



Rapport de synthèse

LBO / DR / 403 / 19 / 303 du 07/10/2019

**Accompagnement de la filière Peuplier en
France sur le classement structural des sciages
destinés à la construction et la valorisation en
produits reconstitués
Partie : Classement**

**Conseil National du Peuplier
M. Gabriel Chazallon
47 rue de Chaillot
75116 Paris**



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 29 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.

Sommaire

| | |
|--|-----------|
| 1. Mandat | 3 |
| 2. Tests en laboratoire en vue du réglage des machines de classement | 3 |
| 3. description des essais de flexion | 5 |
| 4. Evaluation des propriétés mécaniques | 7 |
| 5. corrélation entre les trois paramètres mesures | 8 |
| 6. comparaison classement optimal et classement visuel | 9 |
| 7. Identification des machines de classement à régler pour le Peuplier | 10 |
| 8. comparaison classement optimal et classement machines | 11 |
| 9. conclusion | 12 |
| Les financeurs | 13 |
| Annexe 1 : Calcul du module d'élasticité global ou local et de la contrainte à la rupture | 14 |
| Annexe 2 : Machine ViSCAN-COMPACT | 15 |
| Annexe 3 : Machine ViSCAN PORTABLE | 17 |
| Annexe 4 : Machine ViSCAN-PLUS | 19 |
| Annexe 5 : Machine MTG | 21 |
| Annexe 6 : Machine mtgBATCH | 23 |
| Annexe 7 : Machine XYLOCLASS | 25 |
| Annexe 8 : Machine escan | 27 |
| Annexe 9 : Machine MODULO | 29 |

Tableaux

| | |
|---|----|
| Tableau 1 : Tableau des classes de résistance (extrait de la norme EN 338)..... | 3 |
| Tableau 2 : Grumes collectées par origine et cultivar | 4 |
| Tableau 3: Statistiques élémentaires sur les propriétés physico-mécaniques mesurées | 7 |
| Tableau 4: Comparaison des valeurs physico-mécaniques des différents cultivars..... | 8 |
| Tableau 5 : Sciages de Peuplier classés suivant la norme NF B 52-001 | 9 |
| Tableau 6 : Interactions classement optimal et classement visuel NF B 52-001 | 10 |
| Tableau 7 : Machines qui pourront classer mécaniquement le Peuplier en France | 10 |
| Tableau 8 : Classement mécanique C24/C18 avec machine de type vibratoire | 11 |
| Tableau 9 : Classement mécanique C24/C18 avec machine de type flexion 3 points | 11 |
| Tableau 10 : Classement mécanique C24/C16 avec machine de type vibratoire | 11 |
| Tableau 11 : Classement mécanique C24/C16 avec machine de type flexion 3 points | 11 |

Figures et photos

| | |
|--|---|
| Figure 1 : Localisation des parcelles de prélèvements des cultivars..... | 5 |
| Figure 2 : Principe de chargement sur le banc de flexion | 6 |
| Photo 1 : Début de l'essai de flexion 4 point..... | 6 |
| Photo 2 : Pièce cassée après l'essai..... | 7 |

1. MANDAT

Dans le contexte de la valorisation des sciages français en construction, notamment au travers du marquage CE, le classement par machine présente de nombreux avantages.

Aujourd'hui, la seule possibilité de classer le peuplier français réside dans la norme de classement par méthode visuelle NFB 52001 (4 cultivars identifiés), qui ne permet pas d'obtenir des rendements satisfaisants sur cette essence. Ceci est dû au faible niveau de corrélation existant entre les singularités d'aspect du matériau et ses performances mécaniques. De nombreux pays pratiquent en lieu et place du classement visuel un classement par machine, qui augmente considérablement les rendements dans les classes élevées, du fait de la mesure de paramètres mieux corrélés.

L'utilisation d'un tel matériel pour effectuer du classement mécanique est conditionnée à une démarche d'homologation européenne de la machine décrite par la norme EN 14081 parties 1 à 4. Cette démarche consiste à définir pour une essence les réglages de la machine pour une origine géographique donnée.

Ainsi, si de nombreuses machines de classement mécanique existent en Europe du Nord pour classer les bois résineux, aucun fabricant ne propose pour l'instant de machine homologuée pour le classement du Peuplier de provenance française ou européenne.

Or, les entreprises de la filière bois française sont confrontées à un défi d'envergure : la mise en place du marquage CE des produits de la construction et de ses procédures d'attestation de conformité associées. En effet, depuis Janvier 2012, toutes les pièces de bois à destination de la construction doivent être marquées CE, et donc classées selon leur résistance.

Cet accord de partenariat propose donc d'accompagner le CNP dans son travail d'information auprès des scieurs peuplier sur le classement pour la résistance par machine et dans la démarche d'homologation suivant la procédure décrite dans la norme EN 14 081-1 à 3.

2. TESTS EN LABORATOIRE EN VUE DU REGLAGE DES MACHINES DE CLASSEMENT

Le marquage CE des bois utilisés dans la construction (EN 14081 – 1) demande une estimation du potentiel mécanique de chaque avivé par machine selon des techniques d'auscultation par contrôle non destructifs. Les normes EN 14081 (parties 1 – 3) 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 de résistances 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 pour les résineux et le Peuplier. Ces caractéristiques ont été également établies pour les autres matériaux de construction comme le béton et l'acier.

Tableau 1 : Tableau des classes de résistance (extrait de la norme EN 338)

| Classes mécaniques d'un lot de bois | $f_{m,k}$ Fractile 5% de la contrainte en flexion (MPa) | $E_{m1,mean}$ Module d'élasticité moyen (MPa) | $E_{m1,0,05}$ Fractile du Module d'élasticité (MPa) | $\rho_{12,k}$ Fractile 5% de la Masse Volumique (kg/m ³) |
|-------------------------------------|--|--|--|---|
| C30 | 30 | 12 000 | 8 000 | 380 |
| C27 | 27 | 11 500 | 7 700 | 360 |
| C24 | 24 | 11 000 | 7 400 | 350 |
| C18 | 18 | 9 000 | 6 000 | 320 |
| C16 | 16 | 8 000 | 5 400 | 310 |
| C14 | 14 | 7 000 | 4 700 | 290 |

Les essais de flexion 4 points servant aux réglages des machines ont été effectués sur des sciages de Peuplier de quatre origines géographiques différentes au sein du laboratoire mécanique du FCBA de Bordeaux. Après étude préalable de la ressource et sur la base des caractéristiques mécaniques des deux référentiels sur les différents cultivars de Peuplier (Référentiels 2009 et 2012), 10 cultivars ont été sélectionnés dans 4 régions de prélèvement suivant le tableau 2 et la carte de la figure 1. Le choix des cultivars a été effectué afin de représenter la variabilité des caractéristiques mécaniques en fonction de leur masse volumique (de lourd à léger) et de leur représentativité actuelle et à venir.

Tableau 2 : Grumes collectées par origine et cultivar

| Localisation des parcelles multi-cultivars | Cultivar | Number d'arbres prélevés | Volume des grumes sélectionnées (m ³) |
|--|-----------|--------------------------|---|
| Nord Ouest; Sud Ouest | Alcinde | 8 | 10,6 |
| Nord; Nord-Est; Nord Ouest | Dorskamp | 11 | 13,8 |
| Nord; Nord-Est; Sud Ouest | Flevo | 12 | 12,1 |
| Nord; Nord-Est; Sud Ouest | I-214 | 11 | 14,4 |
| Nord-Ouest | I-45/51 | 4 | 5,2 |
| Nord-Est; Nord Ouest; Sud Ouest | Koster | 11 | 18,2 |
| Nord | Robusta | 4 | 5,4 |
| Nord; Nord Ouest; Sud Ouest | Soligo | 12 | 14,3 |
| Nord | Trichobel | 4 | 5,0 |
| Nord; Nord Ouest; Sud Ouest | Triplo | 12 | 14,8 |
| Total | 10 | 89 | 114,1 |

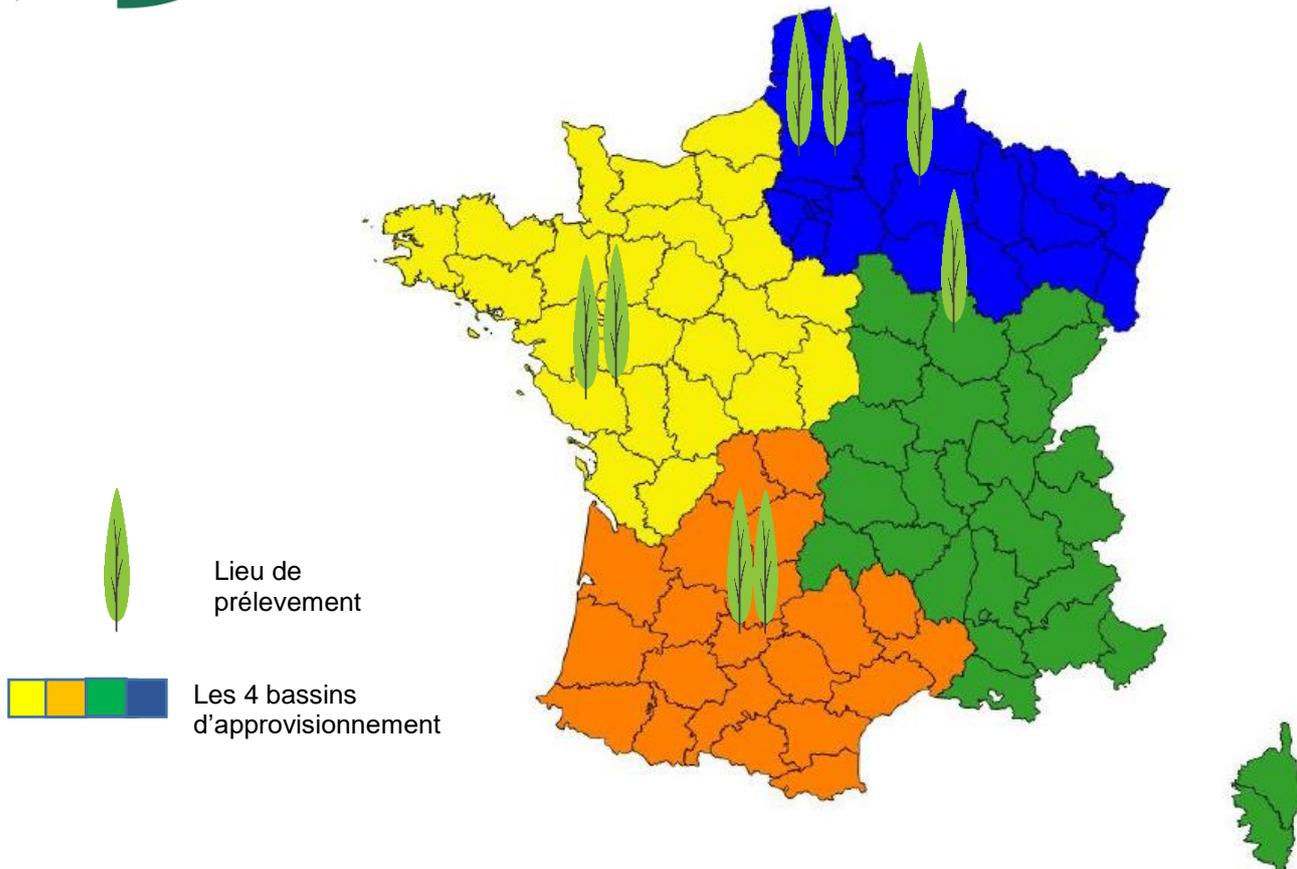


Figure 1 : Localisation des parcelles de prélèvements des cultivars

3. DESCRIPTION DES ESSAIS DE FLEXION

Ces essais ont été réalisés sur des éprouvettes à un taux moyen d'humidité relative de 12%. Selon la norme EN 408, l'éprouvette a été chargée symétriquement en flexion en deux points sur une portée égale à 18 fois la hauteur.

La charge (P) est appliquée au tiers et aux deux tiers de la portée (cf. figure n°2), également au moyen de 2 poinçons cylindriques. La flèche centrale (f) est mesurée au milieu d'une base de mesure à 5 fois la hauteur de l'éprouvette et disposée symétriquement dans le tiers central de l'éprouvette.

Des plaques métalliques ont été insérées entre chaque appui et la pièce pour réduire les risques d'écrasement. La dimension des plaquettes parallèle à l'axe des appuis est au moins égale à la largeur de l'éprouvette.

Un système d'anti-déversement a été placé au niveau des points d'appuis intérieurs pour éviter un vrillage de l'éprouvette en cours d'essais pour les sections de largeur supérieure à 100 mm.

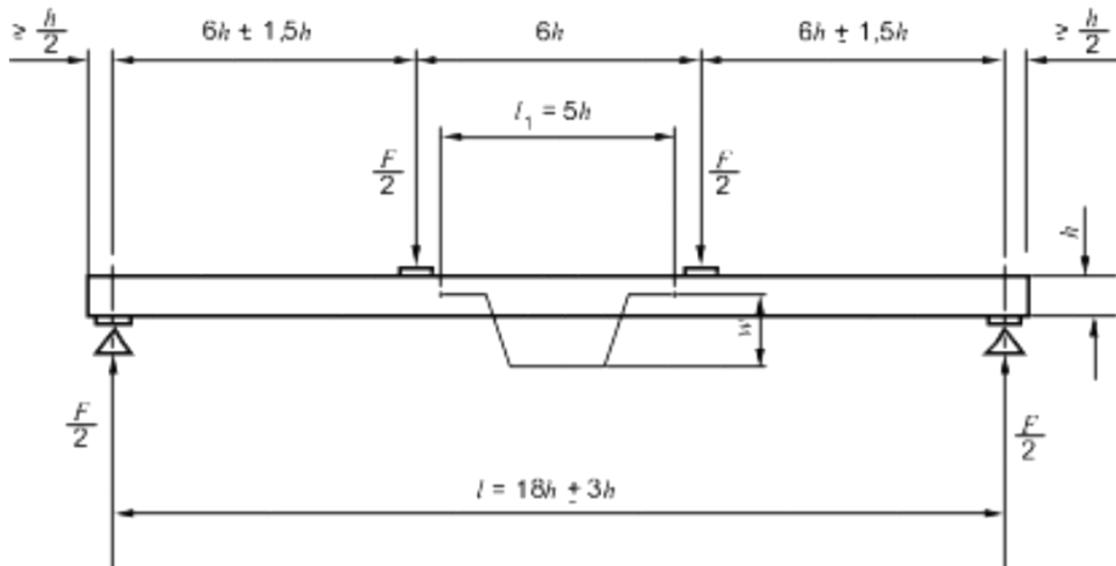


Figure 2 : Principe de chargement sur le banc de flexion

La force est appliquée à vitesse constante qui ne dépasse pas 0.003 h mm/s jusqu'à la rupture de la pièce (F_{max}). La flèche est mesurée au centre de la rive de compression de l'éprouvette entre 0 et 40% de la force maximale. Ainsi nous obtenons un module global d'élasticité ($= E_{m,g}$) en flexion quatre points, qui est le rapport entre l'accroissement de force en newtons et l'accroissement de flèche en millimètre (illustré par le graphique 1). La flèche w est prise comme la moyenne des mesures sur les deux faces au centre d'une longueur de référence centrale égale à cinq fois la hauteur de la section (module d'élasticité local $= E_{m,l}$). L'essai porte jusqu'à la destruction mesurée grâce aux capteurs, nous donnant ainsi, pour les 1744 éprouvettes testées une contrainte à la rupture ($= f_m$) moyenne par section de pièce. L'ensemble des calculs du module d'élasticité et de la contrainte à la rupture est récapitulé en annexe 1.

Pour les 4 sections séchées à 12% testées (33*106 ; 45*105 ; 54*148 ; 64*207 mm) les essais ont été réalisés sur une machine de marque MTS commandée par micro ordinateur.

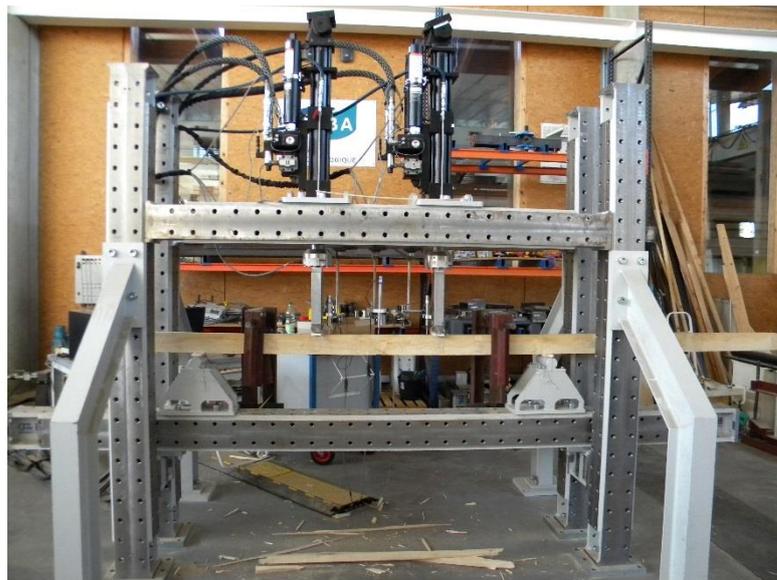


Photo 1 : Début de l'essai de flexion 4 point



Photo 2 : Pièce cassée après l'essai

La masse volumique de chaque planche testée a été déterminée à partir de petits prismes sans défauts pris sur les sciages testés proche de la rupture. Ses prismes servent aussi à la détermination de l'humidité. La masse volumique est ramenée à un taux d'humidité moyen de 12% suivant la correction donnée par la norme EN 384 (0,5 kg par point d'humidité en plus ou en moins).

4. EVALUATION DES PROPRIETES MECANIKUES

Le tableau ci-dessous présente l'ensemble des résultats :

Tableau 3: Statistiques élémentaires sur les propriétés physico-mécaniques mesurées

| Régions | Nombre | Humidité des pièces lors de l'essai | | $f_{m,0}$ | | $E_{m,0,mean}$ | | ρ_{12} | |
|--------------|-------------|-------------------------------------|-------------|------------------------------|-----------|------------------------------|------------|------------------------------|------------|
| | | Moyenne (%) | COV (%) | Moyenne (N/mm ²) | COV (%) | Moyenne (N/mm ²) | COV (%) | Moyenne (kg/m ³) | COV (%) |
| 1 | 425 | 9,1 | 7,5 | 42,1 | 32 | 9 210 | 23 | 377 | 12 |
| 2 | 161 | 9,5 | 8,9 | 43,9 | 27 | 9 620 | 15 | 411 | 8 |
| 3 | 480 | 9,4 | 10,7 | 43,8 | 32 | 9 950 | 18 | 404 | 12 |
| 4 | 605 | 9,7 | 10,1 | 45,2 | 28 | 9 680 | 15 | 397 | 9 |
| Total | 1671 | 9,4 | 9,9% | 43,9 | 30 | 9 630 | 18% | 395 | 11% |

L'ensemble des pièces testées satisfont aux exigences de la classe C18.

Tableau 4: Comparaison des valeurs physico-mécaniques des différents cultivars

| Cultivar | Moyenne | | | Nombre de planches | Classement lors de l'étude CNPF/IDF 1 et 2 |
|--------------|-------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|--------------------|--|
| | Contrainte à la rupture (MPa) | Module d'élasticité (MPa) | Masse volumique (kg/m ³) | | |
| I-214 | 38,4 | 9 500 | 359 | 53 | Rouge |
| Triplo | 38,9 | 8 250 | 356 | 191 | Rouge |
| Dorskamp | 40,3 | 9 000 | 384 | 196 | Orange |
| Trichobel | 41,5 | 8 500 | 382 | 262 | Orange |
| Flevo | 42,1 | 9 500 | 392 | 200 | Orange |
| Koster | 43,8 | 9 500 | 394 | 202 | Vert |
| I-45/51 | 45,6 | 9 500 | 379 | 116 | Vert |
| Soligo | 49,1 | 11 000 | 424 | 236 | Vert |
| Alcinde | 52,5 | 11 000 | 444 | 171 | Vert |
| Robusta | 58,3 | 13 250 | 453 | 44 | Vert |
| Total | | | | 1671 | |

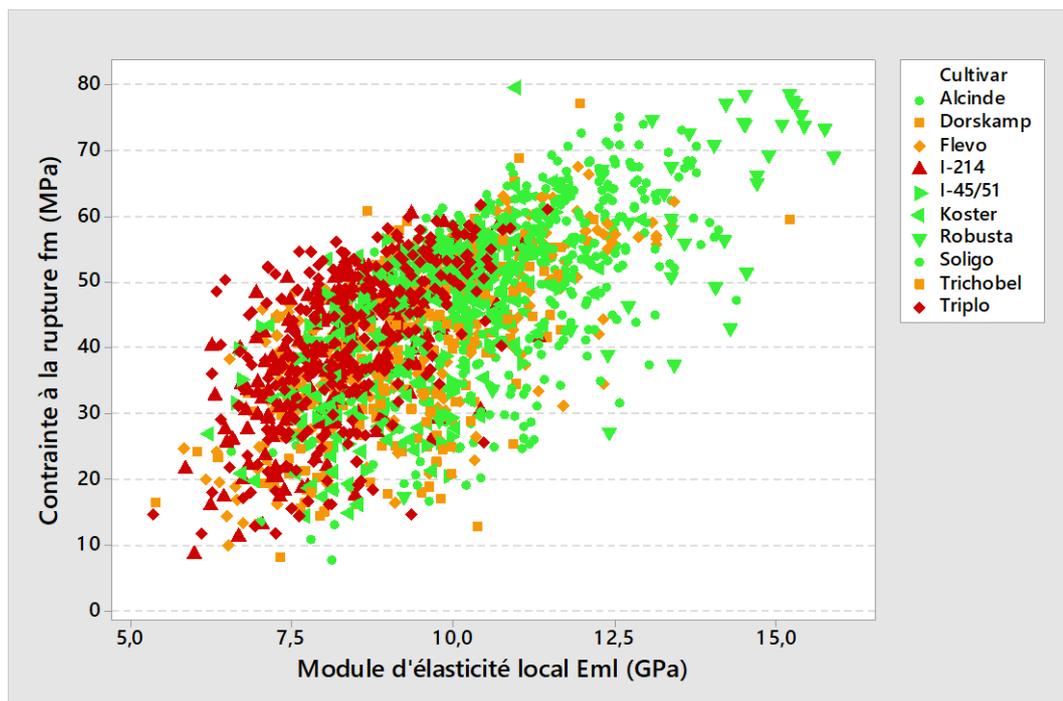
Ce tableau nous montre le classement des différents cultivars par ordre croissant sur la valeur de module d'élasticité moyenne (valeur la plus contraignante pour le classement mécanique du Peuplier). Nous constatons ainsi que l'ordre de classement des cultivars effectué à partir des essais mécaniques des deux études CNPF/IDF précédentes est parfaitement respecté.

Rappel de la légende de la dernière colonne :

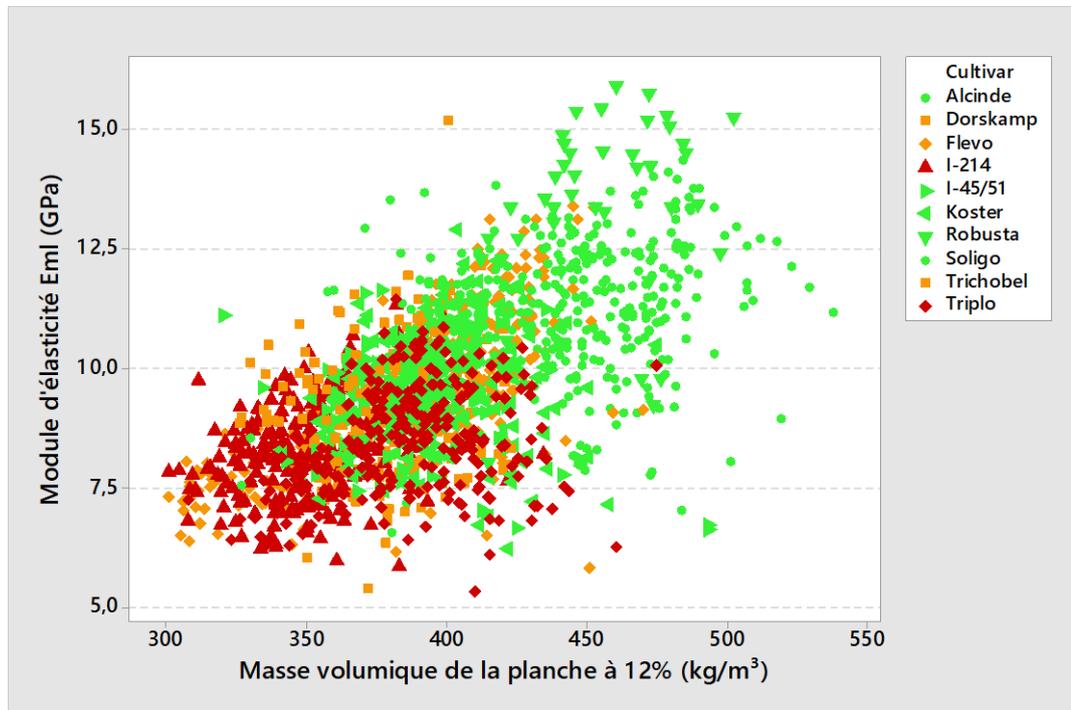
- Vert : Cultivar pouvant être utilisé sans problème
- Orange : Cultivar utilisable avec des précautions préalables : tri sélectif ou classement visuel des grumes/billons ou adaptation du process industriel
- Rouge : Cultivar à éviter pour l'utilisation donnée

5. CORRELATION ENTRE LES TROIS PARAMETRES MESURES

Les graphiques 1 et 2 ci-dessous, nous montre la relation des propriétés physico-mécaniques des sciages Peuplier (les colorations des points correspondent à la légende ci-dessus)



Le coefficient de corrélation entre le module d'élasticité et la contrainte à la rupture est de 0,43. Ce coefficient paraît faible au regard d'autres essences comme le Douglas (0,58) ou l'Epicéa/Sapin (0,64). Elle révèle une certaine flexibilité plus prononcée que les autres essences (surement liée à l'âge des bois) qui favorise une résistance plus élevée pour les bois de module d'élasticité faible.



Le coefficient de corrélation entre la masse volumique et le module d'élasticité est de 0,38. Ce coefficient est comparable au regard d'autres essences comme le Douglas (0,30) ou l'Epicéa/Sapin (0,40).

6. COMPARAISON CLASSEMENT OPTIMAL ET CLASSEMENT VISUEL

Si les pièces étaient classées suivant la norme NF B 52-001 sur la base des critères visuels proposés pour cette essence, les rendements seraient les suivants :

Tableau 5 : Sciages de Peuplier classés suivant la norme NF B 52-001

| Les classes | $f_{m,0}$ (fractile à 5%) | $E_{m,0,mean}$ (moyenne) | ρ_{12} (fractile à 5%) | Nombre De pièces | Les Rendements |
|-------------|------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|------------------|----------------|
| ST-II | 28,4 | 9 000 | 325 | 1047 | 63% |
| ST-III | 18,1 | 9 400 | 330 | 306 | 18% |
| Hors classe | 15,8 | 9 000 | 333 | 318 | 19% |
| Total | | | | 1671 | 100% |

Le croisement des informations classement optimal et classement visuel nous montre que les critères visuels utilisés pour le classement ne sont pas bien ajustés. Pour la classe ST-II, il y a trop de pièces sur classées et les seuils mécaniques exigés par la classe de résistance C24 ne sont pas respectés. Pour la classe ST III il y a trop de pièces sous classées mais les seuils mécaniques exigés par la classe de résistance C18 sont respectés.

Tableau 6 : Interactions classement optimal et classement visuel NF B 52-001

| | ST II | ST III | Rejet | Total |
|--------------|--------------|---------------|--------------|--------------|
| C24 | 787 | 137 | 123 | 1047 |
| C18 | 201 | 35 | 70 | 306 |
| Rejet | 158 | 39 | 121 | 318 |
| Total | 1146 | 211 | 314 | 1671 |

7. IDENTIFICATION DES MACHINES DE CLASSEMENT A REGLER POUR LE PEUPLIER

Parmi les 3 entreprises identifiées, le FCBA a rencontré individuellement les chefs d'entreprises en 2017 et a recueilli les informations nécessaires à l'identification de leurs besoins liés au classement par machine des bois destinés à la construction.

L'ensemble de ces informations technico-économiques a permis de sélectionner un nombre de machines de classement susceptible de répondre au mieux aux besoins des entreprises transformatrices de Peuplier.

Les matériels figurant dans le tableau 7 ci-après ont été retenus ou mis à disposition par le fabricant pour passer les sciages de Peuplier à l'état « frais de sciage » et à l'état « sec ». L'ensemble de ces matériels peut bénéficier d'un réglage validé par la commission européenne Task Group 1 du CEN 124 répondant aux exigences de la norme EN 14 081 parties 1 à 3 et permettant de classer mécaniquement les sciages de Peuplier de provenance française.

Tableau 7 : Machines qui pourront classer mécaniquement le Peuplier en France

| Fabricants | Machines | Réglage bois vert | Réglage bois sec |
|-------------------|---------------------|--|-------------------------|
| ASBOIS | Modulo | Réglages à présenter par FCBA lors de la réunion du CEN TC124 WG2/TG1 du 1 au 2 Octobre 2019 | |
| BROOKHUIS | MTG 960 | | |
| | mtgBATCH 962 | | |
| | mtgBATCH 966 | | |
| | Escan FW | | |
| | Escan FWM | Réglages à présenter par MICROTEC lors de la réunion du CEN TC124 WG2/TG1 du 1 au 2 Octobre 2019 | |
| MICROTEC | ViSCAN-PLUS | | |
| | ViSCAN-COMPACT | | |
| XYLOMECA | XYLOCLASS version T | Homologation possible si les entreprises se manifestent auprès de la société XYLOMECA | |

8. COMPARAISON CLASSEMENT OPTIMAL ET CLASSEMENT MACHINES

L'ensemble des classements obtenu avec les machines en voie d'homologation sera présenté dans les rapports individuels d'homologation des machines. De façon synthétique, nous présentons ici les résultats de classement sur bois sec avec les deux typologies de matériels testés dans deux combinaisons de classes :

- La combinaison de classes C24/C18
- La combinaison de classes C24/C16

Tableau 8 : Classement mécanique C24/C18 avec machine de type vibratoire

| Les classes | $f_{m,0}$ (fractile à 5%) | $E_{m,0,mean}$ (moyenne) | ρ_{12} (fractile à 5%) | Nombre de pièces | Les rendements |
|-------------|------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|------------------|----------------|
| C24 | 24,1 | 10 500 | 352 | 1040 | 62% |
| C18 | 18,5 | 8 700 | 328 | 300 | 18% |
| Hors classe | 18,1 | 7 600 | 310 | 331 | 19% |
| Total | | | | 1671 | 100% |

Tableau 9 : Classement mécanique C24/C18 avec machine de type flexion 3 points

| Les classes | $f_{m,0}$ (fractile à 5%) | $E_{m,0,mean}$ (moyenne) | ρ_{12} (fractile à 5%) | Nombre de pièces | Les rendements |
|-------------|------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|------------------|----------------|
| C24 | 24,7 | 10 700 | 350 | 875 | 53% |
| C18 | 18,7 | 8 900 | 325 | 455 | 28% |
| Hors classe | 18,6 | 7 800 | 310 | 310 | 19% |
| Total | | | | 1640 | 100 |

Tableau 10 : Classement mécanique C24/C16 avec machine de type vibratoire

| Les classes | $f_{m,0}$ (fractile à 5%) | $E_{m,0,mean}$ (moyenne) | ρ_{12} (fractile à 5%) | Nombre de pièces | Les rendements |
|-------------|------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|------------------|----------------|
| C24 | 24,1 | 10 500 | 352 | 1040 | 62% |
| C16 | 18,3 | 8 100 | 316 | 621 | 37% |
| Hors classe | 15,9 | 6 600 | 335 | 10 | 1% |
| Total | | | | 1671 | 100% |

Tableau 11 : Classement mécanique C24/C16 avec machine de type flexion 3 points

| Les classes | $f_{m,0}$ (fractile à 5%) | $E_{m,0,mean}$ (moyenne) | ρ_{12} (fractile à 5%) | Nombre de pièces | Les rendements |
|-------------|------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|------------------|----------------|
| C24 | 24,7 | 10 700 | 350 | 875 | 53,4% |
| C16 | 18,7 | 8 500 | 317 | 755 | 46% |
| Hors classe | 15,9 | 7 100 | 328 | 10 | 0,6% |
| Total | | | | 1640 | 100 |

9. CONCLUSION

L'étude va permettre aux entreprises de première et de deuxième transformation de pouvoir s'équiper de machines de classement adaptées au classement mécanique du Peuplier français et ainsi proposer des sciages Peuplier à destination de la construction marqués CE.

Nous avons pu mettre en évidence avec les tests réalisés que les sciages de Peuplier quoique très variables en performance mécanique suivant les cultivars peuvent être utilisés dans des gammes de classes de résistance intéressantes pour le marché de la construction (C30 ; C27 ; C24 ; C22 ; C18 ; C16).

L'utilisation du classement pour la résistance par machine permet d'accéder à l'ensemble de ces classes mécaniques alors que le classement visuel n'en possède que 2 (les classes C24 et C18). Cette utilisation fiabilise aussi les performances mécaniques exigées des sciages dans chaque classe.

LES FINANCEURS

Ce travail a été accompagné par FBF, le Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt ainsi que par les régions Bourgogne Franche-Comté, Grand Est, Hauts de France, Nouvelle Aquitaine, et Pays de la Loire :



ANNEXE 1 : CALCUL DU MODULE D'ELASTICITE GLOBAL OU LOCAL ET DE LA CONTRAINTE A LA RUPTURE

Module d'élasticité global et local :

$$E_{m,g} = \frac{3al^2 - 4a^3}{2bh^3 \left(2 \frac{w_2 - w_1}{F_2 - F_1} - \frac{6a}{5Gbh} \right)}$$

$E_{m,g}$: Module d'élasticité global en flexion, en newtons par millimètre carré ou MPa

a : distance entre un point de chargement et l'appui le plus proche dans un essai de flexion, en millimètre ;

b : largeur de la section transversale dans un essai de flexion, ou la plus petite dimension de la section transversale, en millimètres ;

h : hauteur de la section transversale dans un essai de flexion ou la dimension la plus grande de la section transversale ou la hauteur de l'éprouvette d'essai dans des essais transversaux et des essais de cisaillement, en millimètres ;

l : portée en flexion ou longueur de l'éprouvette d'essai entre les mors de la machine d'essai en compression ou en torsion, en millimètres ;

G : est le module de cisaillement estimé ; s'il n'est pas connu, G peut être pris comme l'infini.

$F_2 - F_1$: est un accroissement de force en newtons sur la ligne de régression avec un coefficient de corrélation de 0,99 ou mieux ;

$W_2 - W_1$: est l'accroissement de flèche en millimètres

Le module d'élasticité est ajusté à un taux d'humidité de 12% par une correction de 1% pour chaque variation de 1% de teneur en humidité (norme EN 384 2010)

Le module d'élasticité local est déterminé à partir de la mesure du module d'élasticité global au moyen de la relation suivante (déterminé à partir des résultats d'essais sur Peuplier) :

$$E_{ml}^{EN384} = 1,25 * E_{mg} - 1242$$

Contrainte à la rupture :

$$f_m = \frac{p \times 18h}{b \times h^2}$$

f_m : contrainte à la rupture

p : force appliquée

h : hauteur de la section

b : surface de la section transversale

Pour chaque contrainte, l'effet d'échelle pondère les valeurs de contrainte d'une poutre d'hauteur H à la contrainte d'hauteur 150mm par la relation suivante :

$$f_{m_{150}} = f_{m_H} * \left[\frac{H}{150} \right]^{0.2}$$

MICROTEC[®]
INNOVATING THE WOOD

MICROTEC srl – GmbH

Julius Durst Straße 98
I – 39042 BRIXEN
Tel : +39 0472 273 611
Fax : +39 0472 273 711
info@microtec.eu
www.microtec.eu

IFFRIG INGENIERING

Siège social
11 rue du Havre
67 230 DIEBOLSHEIM
Tel : +33 965 271 250
Port : +33 676 304 029
lffrig-ingeniering@orange.fr
lffrig-ingeniering.com

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"> • Humidimètre en ligne • Scanner visuel par caméra | |
| Longueur maxi des produits | 1,8 à 6.5 m | |
| Épaisseur des produits | <ul style="list-style-type: none"> • 30 à 88mm • 25 à 181 mm • 18 à 94 mm • 22 à 105 mm • 29 à 198 mm • 25 à 162 mm | <ul style="list-style-type: none"> • Douglas EUR • Sapin / épicéa • Sitka BS • Sitka BV • Mélèze BS • Pin laricio BS |
| Largeur des produits | <ul style="list-style-type: none"> • 72 à 319 mm • 63 à 280 mm • 85 à 234 mm • 94 à 253 mm • 90 à 242 mm • 63 à 314 mm | <ul style="list-style-type: none"> • Douglas EUR • Sapin / épicéa • Sitka BS • Sitka BV • Mélèze BS • Pin laricio BS |
| 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"> • Laser | |
| Masse | Oui | |

MiCROTEC[®]
INNOVATING THE WOOD

ViSCAN-COMPACT

MiCROTEC srl – GmbH

Julius Durst Straße 98
I – 39042 BRIXEN
Tel : +39 0472 273 611
Fax : +39 0472 273 711
info@microtec.eu
www.microtec.eu

IFFRIG INGENIERING

Siège social
11 rue du Havre
67 230 DIEBOLSHEIM
Tel : +33 965 271 250
Port : +33 676 304 029
lffrig-ingeniering@orange.fr
lffrig-ingeniering.com

| Essences françaises accréditées* et combinaison de classes homologuées | |
|---|---|
| Sapin / épicéa FR ; BE ; DE ; LU Bois sec (4 < MC < 24%) et bois vert (coef) | Douglas EUR (FR ; AT ; BE ; DE ; LU) Bois sec (4 < MC < 20%) et bois vert (coef) |
| C40 C 30 C18 | C35 C24 C16 |
| C35 C27 C18 | C30 C24 C18 |
| C35 C24 C16 | C30 C24 C16 |
| C40 C24 | C35 C18 |
| C35 C18 | C30 C18 |
| C30 C24 | C30 C16 |
| C30 C18 | C27 C16 |
| C30 C16 | TR26 C16 |
| C27 C16 | C24 C18 |
| TR26 C16 | C24 C16 |
| C24 | C24 c14 |
| C18 | C18 |
| Sitka FR Bois sec (4 < MC < 24%) et bois vert (> 20%) | Mélèze FR, IT Bois sec (4 < MC < 24%) et bois vert (> 20%) |
| C30 C24 C18 | C40 C30 C18 |
| C30 C24 C16 | C40 C24 C16 |
| C30 C24 | C35 C27 C18 |
| C30 C18 | C35 C24 C16 |
| TR26 C16 | C35 C18 |
| C27 C16 | C30 C24 C18 |
| C24 C14 | C30 C24 C16 |
| C18 | C18 |
| Pin laricio FR Bois sec (4 < MC < 24%) et bois vert (> 20%) | C30 C18 |
| C45 C24 | TR26 C16 |
| C30 C30 C18 | C27 C16 |
| C40 C30 C16 | C24 C16 |
| C40 C24 | C24 C14 |
| C35 C18 | |
| C30 C18 | |
| C30 C16 | |
| TR26 C16 | |
| TR26 C27 | |
| C24 | |

*le système de mesure est aussi homologué pour d'autres essences provenant d'autres pays.



MiCROTEC srl – GmbH

Julius Durst Straße 98
I – 39042 BRIXEN
Tel : +39 0472 273 611
Fax : +39 0472 273 711
info@microtec.eu
www.microtec.eu

IFFRIG INGENIERING

Siège social
11 rue du Havre
67 230 DIEBOLSHEIM
Tel : +33 965 271 250
Port : +33 676 304 029
lffrig-ingeniering@orange.fr
lffrig-ingeniering.com

ViSCAN-PORTABLE

ViSCAN PORTABLE 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



| | | |
|--|--|---|
| Défilement des produits | Transversal | |
| Vitesse | manuel | |
| Couplage possible avec d'autres machines | <ul style="list-style-type: none"> • Balance, • Humidité | |
| Longueur maxi des produits | 1,8 à 6.5 m | |
| Épaisseur des produits | <ul style="list-style-type: none"> • 23 à 162 mm • 29 à 242 mm | <ul style="list-style-type: none"> • Douglas EUR • Mélèze |
| Largeur des produits | <ul style="list-style-type: none"> • 59 à 319 mm • 90 à 242 mm | <ul style="list-style-type: none"> • Douglas EUR • Mélèze |
| 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"> • Laser | |
| Masse | Oui | |

| Essences françaises accréditées* et combinaison de classes homologuées | |
|--|---|
| Douglas EUR (FR ; AT ; BE ; DE ; IT ; LU) Bois sec (4 < MC < 20%) et bois vert (coef) | Mélèze (FR ; IT) Bois sec (4 < MC < 20%) et bois vert (coef) |
| C40 C 30 C20 C14 | C40 C 30 C18 |
| C40 C30 C18 | C40 C24 C16 |
| C40 C30 C18 | C35 C27 C18 |
| C40 C27 C16 | C35 C27 C18 |
| C40 C27 C16 | C35 C27 C16 |
| C40 C24 C16 | C35 C24 C16 |
| C40 C24 C14 | C35 C24 C16 |
| C35 C24 C16 | C35 C18 |
| C35 C24 C14 | C30 C24 C18 |
| C35 C18 | C30 C24 C16 |
| C35 C16 | C30 C18 |
| C30 C18 | C30 C16 |
| C30 C16 | TR26 C16 |
| TR26 C16 | C27 C16 |
| C27 C16 | C24 C16 |
| C24 C14 | C24 C14 |
| C22 C14 | C22 C14 |
| C20 C14 | C18 |
| C18 | |
| C16 | |

* le système de mesure est aussi homologué pour d'autres essences provenant d'autres pays.



MiCROTEC srl – GmbH

Julius Durst Straße 98
I – 39042 BRIXEN
Tel : +39 0472 273 611
Fax : +39 0472 273 711
info@microtec.eu
www.microtec.eu

IFFRIG INGENIERING

Siège social
11 rue du Havre
67 230 DIEBOLSHEIM
Tel : +33 965 271 250
Port : +33 676 304 029
lffrig-ingeniering@orange.fr
lffrig-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"> • Humidimètre en ligne • Scanner visuel par caméra | |
| Longueur maxi des produits | 1,8 à 6.5 m | |
| Épaisseur des produits | <ul style="list-style-type: none"> • 25 à 181 mm • 30 à 88 mm • 18 à 94 mm • 22 à 105 mm • 29 à 127 mm | <ul style="list-style-type: none"> • Sapin / épicéa • Douglas • Sitka BS • Sitka BV • Mélèze BS |
| Largeur des produits | <ul style="list-style-type: none"> • 63 à 280 mm • 72 à 319 mm • 85 à 234 mm • 94 à 253 mm • 90 à 242 mm | <ul style="list-style-type: none"> • Sapin / épicéa • Douglas • Sitka BS • Sitka BV • Mélèze BS |
| 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"> • Laser | |
| Masse | Oui (locale) | |

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

www.microtec.eu

IFFRIG INGENIERING

Siège social

11 rue du Havre

67 230 DIEBOLSHEIM

Tel : +33 965 271 250

Port : +33 676 304 029

[lffrig-](mailto:lffrig-ingeniering@orange.fr)

ingeniering@orange.fr

lffrig-ingeniering.com

| Essences françaises accréditées* et combinaison de classes homologuées | |
|---|--|
| Sapin / épicéa BE FR DE LU (4 < MC < 24%) et bois vert par coef | Douglas AT BE FR DE LU (4 < MC < 24%) et bois vert par coef |
| C40 C30 C18 | C35 C24 C16 |
| C35 C27 C18 | C30 C24 C18 |
| C35 C24 C16 | C30 C24 C16 |
| C40 C24 | C35 C18 |
| C35 C18 | C30 C18 |
| C30 C24 | C30 C16 |
| C30 C18 | C27 C16 |
| C30 C16 | TR26 C16 |
| C27 C16 | C24 C18 |
| TR26 C16 | C24 C16 |
| C24 | C24 C14 |
| C18 | C18 |
| Sitka Bois sec (4 < MC < 24%) et bois vert par coef | Sitka Bois vert (> 20%) et bois vert par coef |
| C30 C24 C18 | C30 C24 C18 |
| C30 C24 C16 | C30 C24 C16 |
| C30 C24 | C30 C24 |
| C30 C18 | C30 C18 |
| TR26 C16 | TR26 C16 |
| C27 C16 | C27 C16 |
| C24 C14 | C24 C14 |
| C18 | C18 |
| Mélèze Bois sec (4 < MC < 24%) et bois vert par coef | |
| C40 C30 C18 | |
| C40 C24 C16 | |
| C35 C27 C18 | |
| C35 C24 C16 | |
| C35 C18 | |
| C30 C24 C18 | |
| C30 C24 C16 | |
| C30 C18 | |
| TR26 C16 | |
| C27 C16 | |
| C24 C14 | |
| C18 | |

* le système de mesure est aussi homologué pour d'autres essences provenant d'autres pays



Brookhuis Micro-Electronics BV

Brookhuis Micro-
Electronics BV
P.O. Box 11
NL-7500 AA ENSCHEDE
The Netherlands
Tel: +31 53 4803636
Fax: +31 53 4303646
info@brookhuis.com
www.brookhuis.com

SAUSEUROPE
Franck Sauvage
1 rue des Entrepreneurs
ZA de la Forêt
45210 Fontenay sur Loing
Tel: +33 23 8966619
Fax: +33 23 8966786
franck@sauseurope.fr
www.sauseurope.fr

MTG (Mobile Timber Grader)

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

MTG peut être utilisé avec ou sans balance pour la prédiction.



MTG est décliné comme suit :

- MTG 920 (pas de balance)
- MTG 960 (avec balance)

| | | |
|--------------------------------------|---|---|
| Défilement des produits à classer | Transversal | |
| Vitesse de classement | Mesure manuelle | |
| Couplage possible avec autre machine | <ul style="list-style-type: none"> • Balance • Humidité | |
| Longueur maxi des produits | 1 à 10 m | |
| Épaisseur des produits | <ul style="list-style-type: none"> • 34 à 108 mm • 22 à 110 mm • 18 à 94 mm • 27 à 165 mm • 32 à 165 mm | <ul style="list-style-type: none"> • Douglas • Sitka BV • Sitka BS • Pin laricio BS • Pin laricio BV |
| Largeur des produits | <ul style="list-style-type: none"> • 59 à 218 mm • 94 à 253 mm • 85 à 234 mm • 63 à 314 mm • 76 à 319 mm | <ul style="list-style-type: none"> • Douglas • Sitka BV • Sitka BS • Pin laricio BS • Pin laricio BV |
| Plage de température | 0 à 50°C | |
| Mesure de la dimension des produits | Longueur | + / - 1% mm |
| | Épaisseur | + / - 1 mm |
| | Largeur | + / - 1 mm |
| Mesure de la vibration | <ul style="list-style-type: none"> • acoustique | |
| Mesure de la masse | Oui | + / - 50gr |



Brookhuis Micro-Electronics BV

Brookhuis Micro-
Electronics BV
P.O. Box 11
NL-7500 AA ENSCHEDE
The Netherlands
Tel: +31 53 4803636
Fax: +31 53 4303646
info@brookhuis.com
www.brookhuis.com

SAUSEUROPE
Franck Sauvage
1 rue des Entrepreneurs
ZA de la Forêt
45210 Fontenay sur Loing
Tel: +33 23 8966619
Fax: +33 23 8966786
franck@sauseurope.fr
www.sauseurope.fr

| Essences françaises accréditées* et combinaison de classes homologuées | |
|--|--|
| MTG 960 avec balance Douglas EUR Bois sec (<10 < MC < 25%) | |
| C40-C30-C18 | |
| C35-C24-C18 | |
| C30-C24-C18 | |
| MTG 960 avec balance Sitka Bois vert (> 25%) | MTG 960 avec balance Sitka Bois sec (10 < MC < 25%) |
| C30 C24 | C30 C24 |
| C30 C18 | C30 C18 |
| TR26 C16 | TR26 C16 |
| C24 | C24 |
| C18 | C18 |
| MTG 960 avec balance Pin laricio Bois vert (> 25%) | MTG 960 avec balance Pin laricio Bois sec (10 < MC < 25%) |
| C40 C24 | C40 C24 |
| C35 C18 | C35 C18 |
| C30 C18 | C30 C18 |
| TR26 C16 | TR26 C16 |
| C30 | C30 |
| C24 | C24 |
| | |
| Homologations en cours | |
| • Sapin / Epicéa | |

* le système de mesure est aussi homologué pour d'autres essences provenant d'autres pays.

ANNEXE 6 : MACHINE MTGBATCH



Brookhuis Micro-Electronics BV

Brookhuis Micro-
Electronics BV
P.O. Box 11
NL-7500 AA ENSCHEDE
The Netherlands
Tel: +31 53 4803636
Fax: +31 53 4303646
info@brookhuis.com
www.brookhuis.com

SAUSEUROPE
Franck Sauvage
1 rue des Entrepreneurs
ZA de la Forêt
45210 Fontenay sur Loing
Tel: +33 23 8966619
Fax: +33 23 8966786
franck@sauseurope.fr
www.sauseurope.fr

mtgBATCH (Machine grading)

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



mtgBATCH est décliné comme suit :

- mtgBACTH 962 (balance ; pas de contrôle de l'humidité)
- mtgBACTH 966 (balance ; contrôle de l'humidité)

| | | |
|--|---|---|
| Défilement des produits à classer | Transversal | |
| Vitesse de classement | 30 produits /min | |
| Couplage possible avec autre machine du constructeur | <ul style="list-style-type: none"> • Balance • Humidité | |
| Longueur maxi des produits | 1 à 10 m | |
| Épaisseur des produits | <ul style="list-style-type: none"> • 34 à 108 mm • 22 à 110 mm • 18 à 94 mm • 32 à 165 mm • 27 à 165 mm | <ul style="list-style-type: none"> • douglas • Sitka BV • Sitka BS • Pin laricio BV • Pin laricio BS |
| Largeur des produits | <ul style="list-style-type: none"> • 59 à 218 mm • 94 à 253 mm • 85 à 234 mm • 76 à 319 mm • 63 à 314 mm | <ul style="list-style-type: none"> • douglas • Sitka BV • Sitka BS • Pin laricio BV • Pin laricio BS |
| Plage de température | 0 à 50°C | |
| Mesure de la dimension des produits | Longueur | + / - 1% mm |
| | Épaisseur | + / - 1 mm |
| | Largeur | + / - 1 mm |
| Mesure de la vibration | <ul style="list-style-type: none"> • acoustique | |
| Mesure de la masse | Oui | + / - 50gr |



Brookhuis Micro-Electronics BV

Brookhuis Micro-
Electronics BV
P.O. Box 11
NL-7500 AA ENSCHEDE
The Netherlands
Tel: +31 53 4803636
Fax: +31 53 4303646
info@brookhuis.com
www.brookhuis.com

SAUSEUROPE
Franck Sauvage
1 rue des Entrepreneurs
ZA de la Forêt
45210 Fontenay sur Loing
Tel: +33 23 8966619
Fax: +33 23 8966786
franck@sauseurope.fr
www.sauseurope.fr

| Essences françaises accréditées* et combinaison de classes homologuées | |
|---|---|
| mtgBATCH 962 Douglas EUR Bois sec (10 < MC < 25%) | mtgBATCH 966 Douglas EUR Bois sec (6 < MC < 29%) |
| C40-C30-C18 | C40-C30-C18 |
| C35-C24-C18 | C35-C24-C18 |
| C30-C24-C18 | C30-C24-C18 |
| mtgBATCH 962 & 966 Sitka Bois vert (>25%) | mtgBATCH 962 Sitka Bois sec (10 à 25%) |
| C30 C24 | C30 C24 |
| C30 C18 | C30 C18 |
| TR26 C16 | TR26 C16 |
| C24 | C24 |
| C18 | C18 |
| | mtgBATCH 966 Sitka Bois sec (6 à 29%) |
| | C30 C24 |
| | C30 C18 |
| | TR26 C16 |
| | C24 |
| | C18 |
| mtgBATCH 962 & 966 Pin laricio Bois vert (>25%) | mtgBATCH 962 Pin laricio Bois sec (10 à 25%) |
| C40 C24 | C45 C24 |
| C35 C18 | C40 C24 |
| C30 C18 | C35 C18 |
| TR26 C16 | C30 C18 |
| C30 | TR26 C16 |
| C24 | C30 |
| | C24 |
| | mtgBATCH 966 Pin laricio Bois sec (6 à 29%) |
| | C45 C24 |
| | C40 C24 |
| | C35 C18 |
| | C30 C18 |
| | TR26 C16 |
| | C30 |
| | C24 |
| Homologations en cours | |
| ● Sapin / Epicéa | |

*le système de mesure est aussi homologué pour d'autres essences provenant d'autres pays.

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 | <i>Transversal</i> | |
| Vitesse de classement | < 50 produits / minute | XYLOCLASS T |
| Couplage possible avec autre machine | NON | |
| Longueur maxi des produits | < 15 m | |
| Épaisseur des produits | <ul style="list-style-type: none"> • 24 à 110 mm • 24 à 110 mm • 23 à 110 mm • 23 à 110 mm • 22 à 110 mm • 18 à 94 mm • 30 à 77 mm | <ul style="list-style-type: none"> • Pin maritime BV • Pin maritime BS • Sapin/épicéa BS • Sapin/épicéa BV • Sitka BV • Sitka BS • Douglas BS |
| Largeur des produits | <ul style="list-style-type: none"> • 72 à 220 mm • 68 à 242 mm • 68 à 220 mm • 94 à 253 mm • 85 à 234 mm • 81 à 308 mm | <ul style="list-style-type: none"> • Pin maritime BV • Sapin/épicéa BS • Sapin/épicéa BV • Sitka BV • Sitka BS • 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 | <ul style="list-style-type: none"> • Laser | XYLOCLASS T |
| Masse | Oui | |

| Essences françaises accréditées* et combinaison de classes homologuées | |
|--|---|
| XYLOCLASS T Pin maritime (> 40ans) 10% < Bois sec (<18%) | XYLOCLASS T Pin maritime (> 40 ans) Bois vert (> 30%) |
| C30 C18 | C30 C18 |
| C24 | C24 |
| XYLOCLASS T Sapin/épicéa 10% < Bois sec <18% | XYLOCLASS T Sapin/épicéa Bois vert (> 30%) |
| C35 C24 C18 | C35 C24 C16 |
| C30 C24 C18 | C35 C18 |
| C35 C18 | C30 C18 |
| C30 C18 | TR26 C16 |
| TR26 C16 | C27 C18 |
| C24 C18 | C24 |
| C24 C16 | C18 |
| C18 | |
| XYLOCLASS T Sitka 10 % < Bois sec <18% | XYLOCLASS T Sitka Bois vert (> 30%) |
| C30 C24 | C30 C24 |
| C30 C18 | C30 C18 |
| TR26 C16 | TR26 C16 |
| C24 | C24 C16 |
| C16 | C24 |
| | C18 |
| XYLOCLASS T Douglas 10 % < Bois sec <18% | XYLOCLASS T Douglas 10 % < Bois sec <18% et bois vert par coef |
| C35 C24 C18 | C30 C18 |
| C35 C18 | TR26 C16 |
| C30 C18 | C24 C18 |
| TR26 C16 | C27 C16 |
| C24 C18 | C24 C16 |
| C24 C16 | C24 C14 |
| C24 C14 | C18 |
| C18 | |

*le système de mesure est aussi homologué pour d'autres essences provenant d'autres pays



LuxScan Weinig

Z.A.R.E Ouest

L-3895 FOETZ

Luxembourg

Tel 352 540 416

Fax 352 540 417

info@luxscan.com

<http://www.luxscan.com>

E –Scan

E Scan utilise le module élasticité dynamique (estimé à partir des fréquences de résonance, la densité et la longueur des poutres testées) comme paramètre principal de classement.



| | | |
|--------------------------------------|--|--|
| Défilement des produits | Transversal | |
| Vitesse | 180 planches / minutes | |
| Couplage possible avec autre machine | • CombiScan (vision) | |
| Longueur maxi des produits | 2,4 à 6 m | |
| Épaisseur des produits | <ul style="list-style-type: none"> • 30 à 77 mm • 34 à 108 mm • 18 à 94 mm • 22 à 110 mm • 27 à 165 mm • 32 à 165 mm | Douglas BS Douglas BS EUR Sitka BS Sitka BV Pin laricio BS Pin laricio BV |
| Largeur des produits | <ul style="list-style-type: none"> • 81 à 280 mm • 34 à 108 mm • 85 à 234 mm • 94 à 253 mm • 63 à 314 mm • 76 à 319 mm | Douglas BS Douglas BS EUR Sitka BS Sitka BV Pin laricio BS Pin laricio BV |
| Plage de température | > 0°C | |
| Mesure de la dimension des produits | Longueur | Laser |
| | Épaisseur | En option |
| | Largeur | En option |
| Mesure de la vibration | • laser | |
| Mesure de la masse | Oui | |

| Essences françaises accréditées* et combinaison de classes homologuées | |
|---|--|
| Escan FW Douglas FR 10% < Bois sec <25% | Escan FWM Douglas FR 6% < Bois sec <29% |
| C30 C18 | C30 C18 |
| C24 C18 | C24 C18 |
| C24 | C24 |
| Escan FW Douglas EUR 10% < Bois sec <25% | Escan FWM Douglas EUR 6% < Bois sec <29% |
| C40 C30 C18 | C40 C30 C18 |
| C35 C24 C18 | C35 C24 C18 |
| C30 C24 C18 | C30 C24 C18 |
| Escan FW Sitka FR 10% < Bois sec <25% | Escan FWM Sitka FR 6% < Bois sec <29% |
| C30 C24 | C30 C24 |
| C30 C18 | C30 C18 |
| TR26 C16 | TR26 C16 |
| C24 | C24 |
| C18 | C18 |
| Escan FW Sitka FR Bois vert >25% | Escan FWM Sitka FR Bois vert >25% |
| C30 C24 | C30 C24 |
| C30 C18 | C30 C18 |
| TR26 C16 | TR26 C16 |
| C24 | C24 |
| C18 | C18 |
| Escan FW Pin laricio FR Bois vert >25% | Escan FWM Pin laricio FR Bois vert >25% |
| C40 C24 | C40 C24 |
| C35 C18 | C35 C18 |
| C30 C18 | C30 C18 |
| TR26 C16 | TR26 C16 |
| C30 | C30 |
| C24 | C24 |
| Escan FW Pin laricio FR 10% < Bois sec <25% | Escan FWM Pin laricio FR 6% < Bois sec <29% |
| C45 C24 | C45 C24 |
| C40 C24 | C40 C24 |
| C35 C18 | C35 C18 |
| C30 C18 | C30 C18 |
| TR26 C16 | TR26 C16 |
| C30 | C30 |
| C24 | C24 |

*le système de mesure est aussi homologué pour d'autres essences provenant d'autres pays

Ce document comporte 29 pages. La reproduction de ce rapport d'essais n'est autorisée que sous sa forme intégrale.



Modulo

Modulo est une machine de classement en ligne utilisant un principe de déviation fixe pour la mesure de la rigidité. Cette machine utilise un système de mesure de la déviation forcée. Les planches sont déviées vers le haut dans une position à plat. Les dimensions des planches sont nominales et à entrer dans l'ordinateur avant de tester les pièces.



| | | |
|-------------------------------------|-----------------|--------|
| Défilement des produits | Longitudinal | |
| Vitesse | Mesure manuelle | |
| Longueur maxi des produits | 4,3 m | |
| Épaisseur des produits | 30 mm to 70 mm | |
| Largeur des produits | 95 mm to 228 mm | |
| Plage de température | > 0°C | |
| Mesure de la dimension des produits | Longueur | Manuel |
| | Épaisseur | Manuel |
| | Largeur | Manuel |
| Mesure de la masse | Non | |

Le système de mesure n'est pas encore homologué et ne possède donc pas d'expérience pour d'autres essences. A ce jour, seul les sciages de Peuplier seront classables par cette machine.