l'étude FCBA « Classement machine des sciages résineux français – Douglas » financée par l'APIB et par la dotation FCBA du ministère de l'agriculture a permis d'homologuer 7 machines en 2009.

Cependant,

- deux machines (XYLOCLASS & Noesys) étaient en cours de développement lors de l'étude APIB et de ce fait n'ont pas pu bénéficier complètement de l'échantillonnage pour obtenir l'homologation Douglas.
- Par ailleurs, la machine XYLOCLASS a été homologuée entre temps Sapin / épicéa bois vert, homologation spécifiquement compatible avec les pratiques des scieries françaises.

L'étude FCBA « homologation de machine Douglas bois vert » 2009-2011 entreprise sous le parrainage financier et technique de France DOUGLAS avait pour objectif de proposer aux scieries françaises une offre de machines de classement la plus large possible et adaptée à leurs spécificités.



INSTITUT TECHNOLOGIQUE

## Constitution du partenariat de l'étude

En liaison avec France Douglas, FCBA a demandé aux fabricants de machines s'ils étaient intéressés à continuer les démarches d'homologation du douglas français, notamment pour les bois verts.

Un consortium s'est constitué autour de :

- XYLOMECA (machine XYLOCLASS)
- SAS ESTEVES (machine NOESYS) avec le concours financier de la CCI Lozère
- MICROTEC (machines Viscan et GoldenEye)
- CBS – CBT (machine Triomatic)

La société DYNALYSE (machine precigrader) travaillait pour sa part sur la reconnaissance d'un coefficient de passage sapin & épicéa bois vert / bois sec, le douglas était en ligne de mire mais dans un développement futur lors de la constitution du consortium.

La société MICROTEC a développé durant le temps de cette étude France DOUGLAS, des machines déclinées autour de leurs machines existantes comme la ViSCAN-PLUS et ViSCAN-COMPACT. Ces machines sont plus techniques que la ViSCAN et plus économique que les GoldenEye 702 ou 706.

## Protocole d'échantillonnage.

L'étude APIB a permis non seulement de cerner la variabilité du douglas français mais aussi de fixer les sections des planches en vue de l'homologation des machines. L'étude France Douglas Bois vert a donc privilégié les mêmes recommandations.

**Table 1 : Définition de l'échantillonnage de l'étude France Douglas:**

		Classes			Total
		A	B	C	
Critères de sélection	Densité de peuplement (nbre arbre / ha)	>400		< 400	
	Hauteur totale moyenne (m)	De 25 à 35	> 35	de 25 à 35	
	DBH moyen (m)	0,35 to 0,55	> 0,60	0,35 to 0,55	
	Age (ans)	Pas pris en compte		35 to 55	
Echantillonnage région nbre de planches / sections	Auvergne		80 planches 60*170mm <sup>2</sup> * 4000		
	Limousin	80 planches 33*90mm <sup>2</sup> * 3000 mm		80 planches 70*290mm <sup>2</sup> * 5800 mm	
	Bourgogne	80 planches 60*170mm <sup>2</sup> * 4000 mm		80 planches 33*90mm <sup>2</sup> * 3000 mm	
	Rhône Alpes		80 planches 70*290mm <sup>2</sup> * 5800 mm		
	<b>Total</b>	<b>160</b>	<b>160</b>	<b>160</b>	<b>480</b>

Le fait d'utiliser les mêmes approvisionnements permet de mixer les résultats lors des campagnes d'homologation. Les planches de l'étude France Douglas sont donc passées sur les machines du consortium à l'état vert et à l'état sec courant 2009. FCBA a réalisé les essais destructifs de flexion 4 points des poutres sèches.

## Campagne d'homologation

L'analyse des résultats de l'étude France Douglas (couplés à ceux de l'étude APIB dans certains cas) a permis d'homologuer les machines suivantes

- XYLOCLASS Douglas bois secs
  - Le réglage Douglas bois vert initialement prévu est reporté via un apport de planches provenant de Belgique
- NOESYS Douglas bois secs
  - Le réglage Douglas bois vert est prévu via un nouvel apport de planches car la machine est limitée pour les planches supérieures à 200 mm.
- ViSCAN COMPACT douglas Bois Vert et Bois sec
  - Etablissement d'un coefficient de passage DOUGLAS Bois Vert / Bois sec
- ViSCAN PLUS douglas Bois Vert / Bois sec
  - Etablissement d'un coefficient de passage DOUGLAS Bois Vert / Bois sec

L'analyse des résultats de l'étude France Douglas (couplés à ceux de l'étude APIB dans certains cas) n'a pas permis d'homologuer les machines suivantes

- TRIOMATIC
  - Le cahier des charges souhaité par CBS – CBT lors du montage de l'étude France DOUGLAS a changé au cours de l'étude rendant impossible l'homologation de la TRIOMATIC.

L'étude France DOUGLAS Bois Vert / Bois sec fût une première au FCBA pour l'homologation de plusieurs machines bois vert avec le même approvisionnement puisque par définition, le bois sèche au cours du temps. Bien que la logistique associée au projet fût excellente, nous avons pu vivre des conditions climatiques particulièrement éprouvantes au début du passage des planches sur les machines. Par exemple, nous avons dû reporter des tests TRIOMATIC de par des températures négatives (-11°C sous abri). L'expérience acquise dans ce domaine fut rapide car FCBA a pu mener pour d'autres essences ce type d'homologation avec succès.

Il est à noter que la société DYNALYSE (machine PRECIGRADER) a pu homologuer le douglas français bois vert et bois sec sur la base d'un coefficient de passage.

JD LANVIN

## ANNEXE : liste des machines homologuées lors de l'étude DOUGLAS Bois vert Bois sec



**XYLOMECA**  
 41 Rue Michel de Montaigne  
 24700 MOULIN NEUF  
 Tel/fax : +33(0)5 53 81 35 96  
 Portable 06 84 86 78 41  
[dumail.xylomeca@free.fr](mailto:dumail.xylomeca@free.fr)  
<http://www.xylomeca.fr>

### XYLOCLASS

Xyloclass est une machine de classement utilisant les techniques de vibration pour mesurer le module d'élasticité de manière à prédire la contrainte à la rupture



Défilement des produits à classer	Transversal	
Vitesse de classement	• < 50 produits / minute	• XYLOCLASS T
Couplage possible avec autre machine	NON	
Longueur maxi des produits	< 15 m	
Épaisseur des produits	• 30 à 77 mm	• Douglas BS
Largeur des produits	• 81 à 308 mm	• Douglas BS
Plage de température	De 0° à 50 °C	
Mesure de la dimension des produits	Longueur	+/- 20mm
	Épaisseur	+/- 1.5 mm
	Largeur	+/- 1.5 mm
Mesure de la vibration par	• Laser ou • Accéléromètre	XYLOCLASS T XYLOCLASS F
Masse	Oui	
Mis en place chez	GascogneWoodProducts Route de Cap de Pin 40210 Escource - France	Scierie LABADIE



INSTITUT TECHNOLOGIQUE

<b>XYLOCLASS T Douglas 10 % &lt; Bois sec &lt;18%</b>
C35-C24-C18
C35-C18
C30-C18
TR26-C16
C24-C18
C24 – C16
C24 – C14
C18

## ViSCAN COMPACT

ViSCAN COMPACT est une machine de classement utilisant les techniques de vibration couplées avec la mesure de masse volumique globale pour mesurer le module d'élasticité de manière à prédire la contrainte à la rupture



## ViSCAN-COMPACT

Défilement des produits	Transversal	
Vitesse	< 35 produits / minute	
Couplage possible avec d'autres machines	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Humidimètre en ligne</li> <li>• Scanner visuel par caméra</li> </ul>	
Longueur maxi des produits	1,8 à 6.5 m	
Épaisseur des produits	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 30 à 88mm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Douglas EUR</li> </ul>
Largeur des produits	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 72 à 319 mm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Douglas EUR</li> </ul>
Plage de température machine	+5 à 35°C	
Plage de température des bois	> -20°C (bois secs) > 0°C (bois verts)	
Mesure de la dimension des produits	Longueur	Oui
	Épaisseur	Oui
	Largeur	Oui
Mesure de la vibration	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laser</li> </ul>	
Masse	Oui	

<b>Douglas EUR (FR ; AT ; BE ; DE ; LU) Bois sec (4 &lt; MC &lt; 20%) et bois vert (par coef)</b>
C35 C24 C16
C30 C24 C18
C30 C24 C16
C35 C18
C30 C18
C30 C16
C27 C16
TR26 C16
C24 C18
C24 C16
C24 c14
C18

# MiCROTEC®

INNOVATING THE WOOD

## ViSCAN PLUS

**MiCROTEC srl – GmbH**

Julius Durst Straße 98  
 I – 39042 BRIXEN  
 Tel : +39 0472 273 611  
 Fax : +39 0472 273 711  
[info@microtec.eu](mailto:info@microtec.eu)  
[www.microtec.eu](http://www.microtec.eu)

**IFFRIG INGENIERING**

Siège social  
 11 rue du Havre  
 67 230 DIEBOLSHEIM  
 Tel : +33 965 271 250  
 Port : +33 676 304 029  
[iffrig-ingeniering@orange.fr](mailto:iffrig-ingeniering@orange.fr)  
[iffrig-ingeniering.com](http://iffrig-ingeniering.com)

## ViSCAN PLUS

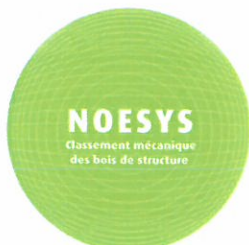
ViSCAN PLUS est une machine de classement utilisant les techniques de vibration couplées avec une mesure de masse volumique locale (par rayon X) pour mesurer le module d'élasticité de manière à prédire la contrainte à la rupture



## ViSCAN PLUS

Défilement des produits	Transversal	
Vitesse	< 180 produits / minute	
Couplage possible avec d'autres machines	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Humidimètre en ligne</li> <li>• Scanner visuel par caméra</li> </ul>	
Longueur maxi des produits	1,8 à 6.5 m	
Épaisseur des produits	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 30 à 88 mm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• douglas</li> </ul>
Largeur des produits	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 72 à 319</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• douglas</li> </ul>
Plage de température machine	+5 à 35°C	
Plage de température des bois	> -20°C (bois secs) > 0°C (bois verts)	
Mesure de la dimension des produits	Longueur	Oui
	Épaisseur	Oui
	Largeur	Oui
Mesure de la vibration	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laser</li> </ul>	
Masse	Oui (locale)	

<b>Douglas EUR (4 &lt; MC &lt; 24%) et bois vert &gt; 20% par coef</b>
C35 C24 C16
C30 C24 C18
C30 C24 C16
C35 C18
C30 C16
C27 C16
TR26 C16
C24 C18
C24 C16
C24 C14
C18



**SARL ESTEVES**

Zone Artisanal  
 Route du Malzieu  
 48200 SAINT CHELY D'APCHER  
 Tel.+33(0)4 66 31 05 35  
 Fax +33(0)4 66 31 23 11  
[esteves5@wanadoo.fr](mailto:esteves5@wanadoo.fr)  
[accueil@lozere-cci.fr](mailto:accueil@lozere-cci.fr)

**NOESYS**

NOESYS est une machine de classement utilisant les techniques de vibration pour mesurer le module élasticité de manière à prédire la contrainte à la rupture. La masse volumique est également mesurée.



Un dispositif de marquage des bois est inclus dans la machine.

Défilement des produits à classer	Longitudinal	Ejection des produits en transversal
Vitesse de classement	< 4 produits / minute	
Couplage possible avec autre machine	NON	
Longueur maxi des produits	< 5 m	
Épaisseur des produits	• 33 à 77 mm	• douglas
Largeur des produits	• 90 à 220 mm	• douglas
Plage de température	De 0° à 40°C	
Mesure de la dimension des produits	Longueur	+ / - 30 mm
	Épaisseur	+ / - 1 mm
	Largeur	+ / - 1 mm
Mesure de la vibration	• Laser	
Mesure de la masse	Oui	+ / - 50gr

<b>NOESYS Douglas Bois sec (&lt; 18%)</b>
C30 – C18
C24 – C18
C24 – C16
C18

