Qualités du bois des nouveaux cultivars de peuplier

Forêt Privée Française

CNPF IDF

FCBA

INSTITUT TECHNOLOGIQUE

ARTS ET MÉTIERS ParisTech

Cluny

Trois objectifs principaux

➔ Évaluer les qualités intrinsèques des nouveaux cultivars de peuplier utilisés en plantation depuis une dizaine d'années (qualité de la grume, caractéristiques du bois, caractéristiques mécaniques des sciages, séchage, déroulage, qualités papetières).

➔ Positionner ces nouveaux cultivars dans le "Référentiel qualités du bois des cultivars de peuplier" publié en 2009.

➔ Réaliser des évaluations sur sites industriels.

Les 14 cultivars étudiés

A4A, Alcinde, Brenta, Dvina, I-214, Koster, Lambro, Lena, Mella, Polargo, Soligo, Taro, Trichobel, Triplo

Ces cultivars :

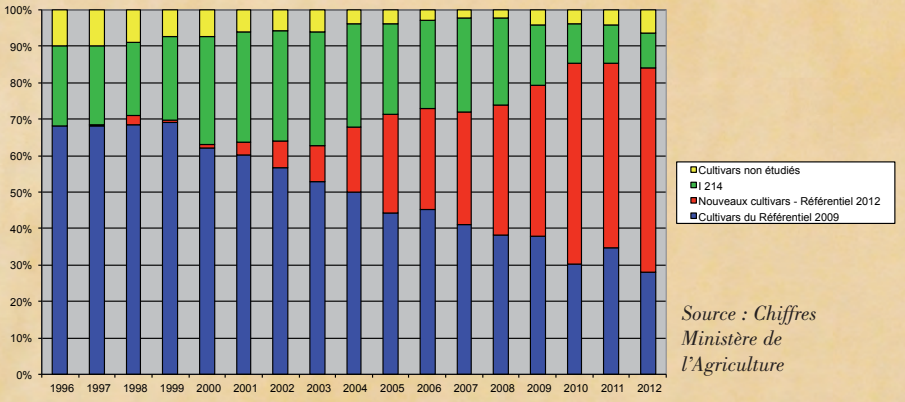
➔ sont présents actuellement sur le marché du plant de peuplier,

➔ sont présents dans la "liste régionalisée des cultivars éligibles aux aides de l'État" publiée en 2010,

➔ n'ont pas été étudiés dans le Référentiel publié en 2009. I-214 est présent dans les 2 études au titre de témoin.

Ces cultivars constituent l'essentiel de la ressource industrielle de demain.

Représentativité des cultivars étudiés sur les volumes de plants vendus par années



Source : Chiffres Ministère de l'Agriculture

Échantillonnage des arbres étudiés

Choix des sites

La qualité du bois peut varier en fonction de la parcelle, mais lors de l'étude précédente "Référentiel qualités du bois des cultivars de peuplier", aucun effet net « station forestière » n'avait pu être mis en évidence.

Pour tenir compte de cette source de variation, 3 sites bien différenciés pour le prélèvement des arbres ont été choisis.

La gamme de stations retenues correspond cependant aux stations populicoles classiques, globalement riche chimiquement et bien alimentée en eau.

Les arbres échantillons proviennent de 14 sites, sachant que souvent plusieurs cultivars proviennent du même site.

Commune	Dépt	Station
Vervant	17	sur sol organique
Epieds	49	sur sol organique
Saint-Jean-d'Angély	17	riche humide
Blanzay-sur-Boutonne	17	riche fraîche
Saint-Nicolas-la-Chapelle	10	riche fraîche
Sainte-Hermine	85	riche fraîche
Saint-Jean-d'Angely	17	riche fraîche
Bussy-les-Daours	80	riche fraîche
Clarques	62	riche fraîche
La Réole	33	limoneuse profonde
Long	80	limoneuse
Vauchelle-lès-Authie	80	limoneuse
Le Busseau	79	acide fraîche
Argenton	47	acide fraîche

Choix des arbres

L'étude a porté majoritairement sur des arbres de 13 à 18 ans (seuls 7 % des arbres avaient 19 ans et plus). Trois cultivars ne sont représentés que par des arbres jeunes de 12 à 14 ans (A4A, Triplo, Polargo). Les diamètres à 1,30 m variaient de 37 à 55 cm.

Ces arbres provenaient de différents essais de comparaison de cultivars des organismes de Recherche (Irstea) et de développement (CRPF, IDF).

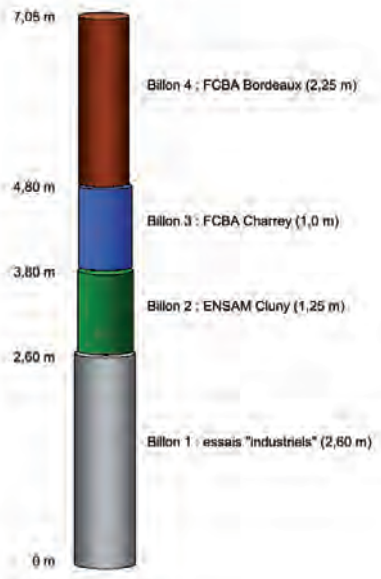
Par cultivar, 3 arbres sur 3 sites différents, ont été récoltés, hors lisières, soit 9 arbres par cultivar.

Au total, 126 arbres ont été échantillonnés (14 cultivars x 9 arbres par cultivar).

© FCBA

Grume de 7 m à Saint Nicolas La Chapelle (10)

Schéma de distribution des billons



Chacun des 126 arbres a subi l'ensemble des évaluations. Pour cela, chaque arbre a été billonné pour fournir aux différents laboratoires, des échantillons toujours issus du même niveau dans l'arbre.

Les différentes évaluations de la qualité du bois

La qualité du bois a été appréciée à partir de 9 évaluations :

- ➔ Évaluation de la qualité des grumes sur parc : classement, épaisseur d'écorce, méplat, profil densitométrique
- ➔ Évaluation des caractéristiques du bois : bois de tension, taux de faux-cœur, taux d'écorce en masse, infradensité, masse volumique, couleur
- ➔ Évaluation des propriétés mécaniques des sciages : nodosité maximale, largeur de cernes, masse volumique, module d'élasticité, contrainte de rupture, module dynamique, test palette
- ➔ Évaluation des qualités de séchage des sciages : durée de séchage, homogénéité du séchage, déformations, fentes de surface et internes, collapse, poches d'eau
- ➔ Évaluation de la déroulabilité des grumes : cartographie transversale d'humidité, efforts de coupe, déroulage en forte épaisseur
- ➔ Évaluation des placages : variations d'épaisseur, peluchage, fissuration cyclique, tuilage au séchage
- ➔ Évaluation des caractéristiques technologiques des matériaux dérivés (contreplaqué, LVL) : module d'élasticité longitudinal, module de rupture longitudinal en flexion
- ➔ Évaluation des qualités papetières : rendement kraft, analyse morphologique des fibres (longueur, largeur, masse linéique)
- ➔ Évaluation sur sites industriels : panneaux contreplaqués (Xilofrance), emballages légers (Ets Lacroix, Ets Guilbault-Cesbron)

© J. Moreau

Chantier de billonnage chez Xilofrance (47)

SOMMAIRE

Introduction, échantillonnage	p.1
Fiches par cultivar	p.2 à p.29
Comparaison entre cultivars	p.30 à p.44
Essais industriels	p.45 à p.49
Conclusion	p.50 à p.53

A4A

DESCRIPTION DU CULTIVAR

Groupe et pays d'origine : euraméricain italien
Importance au niveau national : planté depuis 10 ans, en recul depuis 2 ans
Localisation géographique : plutôt dans la moitié Nord de la France
Principaux avantages : droit, croissance bonne à moyenne
Principal inconvénient : branchaison parfois forte

© E. Paillassa

CARACTERISTIQUES GENERALES DES BILLONS A MI-GRUME

(réf. I-214 et Robusta = étude 2009, au même niveau de grume)

Taux d'écorce en volume

	A4A	Réf. I-214	Réf. Robusta
(%)	**8,9**	6,8	8,8

Proportion par classe de bois ronds, évaluée jusqu'à mi-grume
(classement professionnel des grumes feuillues EN 1927-3)

Classe	**A4A**	Réf. I-214	Réf. Robusta
A	**56 %**	64 %	67 %
B	**31 %**	25 %	17 %
C	**14 %**	11 %	17 %
	100 %	100 %	100 %

CARACTERISTIQUES GENERALES DU BOIS

		mi-grume	Réf. I-214	Réf. Robusta
Siccité(1) des billons	%	**37,4**	42,7	42,6
Masse volumique	kg/m³	**841**	688	863
Infradensité	kg/m³	**313**	293	367
Cylindricité	d/D	**0,929**	0,933	0,927
Bois de tension	%	**10,7**	5,7	20,1
Faux-cœur	%	**40,2**	31,6	40,9
Clarté aubier (L*)	0-100	**82,0**	79,3	77,1
Clarté faux-cœur (L*)	0-100	**77,7**	74,5	74,4

(L*) : 0 = noir ; 100 = blanc.
(1) rapport masse sèche/masse humide.

CARACTERISTIQUES MECANIQUES DES SCIAGES

Classement structurel (norme EN 338) planches à mi-grume

%	**A4A**	Réf. I-214	Réf. Robusta
C24	**0**	0	89
C18	**0**	0	0
Hors-classe	**100**	100	11

Moyennes des caractéristiques mécaniques des sciages

Hauteur grume	Largeur de cernes (mm)	Proportion de planches sans nœud		MOE (MPa)	MOR (MPa)	Masse volumique à 12 % (kg/m³)
		sur la face	sur la rive			
mi-grume	17	36 %	62 %	6 600	37,8	365

MOE : Module d'élasticité statique.
MOR : Contrainte de rupture en flexion.

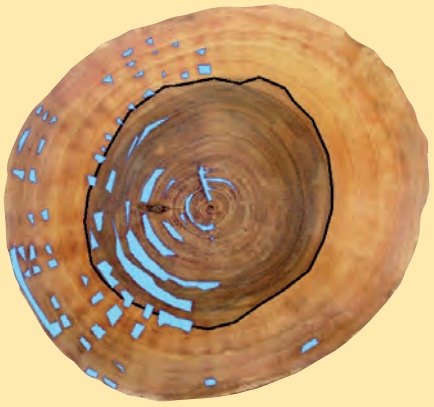
CARACTERISTIQUES SECHAGE DES SCIAGES

Déformations en fin de séchage (mm)
(valeur moyenne, + ou – intervalle de confiance)

Déformation	-	**Moyenne**	+	Réf. I-214 (2012)
Flèche face	1,5	**2,1**	2,8	2,5
Flèche chant (rive)	1,6	**2,2**	2,8	2,1
Tuilage	0,5	**0,7**	1,0	0,7

Pourcentage d'échantillons sur lesquels sont apparus en cours de séchage du collapse, des fentes et des poches d'eau.

Défauts	**A4A**	Réf. I-214 (2012)
Collapse	**21,9**	16,7
Fentes de surface	**3,1**	27,8
Fentes internes	**0,0**	0,0
Poches d'eau	**0,0**	2,8



© FCBA

Rondelle test bois de tension (couleur bleue) et mesure du taux de faux-cœur (limite trait noir)

Humidité finale (%) (valeur moyenne + ou – intervalle de confiance)

Paramètre	-	**Moyenne**	+	Réf. I-214 (2012)
Humidité moyenne de la planche	9,2	**10,3**	11,5	14,0
Humidité à cœur – Humidité en surface	1,4	**1,8**	2,3	1,2

Durée du séchage à 70 °C

Humidité initiale : 60 % Humidité finale : 25 % Durée moyenne : 3,6 jours

	A4A	Réf. I-214 (2012)
Durée (jours)	**3,6**	6,0

CARACTERISTIQUES DEROULAGE ET PLACAGES

daN : décaNewton.

		Unités	**A4A** Valeur Aubier / Faux-cœur	**Réf. I-214** Valeur Aubier / Faux-cœur	**Réf. Soligo** Valeur Aubier / Faux-cœur
Bois rond	Taux d'humidité	%	**99 / 209**	113 / 186	98 / 175
Déroulage	Efforts résultant sur l'outil	daN/m	**561 / 667**	590 / 598	667 / 941
	Efforts résultant sur la barre de pression	daN/m	**1225 / 1404**	1074 / 1141	1375 / 1594
Qualité de Placage	Ondulation maximale moyenne (mesurée sur 30 placages sec)	mm	**14,6 / 15,1**	13,5 / 10,5	15 / 17,8
	Nombre d'ondulation par mètre (mesuré sur 30 placages sec)	ondulations/m	**20,5 / 20,9**	19,4 / 24,5	17,8 / 17,4
	Taux de surface pelucheuse (mesuré sur placage vert)	%	**0 / 3,3**	2,9 / 20,3	1,6 / 14,9
	Profondeur de fissuration (mesurée sur placage vert)	% de l'épaisseur	**31 / 34**	24 / 16	17 / 19

CARACTERISTIQUES MÉCANIQUES DES PANNEAUX

Déroulage semi-industriel, colle PVAC (Acétate de polyvinyle) Contreplaqué / LVL (Lamibois)

		A4A	Réf. I-214	Réf. Brenta
MOE (MPa)	Aubier	**5188 / 8092**	5354 / 6339	6812 / 8827
	Faux/C	**5345 / 6366**	4031 / 4974	5945 / 7996
MOR (MPa)	Aubier	**33 / 54**	30 / 49	34 / 65
	Faux/C	**29 / 45**	30 / 44	35 / 58
Masse vol. (kg/m³)	Aubier	**390 / 401**	360 / 373	404 / 413
	Faux/C	**402 / 388**	346 / 359	411 / 416

- Conditions de déroulage : Taux de compression 10% ; Vitesse 1m/s ; Angle de dépouille 1° ; épaisseur 3 mm.
- MOE : Module d'élasticité statique (norme EN 310) ; MOR : Contrainte de rupture en flexion (norme EN 310).
- Épaisseur : 21 mm quel que soit le panneau, essai à plat.

Déroulage industriel, colle MUF (Mélamine urée formol) Contreplaqué

		A4A	Gain*	Réf. I-214	Réf. Brenta
MOE (MPa)	Aubier	2960	+ 5 %	3369	4449
	Faux/C		- 5 %		
MOR (MPa)	Aubier	31,7	+ 2 %	30,9	38,6
	Faux/C		- 2 %		
τ (MPa)	Aubier	1,4	+ 14 %	1,2	1,3
	Faux/C		- 14 %		

- Conditions de déroulage : Essais Xilofrance.
- MOE : Module d'élasticité statique (norme EN 310) ; MOR : Contrainte de rupture en flexion (norme EN 310) ; τ : Contrainte de rupture en cisaillement (norme EN 314-1 après épreuve immersion 72h eau bouillante).

* Gain attendu quand distinction aubier / faux-cœur possible.
NC = non connu.

MISE EN PATE KRAFT

		mi-grume	Réf. I-214	Réf. Robusta
Rendement	%	**54,1**	53,7	54,5
Longueur des fibres	µm	**915**	855	945
Largeur des fibres	µm	**26,9**	26,5	20,7
Masse linéique	mg/m	**0,084**	0,080	0,058

ALCINDE

DESCRIPTION DU CULTIVAR

Groupe et pays d'origine : deltoïde français
Importance au niveau national : planté depuis 15 ans, en petites quantités
Rang 2012 : n°16 des plantations en France
Localisation géographique : dans le grand Sud-Ouest de la France
Principaux avantages : droit, bonne croissance sur sols légers et frais
Principal inconvénient : taille / élagage délicats

© E. Paillassa

CARACTERISTIQUES GENERALES DES BILLONS A MI-GRUME

(réf. I-214 et Robusta = étude 2009, au même niveau de grume)

Taux d'écorce en volume

	Alcinde	Réf. I-214	Réf. Robusta
(%)	**9,6**	6,8	8,8

Proportion par classe de bois ronds, évaluée jusqu'à mi-grume
(classement professionnel des grumes feuillues EN 1927-3)

Classe	**Alcinde**	Réf. I-214	Réf. Robusta
A	**53 %**	64 %	67 %
B	**28 %**	25 %	17 %
C	**19 %**	11 %	17 %
	100 %	100 %	100 %

CARACTERISTIQUES GENERALES DU BOIS

		mi-grume	Réf. I-214	Réf. Robusta
Siccité(1) des billons	%	**41,2**	42,7	42,6
Masse volumique	kg/m³	**856**	688	863
Infradensité	kg/m³	**352**	293	367
Cylindricité	d/D	**0,949**	0,933	0,927
Bois de tension	%	**8,3**	5,7	20,1
Faux-cœur	%	**37,7**	31,6	40,9
Clarté aubier (L*)	0-100	**79,4**	79,3	77,1
Clarté faux-cœur (L*)	0-100	**72,9**	74,5	74,4

(L*) : 0 = noir ; 100 = blanc.
(1) rapport masse sèche/masse humide.

CARACTERISTIQUES MECANIQUES DES SCIAGES

Classement structurel (norme EN 338) planches à mi-grume

%	**Alcinde**	Réf. I-214	Réf. Robusta
C24	**63**	0	89
C18	**21**	0	0
Hors-classe	**16**	100	11

Moyennes des caractéristiques mécaniques des sciages

Hauteur grume	Largeur de cernes (mm)	Proportion de planches sans nœud		MOE (MPa)	MOR (MPa)	Masse volumique à 12 % (kg/m³)
		sur la face	sur la rive			
mi-grume	15	47 %	58 %	10 000	51,7	433

MOE : Module d'élasticité statique.
MOR : Contrainte de rupture en flexion.

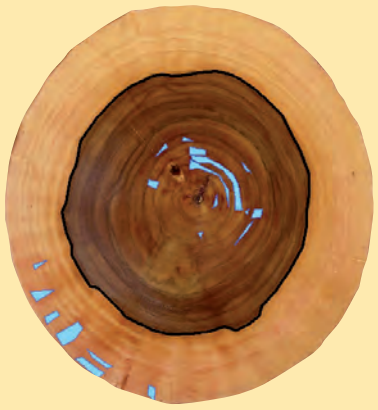
CARACTERISTIQUES SECHAGE DES SCIAGES

Déformations en fin de séchage (mm)
(valeur moyenne, + ou – intervalle de confiance)

Déformation	-	**Moyenne**	+	Réf. I-214 (2012)
Flèche face	0,7	**1,4**	2,1	2,5
Flèche chant (rive)	1,0	**1,9**	2,8	2,1
Tuilage	0,4	**0,8**	1,1	0,7

Pourcentage d'échantillons sur lesquels sont apparus en cours de séchage du collapse, des fentes et des poches d'eau.

Défauts	**Alcinde**	Réf. I-214 (2012)
Collapse	**33,3**	16,7
Fentes de surface	**5,6**	27,8
Fentes internes	**5,6**	0,0
Poches d'eau	**2,8**	2,8



© FCBA

Rondelle test bois de tension (couleur bleue) et mesure du taux de faux-cœur (limite trait noir)

Humidité finale (%) (valeur moyenne + ou – intervalle de confiance)

Paramètre	-	**Moyenne**	+
Humidité moyenne de la planche	12,2	**13,0**	13,9
Humidité à cœur – Humidité en surface	0,8	**1,2**	1,6

Réf. I-214 (2012)
14,0
1,2

Durée du séchage à 70 °C

Humidité initiale : 60 % Humidité finale : 25 % Durée moyenne : 4,9 jours

	Alcinde
Durée (jours)	**4,9**

Réf. I-214 (2012)
6,0

CARACTERISTIQUES DEROULAGE ET PLACAGES

daN : décaNewton.

		Unités	**Alcinde** Valeur Aubier / Faux-cœur	**Réf. I-214** Valeur Aubier / Faux-cœur	**Réf. Soligo** Valeur Aubier / Faux-cœur
Bois rond	Taux d'humidité	%	**87 / 188**	113 / 186	98 / 175
Déroulage	Efforts résultant sur l'outil	daN/m	**626 / 761**	590 / 598	667 / 941
	Efforts résultant sur la barre de pression	daN/m	**1490 / 1819**	1074 / 1141	1375 / 1594
Qualité de Placage	Ondulation maximale moyenne (mesurée sur 30 placages sec)	mm	**17,3 / 14,5**	13,5 / 10,5	15 / 17,8
	Nombre d'ondulation par mètre (mesuré sur 30 placages sec)	ondulations/m	**18,0 / 18,6**	19,4 / 24,5	17,8 / 17,4
	Taux de surface pelucheuse (mesuré sur placage vert)	%	**11,2 / 13,9**	2,9 / 20,3	1,6 / 14,9
	Profondeur de fissuration (mesurée sur placage vert)	% de l'épaisseur	**33 / 42**	24 / 16	17 / 19

CARACTERISTIQUES MÉCANIQUES DES PANNEAUX

Déroulage semi-industriel, colle PVAC (Acétate de polyvinyle) Contreplaqué / LVL (Lamibois)

		Alcinde	Réf. I-214	Réf. Brenta
MOE (MPa)	Aubier	**7424 / 9354**	5354 / 6339	6812 / 8827
	Faux/C	**5872 / 8336**	4031 / 4974	5945 / 7996
MOR (MPa)	Aubier	**38 / 65**	30 / 49	34 / 65
	Faux/C	**33 / 55**	30 / 44	35 / 58
Masse vol. (kg/m³)	Aubier	**431 / 449**	360 / 373	404 / 413
	Faux/C	**434 / 440**	346 / 359	411 / 416

- Conditions de déroulage : Taux de compression 10% ; Vitesse 1m/s ; Angle de dépouille 1° ; épaisseur 3 mm.
- MOE : Module d'élasticité statique (norme EN 310) ; MOR : Contrainte de rupture en flexion (norme EN 310).
- Épaisseur : 21 mm quel que soit le panneau, essai à plat.

Déroulage industriel, colle MUF (Mélamine urée formol) Contreplaqué

		Alcinde	Gain*	Réf. I-214	Réf. Brenta
MOE (MPa)	Aubier	4093	+ 3 %	3369	4449
	Faux/C		- 3 %		
MOR (MPa)	Aubier	39,2	0 %	30,9	38,6
	Faux/C		0 %		
τ (MPa)	Aubier	1,5	- 28 %	1,2	1,3
	Faux/C		+ 28 %		

- Conditions de déroulage : Essais Xilofrance.
- MOE : Module d'élasticité statique (norme EN 310) ; MOR : Contrainte de rupture en flexion (norme EN 310) ; τ : Contrainte de rupture en cisaillement (norme EN 314-1 après épreuve immersion 72h eau bouillante).

* Gain attendu quand distinction aubier / faux-cœur possible.
NC = non connu.

MISE EN PATE KRAFT

		mi-grume
Rendement	%	**53,1**
Longueur des fibres	µm	**809**
Largeur des fibres	µm	**23,3**
Masse linéique	mg/m	**0,072**

Réf. I-214	Réf. Robusta
53,7	54,5
855	945
26,5	20,7
0,080	0,058

BRENTA

DESCRIPTION DU CULTIVAR

Groupe et pays d'origine : euraméricain italien
Importance au niveau national : arrivé sur le marché depuis 5 ans, Rang 2012 : n°15 des plantations en France
Localisation géographique : plutôt au Nord de la Loire
Principaux avantages : droit, croissance moyenne, facile à élaguer
Principal inconvénient : aucun

© E. Paillassa

CARACTERISTIQUES GENERALES DES BILLONS A MI-GRUME

(réf. I-214 et Robusta = étude 2009, au même niveau de grume)

Taux d'écorce en volume

	Brenta	Réf. I-214	Réf. Robusta
(%)	**9,7**	6,8	8,8

Proportion par classe de bois ronds, évaluée jusqu'à mi-grume
(classement professionnel des grumes feuillues EN 1927-3)

Classe	**Brenta**	Réf. I-214	Réf. Robusta
A	**12 %**	64 %	67 %
B	**44 %**	25 %	17 %
C	**44 %**	11 %	17 %
	100 %	100 %	100 %

CARACTERISTIQUES GENERALES DU BOIS

		mi-grume	Réf. I-214	Réf. Robusta
Siccité(1) des billons	%	**42,1**	42,7	42,6
Masse volumique	kg/m³	**808**	688	863
Infradensité	kg/m³	**339**	293	367
Cylindricité	d/D	**0,966**	0,933	0,927
Bois de tension	%	**5,7**	5,7	20,1
Faux-cœur	%	**42,5**	31,6	40,9
Clarté aubier (L*)	0-100	**80,3**	79,3	77,1
Clarté faux-cœur (L*)	0-100	**76,6**	74,5	74,4

(L*) : 0 = noir ; 100 = blanc.
(1) rapport masse sèche/masse humide.

CARACTERISTIQUES MECANIQUES DES SCIAGES

Classement structurel (norme EN 338) planches à mi-grume

%	**Brenta**	Réf. I-214	Réf. Robusta
C24	**62**	0	89
C18	**8**	0	0
Hors-classe	**31**	100	11

Moyennes des caractéristiques mécaniques des sciages

Hauteur grume	Largeur de cernes (mm)	Proportion de planches sans nœud		MOE (MPa)	MOR (MPa)	Masse volumique à 12 % (kg/m³)
		sur la face	sur la rive			
mi-grume	19	31 %	60 %	10 000	40,9	410

MOE : Module d'élasticité statique.
MOR : Contrainte de rupture en flexion.

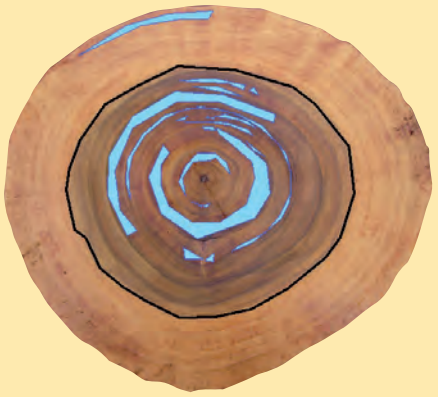
CARACTERISTIQUES SECHAGE DES SCIAGES

Déformations en fin de séchage (mm)
(valeur moyenne, + ou – intervalle de confiance)

Déformation	-	**Moyenne**	+	Réf. I-214 (2012)
Flèche face	2,9	**3,9**	4,9	2,5
Flèche chant (rive)	2,9	**4,6**	6,2	2,1
Tuilage	0,5	**0,9**	1,3	0,7

Pourcentage d'échantillons sur lesquels sont apparus en cours de séchage du collapse, des fentes et des poches d'eau.

Défauts	**Brenta**	Réf. I-214 (2012)
Collapse	**42,9**	16,7
Fentes de surface	**5,7**	27,8
Fentes internes	**0,0**	0,0
Poches d'eau	**0,0**	2,8



© FCBA

Rondelle test bois de tension (couleur bleue) et mesure du taux de faux-cœur (limite trait noir)

Humidité finale (%) (valeur moyenne + ou – intervalle de confiance)

Paramètre	-	**Moyenne**	+
Humidité moyenne de la planche	11,7	**12,9**	14,0
Humidité à cœur – Humidité en surface	1,1	**2,0**	2,8

Réf. I-214 (2012)
14,0
1,2

Durée du séchage à 70 °C

Humidité initiale : 60 % Humidité finale : 25 % Durée moyenne : 6,6 jours

	Brenta
Durée (jours)	**6,6**

Réf. I-214 (2012)
6,0

CARACTERISTIQUES DEROULAGE ET PLACAGES

daN : décaNewton.

		Unités	**Brenta** Valeur Aubier / Faux-cœur	**Réf. I-214** Valeur Aubier / Faux-cœur	**Réf. Soligo** Valeur Aubier / Faux-cœur
Bois rond	Taux d'humidité	%	**108 / 158**	113 / 186	98 / 175
Déroulage	Efforts résultant sur l'outil	daN/m	**567 / 716**	590 / 598	667 / 941
	Efforts résultant sur la barre de pression	daN/m	**1117 / 1321**	1074 / 1141	1375 / 1594
Qualité de Placage	Ondulation maximale moyenne (mesurée sur 30 placages sec)	mm	**13,4 / 12,8**	13,5 / 10,5	15 / 17,8
	Nombre d'ondulation par mètre (mesuré sur 30 placages sec)	ondulations/m	**19,4 / 21,0**	19,4 / 24,5	17,8 / 17,4
	Taux de surface pelucheuse (mesuré sur placage vert)	%	**0 / 10,3**	2,9 / 20,3	1,6 / 14,9
	Profondeur de fissuration (mesurée sur placage vert)	% de l'épaisseur	**34 / 31**	24 / 16	17 / 19

CARACTERISTIQUES MÉCANIQUES DES PANNEAUX

Déroulage semi-industriel, colle PVAC (Acétate de polyvinyle) Contreplaqué / LVL (Lamibois)

		Brenta	Réf. I-214	Réf. Brenta
MOE (MPa)	Aubier	**6812 / 8827**	5354 / 6339	6812 / 8827
	Faux/C	**5945 / 7996**	4031 / 4974	5945 / 7996
MOR (MPa)	Aubier	**34 / 65**	30 / 49	34 / 65
	Faux/C	**35 / 58**	30 / 44	35 / 58
Masse vol. (kg/m³)	Aubier	**404 / 413**	360 / 373	404 / 413
	Faux/C	**411 / 416**	346 / 359	411 / 416

- Conditions de déroulage : Taux de compression 10% ; Vitesse 1m/s ; Angle de dépouille 1° ; épaisseur 3 mm.
- MOE : Module d'élasticité statique (norme EN 310) ; MOR : Contrainte de rupture en flexion (norme EN 310).
- Épaisseur : 21 mm quel que soit le panneau, essai à plat.

Déroulage industriel, colle MUF (Mélamine urée formol) Contreplaqué

		Brenta	Gain*	Réf. I-214	Réf. Brenta
MOE (MPa)	Aubier	4449	+ 11 %	3369	4449
	Faux/C		- 11 %		
MOR (MPa)	Aubier	38,6	+ 9 %	30,9	38,6
	Faux/C		- 9 %		
τ (MPa)	Aubier	1,3	+ 6 %	1,2	1,3
	Faux/C		- 6 %		

- Conditions de déroulage : Essais Xilofrance.
- MOE : Module d'élasticité statique (norme EN 310) ; MOR : Contrainte de rupture en flexion (norme EN 310) ; τ : Contrainte de rupture en cisaillement (norme EN 314-1 après épreuve immersion 72h eau bouillante).

* Gain attendu quand distinction aubier / faux-cœur possible.
NC = non connu.

MISE EN PATE KRAFT

		mi-grume
Rendement	%	**55,4**
Longueur des fibres	µm	**818**
Largeur des fibres	µm	**23,4**
Masse linéique	mg/m	**0,070**

Réf. I-214	Réf. Robusta
53,7	54,5
855	945
26,5	20,7
0,080	0,058

DVINA

DESCRIPTION DU CULTIVAR

Groupe et pays d'origine : deltoïde italien
Importance au niveau national : arrivé sur le marché depuis 5 ans, peu planté
Localisation géographique : Sud de la Loire
Principaux avantages : droit, croissance moyenne
Principaux inconvénients : taille / élagage délicats, faible croissance sur stations argileuses

© E. Paillassa

CARACTERISTIQUES GENERALES DES BILLONS A MI-GRUME

(réf. I-214 et Robusta = étude 2009, au même niveau de grume)

Taux d'écorce en volume

	Dvina	Réf. I-214	Réf. Robusta
(%)	**9,1**	6,8	8,8

Proportion par classe de bois ronds, évaluée jusqu'à mi-grume
(classement professionnel des grumes feuillues EN 1927-3)

Classe	**Dvina**	Réf. I-214	Réf. Robusta
A	**9 %**	64 %	67 %
B	**44 %**	25 %	17 %
C	**47 %**	11 %	17 %
	100 %	100 %	100 %

CARACTERISTIQUES GENERALES DU BOIS

		mi-grume	Réf. I-214	Réf. Robusta
Siccité(1) des billons	%	**35,5**	42,7	42,6
Masse volumique	kg/m³	**926**	688	863
Infradensité	kg/m³	**329**	293	367
Cylindricité	d/D	**0,934**	0,933	0,927
Bois de tension	%	**8,3**	5,7	20,1
Faux-cœur	%	**54,7**	31,6	40,9
Clarté aubier (L*)	0-100	**79,1**	79,3	77,1
Clarté faux-cœur (L*)	0-100	**78,4**	74,5	74,4

(L*) : 0 = noir ; 100 = blanc.
(1) rapport masse sèche/masse humide.

CARACTERISTIQUES MECANIQUES DES SCIAGES

Classement structurel (norme EN 338) planches à mi-grume

%	**Dvina**	Réf. I-214	Réf. Robusta
C24	**87**	0	89
C18	**0**	0	0
Hors-classe	**13**	100	11

Moyennes des caractéristiques mécaniques des sciages

Hauteur grume	Largeur de cernes (mm)	Proportion de planches sans nœud		MOE (MPa)	MOR (MPa)	Masse volumique à 12 % (kg/m³)
		sur la face	sur la rive			
mi-grume	17	58 %	91 %	10 700	43,9	404

MOE : Module d'élasticité statique.
MOR : Contrainte de rupture en flexion.

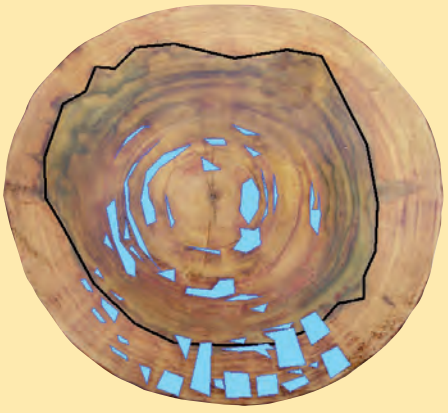
CARACTERISTIQUES SECHAGE DES SCIAGES

Déformations en fin de séchage (mm)
(valeur moyenne, + ou – intervalle de confiance)

Déformation	-	**Moyenne**	+	Réf. I-214 (2012)
Flèche face	2,9	**4,4**	5,1	2,5
Flèche chant (rive)	3,4	**4,9**	6,5	2,1
Tuilage	0,6	**1,1**	1,6	0,7

Pourcentage d'échantillons sur lesquels sont apparus en cours de séchage du collapse, des fentes et des poches d'eau.

Défauts	**Dvina**	Réf. I-214 (2012)
Collapse	**90,9**	16,7
Fentes de surface	**9,1**	27,8
Fentes internes	**0,0**	0,0
Poches d'eau	**0,0**	2,8



© FCBA

Rondelle test bois de tension (couleur bleue) et mesure du taux de faux-cœur (limite trait noir)

Humidité finale (%) (valeur moyenne + ou – intervalle de confiance)

Paramètre	-	**Moyenne**	+
Humidité moyenne de la planche	11,6	**12,5**	13,4
Humidité à cœur – Humidité en surface	0,9	**1,3**	1,6

Réf. I-214 (2012)
14,0
1,2

Durée du séchage à 70 °C

Humidité initiale : 60 % Humidité finale : 25 % Durée moyenne : 8 jours

	Dvina
Durée (jours)	**8,0**

Réf. I-214 (2012)
6,0

CARACTERISTIQUES DEROULAGE ET PLACAGES

daN : décaNewton.

		Unités	**Dvina** Valeur Aubier / Faux-cœur	**Réf. I-214** Valeur Aubier / Faux-cœur	**Réf. Soligo** Valeur Aubier / Faux-cœur
Bois rond	Taux d'humidité	%	**123 / 184**	113 / 186	98 / 175
Déroulage	Efforts résultant sur l'outil	daN/m	**652 / 782**	590 / 598	667 / 941
	Efforts résultant sur la barre de pression	daN/m	**1272 / 1524**	1074 / 1141	1375 / 1594
Qualité de Placage	Ondulation maximale moyenne (mesurée sur 30 placages sec)	mm	**17,1 / 16,8**	13,5 / 10,5	15 / 17,8
	Nombre d'ondulation par mètre (mesuré sur 30 placages sec)	ondulations/m	**15,5 / 18,7**	19,4 / 24,5	17,8 / 17,4
	Taux de surface pelucheuse (mesuré sur placage vert)	%	**4,4 / 28,7**	2,9 / 20,3	1,6 / 14,9
	Profondeur de fissuration (mesurée sur placage vert)	% de l'épaisseur	**30 / 17**	24 / 16	17 / 19

CARACTERISTIQUES MÉCANIQUES DES PANNEAUX

Déroulage semi-industriel, colle PVAC (Acétate de polyvinyle) Contreplaqué / LVL (Lamibois)

		Dvina	Réf. I-214	Réf. Brenta
MOE (MPa)	Aubier	**5838 / 7533**	5354 / 6339	6812 / 8827
	Faux/C	**5181 / 6728**	4031 / 4974	5945 / 7996
MOR (MPa)	Aubier	**28 / 54**	30 / 49	34 / 65
	Faux/C	**25 / 44**	30 / 44	35 / 58
Masse vol. (kg/m³)	Aubier	**399 / 411**	360 / 373	404 / 413
	Faux/C	**401 / 406**	346 / 359	411 / 416

- Conditions de déroulage : Taux de compression 10% ; Vitesse 1m/s ; Angle de dépouille 1° ; épaisseur 3 mm.
- MOE : Module d'élasticité statique (norme EN 310) ; MOR : Contrainte de rupture en flexion (norme EN 310).
- Épaisseur : 21 mm quel que soit le panneau, essai à plat.

Déroulage industriel, colle MUF (Mélamine urée formol) Contreplaqué

		Dvina	Gain*	Réf. I-214	Réf. Brenta
MOE (MPa)	Aubier	3828	NC	3369	4449
	Faux/C		NC		
MOR (MPa)	Aubier	34,8	NC	30,9	38,6
	Faux/C		NC		
τ (MPa)	Aubier	1,2	NC	1,2	1,3
	Faux/C		NC		

- Conditions de déroulage : Essais Xilofrance.
- MOE : Module d'élasticité statique (norme EN 310) ; MOR : Contrainte de rupture en flexion (norme EN 310) ; τ : Contrainte de rupture en cisaillement (norme EN 314-1 après épreuve immersion 72h eau bouillante).

* Gain attendu quand distinction aubier / faux-cœur possible.
NC = non connu.

MISE EN PATE KRAFT

		mi-grume
Rendement	%	**54,5**
Longueur des fibres	µm	**835**
Largeur des fibres	µm	**24,1**
Masse linéique	mg/m	**0,071**

Réf. I-214	Réf. Robusta
53,7	54,5
855	945
26,5	20,7
0,080	0,058

I-214 (réf. 2012)

© E. Paillassa

DESCRIPTION DU CULTIVAR

Groupe et pays d'origine : euraméricain italien

Importance au niveau national : très planté depuis très longtemps, en recul net depuis 5 ans
Rang 2012 : n°4 des plantations en France

Localisation géographique : partout en France, mais surtout dans le Nord-Est et le Sud-Ouest

Principal avantage : croissance rapide sur bonne station

Principaux inconvénients : sensible au puceron lanigère et au vent (chablis)

CARACTERISTIQUES GENERALES DES BILLONS A MI-GRUME

(réf. I-214 et Robusta = étude 2009, au même niveau de grume)

Taux d'écorce en volume

	I-214	Réf. I-214	Réf. Robusta
(%)	**7,8**	6,8	8,8

Proportion par classe de bois ronds, évaluée jusqu'à mi-grume
(classement professionnel des grumes feuillues EN 1927-3)

Classe	**I-214**	Réf. I-214	Réf. Robusta
A	**9 %**	64 %	67 %
B	**42 %**	25 %	17 %
C	**49 %**	11 %	17 %
	100 %	100 %	100 %

CARACTERISTIQUES GENERALES DU BOIS

		mi-grume	Réf. I-214	Réf. Robusta
Siccité(1) des billons	%	**39,4**	42,7	42,6
Masse volumique	kg/m³	**720**	688	863
Infradensité	kg/m³	**282**	293	367
Cylindricité	d/D	**0,952**	0,933	0,927
Bois de tension	%	**3,5**	5,7	20,1
Faux-cœur	%	**40,2**	31,6	40,9
Clarté aubier (L*)	0-100	**81,2**	79,3	77,1
Clarté faux-cœur (L*)	0-100	**78,7**	74,5	74,4

(L*) : 0 = noir ; 100 = blanc.
(1) rapport masse sèche/masse humide.

CARACTERISTIQUES MECANIQUES DES SCIAGES

Classement structurel (norme EN 338) planches à mi-grume

%	**I-214**	Réf. I-214	Réf. Robusta
C24	**0**	0	89
C18	**16**	0	0
Hors-classe	**84**	100	11

Moyennes des caractéristiques mécaniques des sciages

Hauteur grume	Largeur de cernes (mm)	Proportion de planches sans nœud		MOE (MPa)	MOR (MPa)	Masse volumique à 12 % (kg/m³)
		sur la face	sur la rive			
mi-grume	18	34 %	72 %	7 000	37,2	334

MOE : Module d'élasticité statique.
MOR : Contrainte de rupture en flexion.

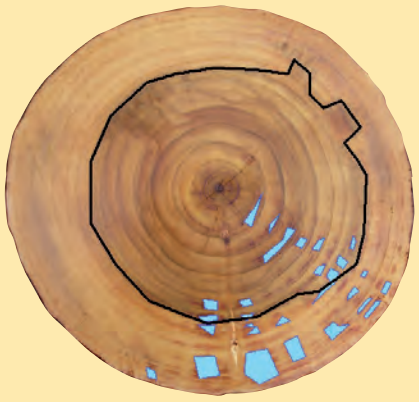
CARACTERISTIQUES SECHAGE DES SCIAGES

Déformations en fin de séchage (mm)
(valeur moyenne, + ou – intervalle de confiance)

Déformation	-	**Moyenne**	+	Réf. I-214 (2012)
Flèche face	1,6	**2,5**	3,4	2,5
Flèche chant (rive)	1,4	**2,1**	2,7	2,1
Tuilage	0,5	**0,7**	0,9	0,7

Pourcentage d'échantillons sur lesquels sont apparus en cours de séchage du collapse, des fentes et des poches d'eau.

Défauts	**I-214**	Réf. I-214 (2012)
Collapse	**16,7**	16,7
Fentes de surface	**27,8**	27,8
Fentes internes	**0,0**	0,0
Poches d'eau	**2,8**	2,8



© FCBA

Rondelle test bois de tension (couleur bleue) et mesure du taux de faux-cœur (limite trait noir)

Humidité finale (%) (valeur moyenne + ou – intervalle de confiance)

Paramètre	-	**Moyenne**	+
Humidité moyenne de la planche	12,9	**14,0**	15,1
Humidité à cœur – Humidité en surface	0,6	**1,2**	1,7

Réf. I-214 (2012)
14,0
1,2

Durée du séchage à 70 °C

Humidité initiale : 60 % Humidité finale : 25 % Durée moyenne : 6 jours

	I-214
Durée (jours)	**6,0**

Réf. I-214 (2012)
6,0

CARACTERISTIQUES DEROULAGE ET PLACAGES

daN : décaNewton.

		Unités	**I-214** Valeur Aubier / Faux-cœur	**Réf. I-214** Valeur Aubier / Faux-cœur	**Réf. Soligo** Valeur Aubier / Faux-cœur
Bois rond	Taux d'humidité	%	**113 / 186**	113 / 186	98 / 175
Déroulage	Efforts résultant sur l'outil	daN/m	**590 / 598**	590 / 598	667 / 941
	Efforts résultant sur la barre de pression	daN/m	**1074 / 1141**	1074 / 1141	1375 / 1594
Qualité de Placage	Ondulation maximale moyenne (mesurée sur 30 placages sec)	mm	**13,5 / 10,5**	13,5 / 10,5	15 / 17,8
	Nombre d'ondulation par mètre (mesuré sur 30 placages sec)	ondulations/m	**19,4 / 24,5**	19,4 / 24,5	17,8 / 17,4
	Taux de surface pelucheuse (mesuré sur placage vert)	%	**2,9 / 20,3**	2,9 / 20,3	1,6 / 14,9
	Profondeur de fissuration (mesurée sur placage vert)	% de l'épaisseur	**24 / 16**	24 / 16	17 / 19

CARACTERISTIQUES MÉCANIQUES DES PANNEAUX

Déroulage semi-industriel, colle PVAC (Acétate de polyvinyle) Contreplaqué / LVL (Lamibois)

		I-214	Réf. I-214	Réf. Brenta
MOE (MPa)	Aubier	**5354 / 6339**	5354 / 6339	6812 / 8827
	Faux/C	**4031 / 4974**	4031 / 4974	5945 / 7996
MOR (MPa)	Aubier	**30 / 49**	30 / 49	34 / 65
	Faux/C	**30 / 44**	30 / 44	35 / 58
Masse vol. (kg/m³)	Aubier	**360 / 373**	360 / 373	404 / 413
	Faux/C	**346 / 359**	346 / 359	411 / 416

- Conditions de déroulage : Taux de compression 10% ; Vitesse 1m/s ; Angle de dépouille 1° ; épaisseur 3 mm.
- MOE : Module d'élasticité statique (norme EN 310) ; MOR : Contrainte de rupture en flexion (norme EN 310).
- Épaisseur : 21 mm quel que soit le panneau, essai à plat.

Déroulage industriel, colle MUF (Mélamine urée formol) Contreplaqué

		I-214	Gain*	Réf. I-214	Réf. Brenta
MOE (MPa)	Aubier	3369	NC	3369	4449
	Faux/C		NC		
MOR (MPa)	Aubier	30,9	NC	30,9	38,6
	Faux/C		NC		
τ (MPa)	Aubier	1,2	NC	1,2	1,3
	Faux/C		NC		

- Conditions de déroulage : Essais Xilofrance.
- MOE : Module d'élasticité statique (norme EN 310) ; MOR : Contrainte de rupture en flexion (norme EN 310) ; τ : Contrainte de rupture en cisaillement (norme EN 314-1 après épreuve immersion 72h eau bouillante).

* Gain attendu quand distinction aubier / faux-cœur possible.
NC = non connu.

MISE EN PATE KRAFT

		mi-grume	Réf. I-214	Réf. Robusta
Rendement	%	**51,7**	53,7	54,5
Longueur des fibres	µm	**868**	855	945
Largeur des fibres	µm	**26,7**	26,5	20,7
Masse linéique	mg/m	**0,069**	0,080	0,058

KOSTER

DESCRIPTION DU CULTIVAR

Groupe et pays d'origine : euraméricain hollandais
Importance au niveau national : planté depuis 10 ans, en progression forte
Rang 2012 : n° 1 des plantations en France
Localisation géographique : partout en France
Principaux avantages : droit, croissance bonne à forte
Principal inconvénient : sujet aux gourmands

© J.F. Sinet

CARACTERISTIQUES GENERALES DES BILLONS A MI-GRUME

(réf. I-214 et Robusta = étude 2009, au même niveau de grume)

Taux d'écorce en volume

	Koster	Réf. I-214	Réf. Robusta
(%)	**10,6**	6,8	8,8

Proportion par classe de bois ronds, évaluée jusqu'à mi-grume
(classement professionnel des grumes feuillues EN 1927-3)

Classe	**Koster**	Réf. I-214	Réf. Robusta
A	**28 %**	64 %	67 %
B	**56 %**	25 %	17 %
C	**17 %**	11 %	17 %
	100 %	100 %	100 %

CARACTERISTIQUES GENERALES DU BOIS

		mi-grume	Réf. I-214	Réf. Robusta
Siccité(1) des billons	%	**38,9**	42,7	42,6
Masse volumique	kg/m³	**837**	688	863
Infradensité	kg/m³	**326**	293	367
Cylindricité	d/D	**0,924**	0,933	0,927
Bois de tension	%	**1,1**	5,7	20,1
Faux-cœur	%	**44,1**	31,6	40,9
Clarté aubier (L*)	0-100	**80,4**	79,3	77,1
Clarté faux-cœur (L*)	0-100	**77,2**	74,5	74,4

(L*) : 0 = noir ; 100 = blanc.
(1) rapport masse sèche/masse humide.

CARACTERISTIQUES MECANIQUES DES SCIAGES

Classement structurel (norme EN 338) planches à mi-grume

%	**Koster**	Réf. I-214	Réf. Robusta
C24	**45**	0	89
C18	**41**	0	0
Hors-classe	**14**	100	11

Moyennes des caractéristiques mécaniques des sciages

Hauteur grume	Largeur de cernes (mm)	Proportion de planches sans nœud		MOE (MPa)	MOR (MPa)	Masse volumique à 12 % (kg/m³)
		sur la face	sur la rive			
mi-grume	18	33 %	60 %	9 800	43,6	388

MOE : Module d'élasticité statique.
MOR : Contrainte de rupture en flexion.

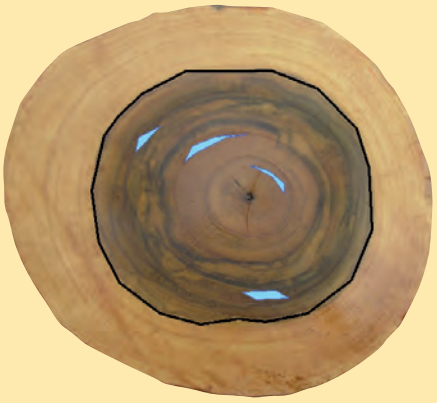
CARACTERISTIQUES SECHAGE DES SCIAGES

Déformations en fin de séchage (mm)
(valeur moyenne, + ou – intervalle de confiance)

Déformation	-	**Moyenne**	+	Réf. I-214 (2012)
Flèche face	0,9	**1,5**	2,0	2,5
Flèche chant (rive)	1,4	**2,1**	2,7	2,1
Tuilage	0,4	**0,6**	0,9	0,7

Pourcentage d'échantillons sur lesquels sont apparus en cours de séchage du collapse, des fentes et des poches d'eau.

Défauts	**Koster**	Réf. I-214 (2012)
Collapse	**36,1**	16,7
Fentes de surface	**0,0**	27,8
Fentes internes	**0,0**	0,0
Poches d'eau	**0,0**	2,8



© FCBA

Rondelle test bois de tension (couleur bleue) et mesure du taux de faux-cœur (limite trait noir)

Humidité finale (%) (valeur moyenne + ou – intervalle de confiance)

Paramètre	-	**Moyenne**	+
Humidité moyenne de la planche	10,8	**11,5**	12,1
Humidité à cœur – Humidité en surface	0,6	**0,8**	1,1

Réf. I-214 (2012)
14,0
1,2

Durée du séchage à 70 °C

Humidité initiale : 60 % Humidité finale : 25 % Durée moyenne : 8 jours

	Koster
Durée (jours)	**8,0**

Réf. I-214 (2012)
6,0

CARACTERISTIQUES DEROULAGE ET PLACAGES

daN : décaNewton.

		Unités	**Koster** Valeur Aubier / Faux-cœur	**Réf. I-214** Valeur Aubier / Faux-cœur	**Réf. Soligo** Valeur Aubier / Faux-cœur
Bois rond	Taux d'humidité	%	**92 / 220**	113 / 186	98 / 175
Déroulage	Efforts résultant sur l'outil	daN/m	**688 / 795**	590 / 598	667 / 941
	Efforts résultant sur la barre de pression	daN/m	**1295 / 1462**	1074 / 1141	1375 / 1594
Qualité de Placage	Ondulation maximale moyenne (mesurée sur 30 placages sec)	mm	**9,5 / 11,1**	13,5 / 10,5	15 / 17,8
	Nombre d'ondulation par mètre (mesuré sur 30 placages sec)	ondulations/m	**23,5 / 23,0**	19,4 / 24,5	17,8 / 17,4
	Taux de surface pelucheuse (mesuré sur placage vert)	%	**0 / 0**	2,9 / 20,3	1,6 / 14,9
	Profondeur de fissuration (mesurée sur placage vert)	% de l'épaisseur	**24 / 30**	24 / 16	17 / 19

CARACTERISTIQUES MÉCANIQUES DES PANNEAUX

Déroulage semi-industriel, colle PVAC (Acétate de polyvinyle) Contreplaqué / LVL (Lamibois)

		Koster	Réf. I-214	Réf. Brenta
MOE (MPa)	Aubier	**6332 / 8753**	5354 / 6339	6812 / 8827
	Faux/C	**5236 / 7199**	4031 / 4974	5945 / 7996
MOR (MPa)	Aubier	**35 / 63**	30 / 49	34 / 65
	Faux/C	**30 / 52**	30 / 44	35 / 58
Masse vol. (kg/m³)	Aubier	**438 / 437**	360 / 373	404 / 413
	Faux/C	**406 / 416**	346 / 359	411 / 416

- Conditions de déroulage : Taux de compression 10% ; Vitesse 1m/s ; Angle de dépouille 1° ; épaisseur 3 mm.
- MOE : Module d'élasticité statique (norme EN 310) ; MOR : Contrainte de rupture en flexion (norme EN 310).
- Épaisseur : 21 mm quel que soit le panneau, essai à plat.

Déroulage industriel, colle MUF (Mélamine urée formol) Contreplaqué

		Koster	Gain*	Réf. I-214	Réf. Brenta
MOE (MPa)	Aubier	3557	NC	3369	4449
	Faux/C		NC		
MOR (MPa)	Aubier	34,7	NC	30,9	38,6
	Faux/C		NC		
τ (MPa)	Aubier	1,2	NC	1,2	1,3
	Faux/C		NC		

- Conditions de déroulage : Essais Xilofrance.
- MOE : Module d'élasticité statique (norme EN 310) ; MOR : Contrainte de rupture en flexion (norme EN 310) ; τ : Contrainte de rupture en cisaillement (norme EN 314-1 après épreuve immersion 72h eau bouillante).

* Gain attendu quand distinction aubier / faux-cœur possible.
NC = non connu.

MISE EN PATE KRAFT

		mi-grume
Rendement	%	**52,7**
Longueur des fibres	µm	**979**
Largeur des fibres	µm	**24,1**
Masse linéique	mg/m	**0,065**

Réf. I-214	Réf. Robusta
53,7	54,5
855	945
26,5	20,7
0,080	0,058

LAMBRO

DESCRIPTION DU CULTIVAR

Groupe et pays d'origine : euraméricain italien
Importance au niveau national : arrivé sur le marché depuis 5 ans, peu planté
Localisation géographique : Sud de la Loire
Principaux avantages : droit, bonne croissance
Principal inconvénient : branchaison parfois forte

© E. Paillassa

CARACTERISTIQUES GENERALES DES BILLONS A MI-GRUME

(réf. I-214 et Robusta = étude 2009, au même niveau de grume)

Taux d'écorce en volume

	Lambro	Réf. I-214	Réf. Robusta
(%)	**11,0**	6,8	8,8

Proportion par classe de bois ronds, évaluée jusqu'à mi-grume
(classement professionnel des grumes feuillues EN 1927-3)

Classe	**Lambro**	Réf. I-214	Réf. Robusta
A	**22 %**	64 %	67 %
B	**44 %**	25 %	17 %
C	**33 %**	11 %	17 %
	100 %	100 %	100 %

CARACTERISTIQUES GENERALES DU BOIS

		mi-grume	Réf. I-214	Réf. Robusta
Siccité(1) des billons	%	**42,3**	42,7	42,6
Masse volumique	kg/m³	**850**	688	863
Infradensité	kg/m³	**359**	293	367
Cylindricité	d/D	**0,973**	0,933	0,927
Bois de tension	%	**5,8**	5,7	20,1
Faux-cœur	%	**34,5**	31,6	40,9
Clarté aubier (L*)	0-100	**78,2**	79,3	77,1
Clarté faux-cœur (L*)	0-100	**74,4**	74,5	74,4

(L*) : 0 = noir ; 100 = blanc.
(1) rapport masse sèche/masse humide.

CARACTERISTIQUES MECANIQUES DES SCIAGES

Classement structurel (norme EN 338) planches à mi-grume

%	**Lambro**	Réf. I-214	Réf. Robusta
C24	**100**	0	89
C18	**0**	0	0
Hors-classe	**0**	100	11

Moyennes des caractéristiques mécaniques des sciages

Hauteur grume	Largeur de cernes (mm)	Proportion de planches sans nœud		MOE (MPa)	MOR (MPa)	Masse volumique à 12 % (kg/m³)
		sur la face	sur la rive			
mi-grume	16	50 %	74 %	11 600	49,1	442

MOE : Module d'élasticité statique.
MOR : Contrainte de rupture en flexion.

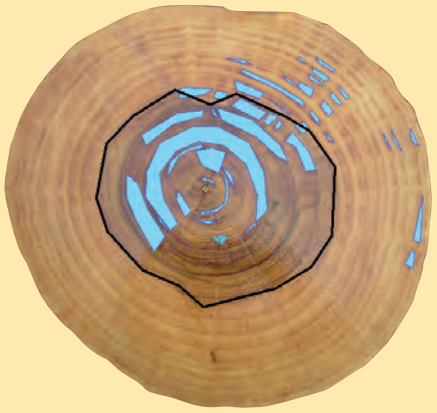
CARACTERISTIQUES SECHAGE DES SCIAGES

Déformations en fin de séchage (mm)
(valeur moyenne, + ou – intervalle de confiance)

Déformation	-	**Moyenne**	+	Réf. I-214 (2012)
Flèche face	2,1	**3,5**	4,8	2,5
Flèche chant (rive)	1,4	**2,5**	3,6	2,1
Tuilage	0,8	**1,0**	1,2	0,7

Pourcentage d'échantillons sur lesquels sont apparus en cours de séchage du collapse, des fentes et des poches d'eau.

Défauts	**Lambro**	Réf. I-214 (2012)
Collapse	**15,2**	16,7
Fentes de surface	**27,3**	27,8
Fentes internes	**6,1**	0,0
Poches d'eau	**6,1**	2,8



© FCBA

Rondelle test bois de tension (couleur bleue) et mesure du taux de faux-cœur (limite trait noir)

Humidité finale (%) (valeur moyenne + ou – intervalle de confiance)

Paramètre	-	**Moyenne**	+
Humidité moyenne de la planche	8,2	**9,4**	10,5
Humidité à cœur – Humidité en surface	0,7	**1,5**	2,4

Réf. I-214 (2012)
14,0
1,2

Durée du séchage à 70 °C

Humidité initiale : 60 % Humidité finale : 25 % Durée moyenne : 4,3 jours

	Lambro
Durée (jours)	**4,3**

Réf. I-214 (2012)
6,0

CARACTERISTIQUES DEROULAGE ET PLACAGES

daN : décaNewton.

		Unités	**Lambro** Valeur Aubier / Faux-cœur	**Réf. I-214** Valeur Aubier / Faux-cœur	**Réf. Soligo** Valeur Aubier / Faux-cœur
Bois rond	Taux d'humidité	%	**86 / 210**	113 / 186	98 / 175
Déroulage	Efforts résultant sur l'outil	daN/m	**662 / 837**	590 / 598	667 / 941
	Efforts résultant sur la barre de pression	daN/m	**1261 / 1505**	1074 / 1141	1375 / 1594
Qualité de Placage	Ondulation maximale moyenne (mesurée sur 30 placages sec)	mm	**14,3 / 16,6**	13,5 / 10,5	15 / 17,8
	Nombre d'ondulation par mètre (mesuré sur 30 placages sec)	ondulations/m	**19,5 / 19,3**	19,4 / 24,5	17,8 / 17,4
	Taux de surface pelucheuse (mesuré sur placage vert)	%	**0 / 9,8**	2,9 / 20,3	1,6 / 14,9
	Profondeur de fissuration (mesurée sur placage vert)	% de l'épaisseur	**26 / 31**	24 / 16	17 / 19

CARACTERISTIQUES MÉCANIQUES DES PANNEAUX

Déroulage semi-industriel, colle PVAC (Acétate de polyvinyle) Contreplaqué / LVL (Lamibois)

		Lambro	Réf. I-214	Réf. Brenta
MOE (MPa)	Aubier	**6494 / 9481**	5354 / 6339	6812 / 8827
	Faux/C	**5879 / 7372**	4031 / 4974	5945 / 7996
MOR (MPa)	Aubier	**37 / 73**	30 / 49	34 / 65
	Faux/C	**33 / 57**	30 / 44	35 / 58
Masse vol. (kg/m³)	Aubier	**440 / 453**	360 / 373	404 / 413
	Faux/C	**436 / 439**	346 / 359	411 / 416

- Conditions de déroulage : Taux de compression 10% ; Vitesse 1m/s ; Angle de dépouille 1° ; épaisseur 3 mm.
- MOE : Module d'élasticité statique (norme EN 310) ; MOR : Contrainte de rupture en flexion (norme EN 310).
- Épaisseur : 21 mm quel que soit le panneau, essai à plat.

Déroulage industriel, colle MUF (Mélamine urée formol) Contreplaqué

		Lambro	Gain*	Réf. I-214	Réf. Brenta
MOE (MPa)	Aubier	3945	+ 13 %	3369	4449
	Faux/C		- 13 %		
MOR (MPa)	Aubier	37,9	+ 7 %	30,9	38,6
	Faux/C		- 7 %		
τ (MPa)	Aubier	1,5	+ 2 %	1,2	1,3
	Faux/C		- 2 %		

- Conditions de déroulage : Essais Xilofrance.
- MOE : Module d'élasticité statique (norme EN 310) ; MOR : Contrainte de rupture en flexion (norme EN 310) ; τ : Contrainte de rupture en cisaillement (norme EN 314-1 après épreuve immersion 72h eau bouillante).

* Gain attendu quand distinction aubier / faux-cœur possible.
NC = non connu.

MISE EN PATE KRAFT

		mi-grume
Rendement	%	**53,9**
Longueur des fibres	µm	**853**
Largeur des fibres	µm	**22,5**
Masse linéique	mg/m	**0,066**

Réf. I-214	Réf. Robusta
53,7	54,5
855	945
26,5	20,7
0,080	0,058

LENA

DESCRIPTION DU CULTIVAR

Groupe et pays d'origine : deltoïde italien
Importance au niveau national : arrivé sur le marché depuis 5 ans, peu planté
Localisation géographique : Sud de la Loire
Principaux avantages : droit, bonne croissance
Principaux inconvénients : taille / élagage délicats, faible croissance sur stations argileuses

© E. Paillassa

CARACTERISTIQUES GENERALES DES BILLONS A MI-GRUME

(réf. I-214 et Robusta = étude 2009, au même niveau de grume)

Taux d'écorce en volume

	Lena	Réf. I-214	Réf. Robusta
(%)	**11,4**	6,8	8,8

Proportion par classe de bois ronds, évaluée jusqu'à mi-grume
(classement professionnel des grumes feuillues EN 1927-3)

Classe	**Lena**	Réf. I-214	Réf. Robusta
A	**12 %**	64 %	67 %
B	**39 %**	25 %	17 %
C	**48 %**	11 %	17 %
	100 %	100 %	100 %

CARACTERISTIQUES GENERALES DU BOIS

		mi-grume	Réf. I-214	Réf. Robusta
Siccité(1) des billons	%	**40,8**	42,7	42,6
Masse volumique	kg/m³	**865**	688	863
Infradensité	kg/m³	**346**	293	367
Cylindricité	d/D	**0,963**	0,933	0,927
Bois de tension	%	**2,8**	5,7	20,1
Faux-cœur	%	**39,5**	31,6	40,9
Clarté aubier (L*)	0-100	**78,4**	79,3	77,1
Clarté faux-cœur (L*)	0-100	**76,1**	74,5	74,4

(L*) : 0 = noir ; 100 = blanc.
(1) rapport masse sèche/masse humide.

CARACTERISTIQUES MECANIQUES DES SCIAGES

Classement structurel (norme EN 338) planches à mi-grume

%	**Lena**	Réf. I-214	Réf. Robusta
C24	**77**	0	89
C18	**14**	0	0
Hors-classe	**9**	100	11

Moyennes des caractéristiques mécaniques des sciages

Hauteur grume	Largeur de cernes (mm)	Proportion de planches sans nœud		MOE (MPa)	MOR (MPa)	Masse volumique à 12 % (kg/m³)
		sur la face	sur la rive			
mi-grume	19	42 %	74 %	10 500	48,7	420

MOE : Module d'élasticité statique.
MOR : Contrainte de rupture en flexion.

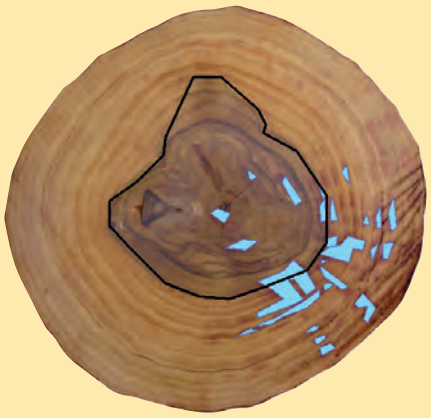
CARACTERISTIQUES SECHAGE DES SCIAGES

Déformations en fin de séchage (mm)
(valeur moyenne, + ou – intervalle de confiance)

Déformation	-	**Moyenne**	+	Réf. I-214 (2012)
Flèche face	1,7	**3,2**	4,8	2,5
Flèche chant (rive)	2,5	**4,0**	5,5	2,1
Tuilage	0,1	**0,4**	0,6	0,7

Pourcentage d'échantillons sur lesquels sont apparus en cours de séchage du collapse, des fentes et des poches d'eau.

Défauts	**Lena**	Réf. I-214 (2012)
Collapse	**35,3**	16,7
Fentes de surface	**29,4**	27,8
Fentes internes	**5,9**	0,0
Poches d'eau	**5,9**	2,8



© FCBA

Rondelle test bois de tension (couleur bleue) et mesure du taux de faux-cœur (limite trait noir)

Humidité finale (%) (valeur moyenne + ou – intervalle de confiance)

Paramètre	-	**Moyenne**	+	Réf. I-214 (2012)
Humidité moyenne de la planche	12,7	**13,6**	14,5	14,0
Humidité à cœur – Humidité en surface	0,9	**1,2**	1,5	1,2

Durée du séchage à 70 °C

Humidité initiale : 60 % Humidité finale : 25 % Durée moyenne : 4,3 jours

	Lena	Réf. I-214 (2012)
Durée (jours)	**4,3**	6,0

CARACTERISTIQUES DEROULAGE ET PLACAGES

daN : décaNewton.

		Unités	**Lena** Valeur Aubier / Faux-cœur	**Réf. I-214** Valeur Aubier / Faux-cœur	**Réf. Soligo** Valeur Aubier / Faux-cœur
Bois rond	Taux d'humidité	%	**91 / 172**	113 / 186	98 / 175
Déroulage	Efforts résultant sur l'outil	daN/m	**655 / 859**	590 / 598	667 / 941
	Efforts résultant sur la barre de pression	daN/m	**1243 / 1329**	1074 / 1141	1375 / 1594
Qualité de Placage	Ondulation maximale moyenne (mesurée sur 30 placages sec)	mm	**16,0 / 14,9**	13,5 / 10,5	15 / 17,8
	Nombre d'ondulation par mètre (mesuré sur 30 placages sec)	ondulations/m	**17,7 / 21,2**	19,4 / 24,5	17,8 / 17,4
	Taux de surface pelucheuse (mesuré sur placage vert)	%	**6,3 / 8,2**	2,9 / 20,3	1,6 / 14,9
	Profondeur de fissuration (mesurée sur placage vert)	% de l'épaisseur	**30 / 39**	24 / 16	17 / 19

CARACTERISTIQUES MÉCANIQUES DES PANNEAUX

Déroulage semi-industriel, colle PVAC (Acétate de polyvinyle) Contreplaqué / LVL (Lamibois)

		Lena	Réf. I-214	Réf. Brenta
MOE (MPa)	Aubier	**5996 / 7611**	5354 / 6339	6812 / 8827
	Faux/C	**5157 / 6376**	4031 / 4974	5945 / 7996
MOR (MPa)	Aubier	**39 / 60**	30 / 49	34 / 65
	Faux/C	**32 / 50**	30 / 44	35 / 58
Masse vol. (kg/m³)	Aubier	**424 / 425**	360 / 373	404 / 413
	Faux/C	**401 / 414**	346 / 359	411 / 416

- Conditions de déroulage : Taux de compression 10% ; Vitesse 1m/s ; Angle de dépouille 1° ; épaisseur 3 mm.
- MOE : Module d'élasticité statique (norme EN 310) ; MOR : Contrainte de rupture en flexion (norme EN 310).
- Épaisseur : 21 mm quel que soit le panneau, essai à plat.

Déroulage industriel, colle MUF (Mélamine urée formol) Contreplaqué

		Lena	Gain*	Réf. I-214	Réf. Brenta
MOE (MPa)	Aubier	3646	- 15 %	3369	4449
	Faux/C		+ 15 %		
MOR (MPa)	Aubier	37,2	- 8 %	30,9	38,6
	Faux/C		+ 8 %		
τ (MPa)	Aubier	1,2	-2 %	1,2	1,3
	Faux/C		+2 %		

- Conditions de déroulage : Essais Xilofrance.
- MOE : Module d'élasticité statique (norme EN 310) ; MOR : Contrainte de rupture en flexion (norme EN 310) ; τ : Contrainte de rupture en cisaillement (norme EN 314-1 après épreuve immersion 72h eau bouillante).

* Gain attendu quand distinction aubier / faux-cœur possible.

NC = non connu.

MISE EN PATE KRAFT

		mi-grume	Réf. I-214	Réf. Robusta
Rendement	%	**54,0**	53,7	54,5
Longueur des fibres	µm	**858**	855	945
Largeur des fibres	µm	**26,2**	26,5	20,7
Masse linéique	mg/m	**0,082**	0,080	0,058

MELLA

DESCRIPTION DU CULTIVAR

Groupe et pays d'origine : euraméricain italien
Importance au niveau national : arrivé sur le marché depuis 5 ans, peu planté
Localisation géographique : plutôt Sud de la Loire
Principal avantage : belle forme
Principal inconvénient : croissance lente

© E. Paillassa

CARACTERISTIQUES GENERALES DES BILLONS A MI-GRUME

(réf. I-214 et Robusta = étude 2009, au même niveau de grume)

Taux d'écorce en volume

	Mella	Réf. I-214	Réf. Robusta
(%)	**9,6**	6,8	8,8

Proportion par classe de bois ronds, évaluée jusqu'à mi-grume
(classement professionnel des grumes feuillues EN 1927-3)

Classe	**Mella**	Réf. I-214	Réf. Robusta
A	**17 %**	64 %	67 %
B	**36 %**	25 %	17 %
C	**47 %**	11 %	17 %
	100 %	100 %	100 %

CARACTERISTIQUES GENERALES DU BOIS

		mi-grume	Réf. I-214	Réf. Robusta
Siccité(1) des billons	%	**39,0**	42,7	42,6
Masse volumique	kg/m³	**837**	688	863
Infradensité	kg/m³	**326**	293	367
Cylindricité	d/D	**0,960**	0,933	0,927
Bois de tension	%	**8,0**	5,7	20,1
Faux-cœur	%	**45,1**	31,6	40,9
Clarté aubier (L*)	0-100	**78,1**	79,3	77,1
Clarté faux-cœur (L*)	0-100	**77,7**	74,5	74,4

(L*) : 0 = noir ; 100 = blanc.
(1) rapport masse sèche/masse humide.

CARACTERISTIQUES MECANIQUES DES SCIAGES

Classement structurel (norme EN 338) planches à mi-grume

%	**Mella**	Réf. I-214	Réf. Robusta
C24	**58**	0	89
C18	**29**	0	0
Hors-classe	**13**	100	11

Moyennes des caractéristiques mécaniques des sciages

Hauteur grume	Largeur de cernes (mm)	Proportion de planches sans nœud		MOE (MPa)	MOR (MPa)	Masse volumique à 12 % (kg/m³)
		sur la face	sur la rive			
mi-grume	18	17 %	29 %	10 200	39,5	412

MOE : Module d'élasticité statique.
MOR : Contrainte de rupture en flexion.

CARACTERISTIQUES SECHAGE DES SCIAGES

Déformations en fin de séchage (mm)
(valeur moyenne, + ou – intervalle de confiance)

Déformation	-	**Moyenne**	+	Réf. I-214 (2012)
Flèche face	1,9	**2,7**	3,5	2,5
Flèche chant (rive)	3,1	**4,3**	5,5	2,1
Tuilage	1,0	**1,5**	1,9	0,7

Pourcentage d'échantillons sur lesquels sont apparus en cours de séchage du collapse, des fentes et des poches d'eau.

Défauts	**Mella**	Réf. I-214 (2012)
Collapse	**90,9**	16,7
Fentes de surface	**18,2**	27,8
Fentes internes	**0,0**	0,0
Poches d'eau	**0,0**	2,8

© FCBA

Rondelle test bois de tension (couleur bleue) et mesure du taux de faux-cœur (limite trait noir)

Humidité finale (%) (valeur moyenne + ou – intervalle de confiance)

Paramètre	-	**Moyenne**	+
Humidité moyenne de la planche	13,4	**13,9**	14,4
Humidité à cœur – Humidité en surface	0,9	**1,2**	1,6

Réf. I-214 (2012)
14,0
1,2

Durée du séchage à 70 °C

Humidité initiale : 60 % Humidité finale : 25 % Durée moyenne : 8,6 jours

	Mella
Durée (jours)	**8,6**

Réf. I-214 (2012)
6,0

CARACTERISTIQUES DEROULAGE ET PLACAGES

daN : décaNewton.

		Unités	**Mella** Valeur Aubier / Faux-cœur	**Réf. I-214** Valeur Aubier / Faux-cœur	**Réf. Soligo** Valeur Aubier / Faux-cœur
Bois rond	Taux d'humidité	%	**109 / 204**	113 / 186	98 / 175
Déroulage	Efforts résultant sur l'outil	daN/m	**593 / 669**	590 / 598	667 / 941
	Efforts résultant sur la barre de pression	daN/m	**1200 / 1316**	1074 / 1141	1375 / 1594
Qualité de Placage	Ondulation maximale moyenne (mesurée sur 30 placages sec)	mm	**17,3 / 14,7**	13,5 / 10,5	15 / 17,8
	Nombre d'ondulation par mètre (mesuré sur 30 placages sec)	ondulations/m	**19,8 / 20,1**	19,4 / 24,5	17,8 / 17,4
	Taux de surface pelucheuse (mesuré sur placage vert)	%	**3,4 / 69,5**	2,9 / 20,3	1,6 / 14,9
	Profondeur de fissuration (mesurée sur placage vert)	% de l'épaisseur	**30 / 24**	24 / 16	17 / 19

CARACTERISTIQUES MÉCANIQUES DES PANNEAUX

Déroulage semi-industriel, colle PVAC (Acétate de polyvinyle) Contreplaqué / LVL (Lamibois)

		Mella	Réf. I-214	Réf. Brenta
MOE (MPa)	Aubier	**5920 / 7298**	5354 / 6339	6812 / 8827
	Faux/C	**4862 / 6813**	4031 / 4974	5945 / 7996
MOR (MPa)	Aubier	**30 / 53**	30 / 49	34 / 65
	Faux/C	**29 / 46**	30 / 44	35 / 58
Masse vol. (kg/m³)	Aubier	**NC / 390**	360 / 373	404 / 413
	Faux/C	**394 / 409**	346 / 359	411 / 416

- Conditions de déroulage : Taux de compression 10% ; Vitesse 1m/s ; Angle de dépouille 1° ; épaisseur 3 mm.
- MOE : Module d'élasticité statique (norme EN 310) ; MOR : Contrainte de rupture en flexion (norme EN 310).
- Épaisseur : 21 mm quel que soit le panneau, essai à plat.

Déroulage industriel, colle MUF (Mélamine urée formol) Contreplaqué

		Mella	Gain*	Réf. I-214	Réf. Brenta
MOE (MPa)	Aubier	4293	NC	3369	4449
	Faux/C		NC		
MOR (MPa)	Aubier	36,4	NC	30,9	38,6
	Faux/C		NC		
τ (MPa)	Aubier	1,4	NC	1,2	1,3
	Faux/C		NC		

- Conditions de déroulage : Essais Xilofrance.
- MOE : Module d'élasticité statique (norme EN 310) ; MOR : Contrainte de rupture en flexion (norme EN 310) ; τ : Contrainte de rupture en cisaillement (norme EN 314-1 après épreuve immersion 72h eau bouillante).

* Gain attendu quand distinction aubier / faux-cœur possible.
NC = non connu.

MISE EN PATE KRAFT

		mi-grume
Rendement	%	**55,0**
Longueur des fibres	µm	**816**
Largeur des fibres	µm	**24,8**
Masse linéique	mg/m	**0,074**

Réf. I-214	Réf. Robusta
53,7	54,5
855	945
26,5	20,7
0,080	0,058

POLARGO

DESCRIPTION DU CULTIVAR

Groupe et pays d'origine : euraméricain hollandais
Importance au niveau national : arrivé sur le marché depuis 5 ans, en progression forte
Rang 2012 : n°3 des plantations en France
Localisation géographique : partout en France
Principaux avantages : droit, croissance bonne à moyenne
Principal inconvénient : aucun

© J.F. Sinet

CARACTERISTIQUES GENERALES DES BILLONS A MI-GRUME

(réf. I-214 et Robusta = étude 2009, au même niveau de grume)

Taux d'écorce en volume

	Polargo	Réf. I-214	Réf. Robusta
(%)	**7,5**	6,8	8,8

Proportion par classe de bois ronds, évaluée jusqu'à mi-grume
(classement professionnel des grumes feuillues EN 1927-3)

Classe	**Polargo**	Réf. I-214	Réf. Robusta
A	**61 %**	64 %	67 %
B	**31 %**	25 %	17 %
C	**8 %**	11 %	17 %
	100 %	100 %	100 %

CARACTERISTIQUES GENERALES DU BOIS

		mi-grume	Réf. I-214	Réf. Robusta
Siccité(1) des billons	%	**38,3**	42,7	42,6
Masse volumique	kg/m³	**797**	688	863
Infradensité	kg/m³	**305**	293	367
Cylindricité	d/D	**0,950**	0,933	0,927
Bois de tension	%	**5,7**	5,7	20,1
Faux-cœur	%	**37,4**	31,6	40,9
Clarté aubier (L*)	0-100	**80,0**	79,3	77,1
Clarté faux-cœur (L*)	0-100	**78,5**	74,5	74,4

(L*) : 0 = noir ; 100 = blanc.
(1) rapport masse sèche/masse humide.

CARACTERISTIQUES MECANIQUES DES SCIAGES

Classement structurel (norme EN 338) planches à mi-grume

%	**Polargo**	Réf. I-214	Réf. Robusta
C24	**0**	0	89
C18	**43**	0	0
Hors-classe	**57**	100	11

Moyennes des caractéristiques mécaniques des sciages

Hauteur grume	Largeur de cernes (mm)	Proportion de planches sans nœud		MOE (MPa)	MOR (MPa)	Masse volumique à 12 % (kg/m³)
		sur la face	sur la rive			
mi-grume	16	16 %	46 %	8 100	40,5	383

MOE : Module d'élasticité statique.
MOR : Contrainte de rupture en flexion.

CARACTERISTIQUES SECHAGE DES SCIAGES

Déformations en fin de séchage (mm)
(valeur moyenne, + ou – intervalle de confiance)

Déformation	-	**Moyenne**	+	Réf. I-214 (2012)
Flèche face	1,5	**2,2**	2,9	2,5
Flèche chant (rive)	1,9	**2,7**	3,5	2,1
Tuilage	0,5	**0,9**	1,2	0,7

Pourcentage d'échantillons sur lesquels sont apparus en cours de séchage du collapse, des fentes et des poches d'eau.

Défauts	**Polargo**	Réf. I-214 (2012)
Collapse	**69,0**	16,7
Fentes de surface	**3,4**	27,8
Fentes internes	**6,9**	0,0
Poches d'eau	**0,0**	2,8

© FCBA

Rondelle test bois de tension (couleur bleue) et mesure du taux de faux-cœur (limite trait noir)

Humidité finale (%) (valeur moyenne + ou – intervalle de confiance)

Paramètre	-	**Moyenne**	+	Réf. I-214 (2012)
Humidité moyenne de la planche	13,4	**14,2**	14,9	14,0
Humidité à cœur – Humidité en surface	0,7	**1,2**	1,7	1,2

Durée du séchage à 70 °C

Humidité initiale : 60 % Humidité finale : 25 % Durée moyenne : 6,2 jours

	Polargo	Réf. I-214 (2012)
Durée (jours)	**6,2**	6,0

CARACTERISTIQUES DEROULAGE ET PLACAGES

daN : décaNewton.

		Unités	**Polargo** Valeur Aubier / Faux-cœur	**Réf. I-214** Valeur Aubier / Faux-cœur	**Réf. Soligo** Valeur Aubier / Faux-cœur
Bois rond	Taux d'humidité	%	**86 / 194**	113 / 186	98 / 175
Déroulage	Efforts résultant sur l'outil	daN/m	**500 / 703**	590 / 598	667 / 941
	Efforts résultant sur la barre de pression	daN/m	**1188 / 1547**	1074 / 1141	1375 / 1594
Qualité de Placage	Ondulation maximale moyenne (mesurée sur 30 placages sec)	mm	**14,0 / 15,3**	13,5 / 10,5	15 / 17,8
	Nombre d'ondulation par mètre (mesuré sur 30 placages sec)	ondulations/m	**20,3 / 18,7**	19,4 / 24,5	17,8 / 17,4
	Taux de surface pelucheuse (mesuré sur placage vert)	%	**7,5 / 20,5**	2,9 / 20,3	1,6 / 14,9
	Profondeur de fissuration (mesurée sur placage vert)	% de l'épaisseur	**29 /33**	24 / 16	17 / 19

CARACTERISTIQUES MÉCANIQUES DES PANNEAUX

Déroulage semi-industriel, colle PVAC (Acétate de polyvinyle) Contreplaqué / LVL (Lamibois)

		Polargo	Réf. I-214	Réf. Brenta
MOE (MPa)	Aubier	**6046 / 7274**	5354 / 6339	6812 / 8827
	Faux/C	**4867 / 6738**	4031 / 4974	5945 / 7996
MOR (MPa)	Aubier	**29 / 56**	30 / 49	34 / 65
	Faux/C	**27 / 47**	30 / 44	35 / 58
Masse vol. (kg/m³)	Aubier	**374 / 400**	360 / 373	404 / 413
	Faux/C	**400 / 407**	346 / 359	411 / 416

- Conditions de déroulage : Taux de compression 10% ; Vitesse 1m/s ; Angle de dépouille 1° ; épaisseur 3 mm.
- MOE : Module d'élasticité statique (norme EN 310) ; MOR : Contrainte de rupture en flexion (norme EN 310).
- Épaisseur : 21 mm quel que soit le panneau, essai à plat.

Déroulage industriel, colle MUF (Mélamine urée formol) Contreplaqué

		Polargo	Gain*	Réf. I-214	Réf. Brenta
MOE (MPa)	Aubier	3169	0 %	3369	4449
	Faux/C		0 %		
MOR (MPa)	Aubier	31,0	- 5 %	30,9	38,6
	Faux/C		+ 5 %		
τ (MPa)	Aubier	1,3	+ 15 %	1,2	1,3
	Faux/C		- 15 %		

- Conditions de déroulage : Essais Xilofrance.
- MOE : Module d'élasticité statique (norme EN 310) ; MOR : Contrainte de rupture en flexion (norme EN 310) ; τ : Contrainte de rupture en cisaillement (norme EN 314-1 après épreuve immersion 72h eau bouillante).

* Gain attendu quand distinction aubier / faux-cœur possible.
NC = non connu.

MISE EN PATE KRAFT

		mi-grume	Réf. I-214	Réf. Robusta
Rendement	%	**53,8**	53,7	54,5
Longueur des fibres	µm	**780**	855	945
Largeur des fibres	µm	**25,0**	26,5	20,7
Masse linéique	mg/m	**0,070**	0,080	0,058

SOLIGO

DESCRIPTION DU CULTIVAR

Groupe et pays d'origine : euraméricain italien
Importance au niveau national : arrivé sur le marché depuis 5 ans, en progression moyenne
Rang 2012 : n°7 des plantations en France
Localisation géographique : partout en France
Principaux avantages : droit, croissance bonne à forte
Principaux inconvénients : branchaison forte, sensible au vent (volis)

© E. Paillassa

CARACTERISTIQUES GENERALES DES BILLONS A MI-GRUME

(réf. I-214 et Robusta = étude 2009, au même niveau de grume)

Taux d'écorce en volume

	Soligo	Réf. I-214	Réf. Robusta
(%)	**10,6**	6,8	8,8

Proportion par classe de bois ronds, évaluée jusqu'à mi-grume
(classement professionnel des grumes feuillues EN 1927-3)

Classe	**Soligo**	Réf. I-214	Réf. Robusta
A	**25 %**	64 %	67 %
B	**22 %**	25 %	17 %
C	**53 %**	11 %	17 %
	100 %	100 %	100 %

CARACTERISTIQUES GENERALES DU BOIS

		mi-grume	Réf. I-214	Réf. Robusta
Siccité(1) des billons	%	**42,8**	42,7	42,6
Masse volumique	kg/m³	**843**	688	863
Infradensité	kg/m³	**360**	293	367
Cylindricité	d/D	**0,962**	0,933	0,927
Bois de tension	%	**7,2**	5,7	20,1
Faux-cœur	%	**38,0**	31,6	40,9
Clarté aubier (L*)	0-100	**78,1**	79,3	77,1
Clarté faux-cœur (L*)	0-100	**73,9**	74,5	74,4

(L*) : 0 = noir ; 100 = blanc.
(1) rapport masse sèche/masse humide.

CARACTERISTIQUES MECANIQUES DES SCIAGES

Classement structurel (norme EN 338) planches à mi-grume

%	**Soligo**	Réf. I-214	Réf. Robusta
C24	**100**	0	89
C18	**0**	0	0
Hors-classe	**0**	100	11

Moyennes des caractéristiques mécaniques des sciages

Hauteur grume	Largeur de cernes (mm)	Proportion de planches sans nœud		MOE (MPa)	MOR (MPa)	Masse volumique à 12 % (kg/m³)
		sur la face	sur la rive			
mi-grume	17	54 %	74 %	11 500	49,9	446

MOE : Module d'élasticité statique.
MOR : Contrainte de rupture en flexion.

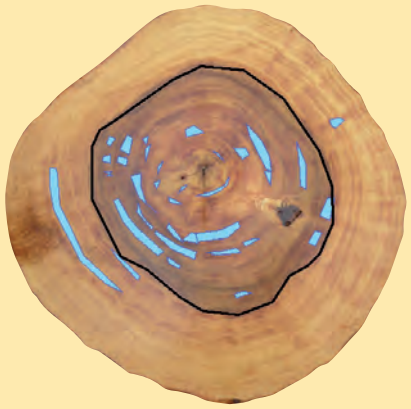
CARACTERISTIQUES SECHAGE DES SCIAGES

Déformations en fin de séchage (mm)
(valeur moyenne, + ou – intervalle de confiance)

Déformation	-	**Moyenne**	+	Réf. I-214 (2012)
Flèche face	2,0	**3,6**	5,2	2,5
Flèche chant (rive)	2,7	**4,2**	5,8	2,1
Tuilage	0,1	**0,4**	0,7	0,7

Pourcentage d'échantillons sur lesquels sont apparus en cours de séchage du collapse, des fentes et des poches d'eau.

Défauts	**Soligo**	Réf. I-214 (2012)
Collapse	**50,0**	16,7
Fentes de surface	**15,6**	27,8
Fentes internes	**0,0**	0,0
Poches d'eau	**15,6**	2,8



© FCBA

Rondelle test bois de tension (couleur bleue) et mesure du taux de faux-cœur (limite trait noir)

Humidité finale (%) (valeur moyenne + ou – intervalle de confiance)

Paramètre	-	**Moyenne**	+
Humidité moyenne de la planche	12,6	**13,4**	14,2
Humidité à cœur – Humidité en surface	1,3	**1,8**	2,2

Réf. I-214 (2012)
14,0
1,2

Durée du séchage à 70 °C

Humidité initiale : 60 % Humidité finale : 25 % Durée moyenne : 5,5 jours

	Soligo
Durée (jours)	**5,5**

Réf. I-214 (2012)
6,0

CARACTERISTIQUES DEROULAGE ET PLACAGES

daN : décaNewton.

		Unités	**Soligo** Valeur Aubier / Faux-cœur	**Réf. I-214** Valeur Aubier / Faux-cœur	**Réf. Soligo** Valeur Aubier / Faux-cœur
Bois rond	Taux d'humidité	%	**98 / 175**	113 / 186	98 / 175
Déroulage	Efforts résultant sur l'outil	daN/m	**667 / 941**	590 / 598	667 / 941
	Efforts résultant sur la barre de pression	daN/m	**1375 / 1594**	1074 / 1141	1375 / 1594
Qualité de Placage	Ondulation maximale moyenne (mesurée sur 30 placages sec)	mm	**15 / 17,8**	13,5 / 10,5	15 / 17,8
	Nombre d'ondulation par mètre (mesuré sur 30 placages sec)	ondulations/m	**17,8 / 17,4**	19,4 / 24,5	17,8 / 17,4
	Taux de surface pelucheuse (mesuré sur placage vert)	%	**1,6 / 14,9**	2,9 / 20,3	1,6 / 14,9
	Profondeur de fissuration (mesurée sur placage vert)	% de l'épaisseur	**17 / 19**	24 / 16	17 / 19

CARACTERISTIQUES MÉCANIQUES DES PANNEAUX

Déroulage semi-industriel, colle PVAC (Acétate de polyvinyle) Contreplaqué / LVL (Lamibois)

		Soligo	Réf. I-214	Réf. Brenta
MOE (MPa)	Aubier	**6162 / 8443**	5354 / 6339	6812 / 8827
	Faux/C	**4649 / 6827**	4031 / 4974	5945 / 7996
MOR (MPa)	Aubier	**42 / 70**	30 / 49	34 / 65
	Faux/C	**36 / 52**	30 / 44	35 / 58
Masse vol. (kg/m³)	Aubier	**471 / 475**	360 / 373	404 / 413
	Faux/C	**494 / 492**	346 / 359	411 / 416

- Conditions de déroulage : Taux de compression 10% ; Vitesse 1m/s ; Angle de dépouille 1° ; épaisseur 3 mm.
- MOE : Module d'élasticité statique (norme EN 310) ; MOR : Contrainte de rupture en flexion (norme EN 310).
- Épaisseur : 21 mm quel que soit le panneau, essai à plat.

Déroulage industriel, colle MUF (Mélamine urée formol) Contreplaqué

		Soligo	Gain*	Réf. I-214	Réf. Brenta
MOE (MPa)	Aubier	4242	+ 6 %	3369	4449
	Faux/C		- 6 %		
MOR (MPa)	Aubier	39,8	+ 2 %	30,9	38,6
	Faux/C		- 2 %		
τ (MPa)	Aubier	1,4	+ 1 %	1,2	1,3
	Faux/C		- 1 %		

- Conditions de déroulage : Essais Xilofrance.
- MOE : Module d'élasticité statique (norme EN 310) ; MOR : Contrainte de rupture en flexion (norme EN 310) ; τ : Contrainte de rupture en cisaillement (norme EN 314-1 après épreuve immersion 72h eau bouillante).

* Gain attendu quand distinction aubier / faux-cœur possible.

NC = non connu.

MISE EN PATE KRAFT

		mi-grume
Rendement	%	**55,3**
Longueur des fibres	µm	**867**
Largeur des fibres	µm	**22,8**
Masse linéique	mg/m	**0,070**

Réf. I-214	Réf. Robusta
53,7	54,5
855	945
26,5	20,7
0,080	0,058

TARO

DESCRIPTION DU CULTIVAR

Groupe et pays d'origine : euraméricain x interaméricain, italien
Importance au niveau national : arrivé sur le marché depuis 5 ans
Localisation géographique : plutôt au Nord de la Loire
Principaux avantages : droit, bonne croissance
Principal inconvénient : sensible au chancre bactérien

© J.F. Sinet

CARACTERISTIQUES GENERALES DES BILLONS A MI-GRUME

(réf. I-214 et Robusta = étude 2009, au même niveau de grume)

Taux d'écorce en volume

	Taro	Réf. I-214	Réf. Robusta
(%)	**11,0**	6,8	8,8

Proportion par classe de bois ronds, évaluée jusqu'à mi-grume
(classement professionnel des grumes feuillues EN 1927-3)

Classe	**Taro**	Réf. I-214	Réf. Robusta
A	**6 %**	64 %	67 %
B	**46 %**	25 %	17 %
C	**49 %**	11 %	17 %
	100 %	100 %	100 %

CARACTERISTIQUES GENERALES DU BOIS

		mi-grume	Réf. I-214	Réf. Robusta
Siccité(1) des billons	%	**39,6**	42,7	42,6
Masse volumique	kg/m³	**931**	688	863
Infradensité	kg/m³	**368**	293	367
Cylindricité	d/D	**0,972**	0,933	0,927
Bois de tension	%	**6,6**	5,7	20,1
Faux-cœur	%	**52,4**	31,6	40,9
Clarté aubier (L*)	0-100	**77,8**	79,3	77,1
Clarté faux-cœur (L*)	0-100	**76,5**	74,5	74,4

(L*) : 0 = noir ; 100 = blanc.
(1) rapport masse sèche/masse humide.

CARACTERISTIQUES MECANIQUES DES SCIAGES

Classement structurel (norme EN 338) planches à mi-grume

%	**Taro**	Réf. I-214	Réf. Robusta
C24	**85**	0	89
C18	**0**	0	0
Hors-classe	**15**	100	11

Moyennes des caractéristiques mécaniques des sciages

Hauteur grume	Largeur de cernes (mm)	Proportion de planches sans nœud		MOE (MPa)	MOR (MPa)	Masse volumique à 12 % (kg/m³)
		sur la face	sur la rive			
mi-grume	16	50 %	57 %	10 600	41,1	451

MOE : Module d'élasticité statique.
MOR : Contrainte de rupture en flexion.

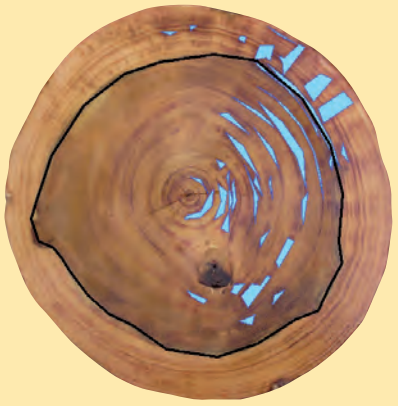
CARACTERISTIQUES SECHAGE DES SCIAGES

Déformations en fin de séchage (mm)
(valeur moyenne, + ou – intervalle de confiance)

Déformation	-	**Moyenne**	+	Réf. I-214 (2012)
Flèche face	3,0	**4,4**	5,8	2,5
Flèche chant (rive)	3,8	**5,0**	6,2	2,1
Tuilage	0,6	**0,8**	1,1	0,7

Pourcentage d'échantillons sur lesquels sont apparus en cours de séchage du collapse, des fentes et des poches d'eau.

Défauts	**Taro**	Réf. I-214 (2012)
Collapse	**48,5**	16,7
Fentes de surface	**21,2**	27,8
Fentes internes	**6,1**	0,0
Poches d'eau	**18,2**	2,8



© FCBA

Rondelle test bois de tension (couleur bleue) et mesure du taux de faux-cœur (limite trait noir)

Humidité finale (%) (valeur moyenne + ou – intervalle de confiance)

Paramètre	-	**Moyenne**	+	Réf. I-214 (2012)
Humidité moyenne de la planche	11,5	**13,0**	14,6	14,0
Humidité à cœur – Humidité en surface	1,5	**2,3**	3,0	1,2

Durée du séchage à 70 °C

Humidité initiale : 60 % Humidité finale : 25 % Durée moyenne : 7,9 jours

	Taro	Réf. I-214 (2012)
Durée (jours)	**7,9**	6,0

CARACTERISTIQUES DEROULAGE ET PLACAGES

daN : décaNewton.

		Unités	**Taro** Valeur Aubier / Faux-cœur	**Réf. I-214** Valeur Aubier / Faux-cœur	**Réf. Soligo** Valeur Aubier / Faux-cœur
Bois rond	Taux d'humidité	%	**102 / 178**	113 / 186	98 / 175
Déroulage	Efforts résultant sur l'outil	daN/m	**779 / 837**	590 / 598	667 / 941
	Efforts résultant sur la barre de pression	daN/m	**1537 / 1582**	1074 / 1141	1375 / 1594
Qualité de Placage	Ondulation maximale moyenne (mesurée sur 30 placages sec)	mm	**16,8 / 14,3**	13,5 / 10,5	15 / 17,8
	Nombre d'ondulation par mètre (mesuré sur 30 placages sec)	ondulations/m	**19,1 / 19,8**	19,4 / 24,5	17,8 / 17,4
	Taux de surface pelucheuse (mesuré sur placage vert)	%	**1,7 / 37,1**	2,9 / 20,3	1,6 / 14,9
	Profondeur de fissuration (mesurée sur placage vert)	% de l'épaisseur	**28 / 27**	24 / 16	17 / 19

CARACTERISTIQUES MÉCANIQUES DES PANNEAUX

Déroulage semi-industriel, colle PVAC (Acétate de polyvinyle) Contreplaqué / LVL (Lamibois)

		Taro	Réf. I-214	Réf. Brenta
MOE (MPa)	Aubier	**6741 / 8476**	5354 / 6339	6812 / 8827
	Faux/C	**6259 / 7247**	4031 / 4974	5945 / 7996
MOR (MPa)	Aubier	**39 / 62**	30 / 49	34 / 65
	Faux/C	**37 / 53**	30 / 44	35 / 58
Masse vol. (kg/m³)	Aubier	**463 / 471**	360 / 373	404 / 413
	Faux/C	**455 / 440**	346 / 359	411 / 416

- Conditions de déroulage : Taux de compression 10% ; Vitesse 1m/s ; Angle de dépouille 1° ; épaisseur 3 mm.
- MOE : Module d'élasticité statique (norme EN 310) ; MOR : Contrainte de rupture en flexion (norme EN 310).
- Épaisseur : 21 mm quel que soit le panneau, essai à plat.

Déroulage industriel, colle MUF (Mélamine urée formol) Contreplaqué

		Taro	Gain*	Réf. I-214	Réf. Brenta
MOE (MPa)	Aubier	4393	NC	3369	4449
	Faux/C		NC		
MOR (MPa)	Aubier	36,6	NC	30,9	38,6
	Faux/C		NC		
τ (MPa)	Aubier	1,5	NC	1,2	1,3
	Faux/C		NC		

- Conditions de déroulage : Essais Xilofrance.
- MOE : Module d'élasticité statique (norme EN 310) ; MOR : Contrainte de rupture en flexion (norme EN 310) ; τ : Contrainte de rupture en cisaillement (norme EN 314-1 après épreuve immersion 72h eau bouillante).

* Gain attendu quand distinction aubier / faux-cœur possible.
NC = non connu.

MISE EN PATE KRAFT

		mi-grume	Réf. I-214	Réf. Robusta
Rendement	%	**55,2**	53,7	54,5
Longueur des fibres	µm	**852**	855	945
Largeur des fibres	µm	**22,8**	26,5	20,7
Masse linéique	mg/m	**0,070**	0,080	0,058

TRICHOBEL

DESCRIPTION DU CULTIVAR

Groupe et pays d'origine : trichocarpa (baumier) belge
Importance au niveau national : cultivar ancien, assez planté depuis 10 ans
Rang 2012 : n°5 des plantations en France
Localisation géographique : dans la moitié Nord de la France
Principaux avantages : droit, supporte la concurrence
Principal inconvénient : croissance lente

© E. Paillassa

CARACTERISTIQUES GENERALES DES BILLONS A MI-GRUME

(réf. I-214 et Robusta = étude 2009, au même niveau de grume)

Taux d'écorce en volume

	Trichobel	Réf. I-214	Réf. Robusta
(%)	**7,4**	6,8	8,8

Proportion par classe de bois ronds, évaluée jusqu'à mi-grume
(classement professionnel des grumes feuillues EN 1927-3)

Classe	**Trichobel**	Réf. I-214	Réf. Robusta
A	**46 %**	64 %	67 %
B	**49 %**	25 %	17 %
C	**6 %**	11 %	17 %
	100 %	100 %	100 %

CARACTERISTIQUES GENERALES DU BOIS

		mi-grume	Réf. I-214	Réf. Robusta
Siccité(1) des billons	%	**42,9**	42,7	42,6
Masse volumique	kg/m³	**721**	688	863
Infradensité	kg/m³	**306**	293	367
Cylindricité	d/D	**0,942**	0,933	0,927
Bois de tension	%	**2,9**	5,7	20,1
Faux-cœur	%	**42,1**	31,6	40,9
Clarté aubier (L*)	0-100	**82,2**	79,3	77,1
Clarté faux-cœur (L*)	0-100	**77,6**	74,5	74,4

(L*) : 0 = noir ; 100 = blanc.
(1) rapport masse sèche/masse humide.

CARACTERISTIQUES MECANIQUES DES SCIAGES

Classement structurel (norme EN 338) planches à mi-grume

%	**Trichobel**	Réf. I-214	Réf. Robusta
C24	**0**	0	89
C18	**84**	0	0
Hors-classe	**16**	100	11

Moyennes des caractéristiques mécaniques des sciages

Hauteur grume	Largeur de cernes (mm)	Proportion de planches sans nœud		MOE (MPa)	MOR (MPa)	Masse volumique à 12 % (kg/m³)
		sur la face	sur la rive			
mi-grume	13	35 %	60 %	9 000	37,6	355

MOE : Module d'élasticité statique.
MOR : Contrainte de rupture en flexion.

CARACTERISTIQUES SECHAGE DES SCIAGES

Déformations en fin de séchage (mm)
(valeur moyenne, + ou – intervalle de confiance)

Déformation	-	**Moyenne**	+	Réf. I-214 (2012)
Flèche face	1,3	**2,0**	2,7	2,5
Flèche chant (rive)	2,0	**3,1**	4,1	2,1
Tuilage	0,4	**0,7**	0,9	0,7

Pourcentage d'échantillons sur lesquels sont apparus en cours de séchage du collapse, des fentes et des poches d'eau.

Défauts	**Trichobel**	Réf. I-214 (2012)
Collapse	**13,9**	16,7
Fentes de surface	**2,8**	27,8
Fentes internes	**0,0**	0,0
Poches d'eau	**2,8**	2,8

© FCBA

Rondelle test bois de tension (couleur bleue) et mesure du taux de faux-cœur (limite trait noir)

Humidité finale (%) (valeur moyenne + ou – intervalle de confiance)

Paramètre	-	**Moyenne**	+
Humidité moyenne de la planche	12,8	**13,7**	14,5
Humidité à cœur – Humidité en surface	1,0	**1,5**	2,0

Réf. I-214 (2012)
14,0
1,2

Durée du séchage à 70 °C

Humidité initiale : 60 % Humidité finale : 25 % Durée moyenne : 4,1 jours

	Trichobel
Durée (jours)	**4,1**

Réf. I-214 (2012)
6,0

CARACTERISTIQUES DEROULAGE ET PLACAGES

daN : décaNewton.

		Unités	**Trichobel** Valeur Aubier / Faux-cœur	**Réf. I-214** Valeur Aubier / Faux-cœur	**Réf. Soligo** Valeur Aubier / Faux-cœur
Bois rond	Taux d'humidité	%	**82 / 189**	113 / 186	98 / 175
Déroulage	Efforts résultant sur l'outil	daN/m	**456 / 489**	590 / 598	667 / 941
	Efforts résultant sur la barre de pression	daN/m	**1196 / 1209**	1074 / 1141	1375 / 1594
Qualité de Placage	Ondulation maximale moyenne (mesurée sur 30 placages sec)	mm	**14,4 / 15,1**	13,5 / 10,5	15 / 17,8
	Nombre d'ondulation par mètre (mesuré sur 30 placages sec)	ondulations/m	**20,3 / 20,3**	19,4 / 24,5	17,8 / 17,4
	Taux de surface pelucheuse (mesuré sur placage vert)	%	**44,3 / 89**	2,9 / 20,3	1,6 / 14,9
	Profondeur de fissuration (mesurée sur placage vert)	% de l'épaisseur	**38 / 37**	24 / 16	17 / 19

CARACTERISTIQUES MÉCANIQUES DES PANNEAUX

Déroulage semi-industriel, colle PVAC (Acétate de polyvinyle) Contreplaqué / LVL (Lamibois)

		Trichobel	Réf. I-214	Réf. Brenta
MOE (MPa)	Aubier	**6375 / 8896**	5354 / 6339	6812 / 8827
	Faux/C	**6403 / 8410**	4031 / 4974	5945 / 7996
MOR (MPa)	Aubier	**33 / 52**	30 / 49	34 / 65
	Faux/C	**27 / 44**	30 / 44	35 / 58
Masse vol. (kg/m³)	Aubier	**396 / 395**	360 / 373	404 / 413
	Faux/C	**364 / 374**	346 / 359	411 / 416

- Conditions de déroulage : Taux de compression 10% ; Vitesse 1m/s ; Angle de dépouille 1° ; épaisseur 3 mm.
- MOE : Module d'élasticité statique (norme EN 310) ; MOR : Contrainte de rupture en flexion (norme EN 310).
- Épaisseur : 21 mm quel que soit le panneau, essai à plat.

Déroulage industriel, colle MUF (Mélamine urée formol) Contreplaqué

		Trichobel	Gain*	Réf. I-214	Réf. Brenta
MOE (MPa)	Aubier	3945	+ 6 %	3369	4449
	Faux/C		- 6 %		
MOR (MPa)	Aubier	33,8	+ 10 %	30,9	38,6
	Faux/C		- 10 %		
τ (MPa)	Aubier	1,5	+ 10 %	1,2	1,3
	Faux/C		- 10 %		

- Conditions de déroulage : Essais Xilofrance.
- MOE : Module d'élasticité statique (norme EN 310) ; MOR : Contrainte de rupture en flexion (norme EN 310) ; τ : Contrainte de rupture en cisaillement (norme EN 314-1 après épreuve immersion 72h eau bouillante).

* Gain attendu quand distinction aubier / faux-cœur possible.

NC = non connu.

MISE EN PATE KRAFT

		mi-grume
Rendement	%	**54,7**
Longueur des fibres	µm	**810**
Largeur des fibres	µm	**24,4**
Masse linéique	mg/m	**0,068**

Réf. I-214	Réf. Robusta
53,7	54,5
855	945
26,5	20,7
0,080	0,058

TRIPLO

DESCRIPTION DU CULTIVAR

Groupe et pays d'origine : euraméricain italien
Importance au niveau national : très planté depuis 15 ans, en recul depuis 3 ans
Rang 2012 : n°6 des plantations en France
Localisation géographique : partout en France
Principaux avantages : croissance forte, plastique
Principaux inconvénients : sensible au puceron lanigère, branchaison forte

© E. Paillassa

CARACTERISTIQUES GENERALES DES BILLONS A MI-GRUME

(réf. I-214 et Robusta = étude 2009, au même niveau de grume)

Taux d'écorce en volume

	Triplo	Réf. I-214	Réf. Robusta
(%)	**9,5**	6,8	8,8

Proportion par classe de bois ronds, évaluée jusqu'à mi-grume
(classement professionnel des grumes feuillues EN 1927-3)

Classe	**Triplo**	Réf. I-214	Réf. Robusta
A	**57 %**	64 %	67 %
B	**23 %**	25 %	17 %
C	**20 %**	11 %	17 %
	100 %	100 %	100 %

CARACTERISTIQUES GENERALES DU BOIS

		mi-grume	Réf. I-214	Réf. Robusta
Siccité(1) des billons	%	**37,5**	42,7	42,6
Masse volumique	kg/m³	**839**	688	863
Infradensité	kg/m³	**313**	293	367
Cylindricité	d/D	**0,965**	0,933	0,927
Bois de tension	%	**6,6**	5,7	20,1
Faux-cœur	%	**38,3**	31,6	40,9
Clarté aubier (L*)	0-100	**79,6**	79,3	77,1
Clarté faux-cœur (L*)	0-100	**77,3**	74,5	74,4

(L*) : 0 = noir ; 100 = blanc.
(1) rapport masse sèche/masse humide.

CARACTERISTIQUES MECANIQUES DES SCIAGES

Classement structurel (norme EN 338) planches à mi-grume

%	**Triplo**	Réf. I-214	Réf. Robusta
C24	**0**	0	89
C18	**0**	0	0
Hors-classe	**100**	100	11

Moyennes des caractéristiques mécaniques des sciages

Hauteur grume	Largeur de cernes (mm)	Proportion de planches sans nœud		MOE (MPa)	MOR (MPa)	Masse volumique à 12 % (kg/m³)
		sur la face	sur la rive			
mi-grume	17	41 %	61 %	7 300	38,0	382

MOE : Module d'élasticité statique.
MOR : Contrainte de rupture en flexion.

CARACTERISTIQUES SECHAGE DES SCIAGES

Déformations en fin de séchage (mm)
(valeur moyenne, + ou – intervalle de confiance)

Déformation	-	**Moyenne**	+	Réf. I-214 (2012)
Flèche face	1,1	**1,9**	2,7	2,5
Flèche chant (rive)	1,9	**2,6**	3,3	2,1
Tuilage	0,5	**0,7**	1,0	0,7

Pourcentage d'échantillons sur lesquels sont apparus en cours de séchage du collapse, des fentes et des poches d'eau.

Défauts	**Triplo**	Réf. I-214 (2012)
Collapse	**18,2**	16,7
Fentes de surface	**3,0**	27,8
Fentes internes	**3,0**	0,0
Poches d'eau	**0,0**	2,8

© FCBA

Rondelle test bois de tension (couleur bleue) et mesure du taux de faux-cœur (limite trait noir)

Humidité finale (%) (valeur moyenne + ou – intervalle de confiance)

Paramètre	-	**Moyenne**	+
Humidité moyenne de la planche	12,0	**12,7**	13,4
Humidité à cœur – Humidité en surface	0,8	**1,2**	1,5

Réf. I-214 (2012)
14,0
1,2

Durée du séchage à 70 °C

Humidité initiale : 60 % Humidité finale : 25 % Durée moyenne : 3,9 jours

	Triplo
Durée (jours)	**3,9**

Réf. I-214 (2012)
6,0

CARACTERISTIQUES DEROULAGE ET PLACAGES

daN : décaNewton.

		Unités	**Triplo** Valeur Aubier / Faux-cœur	**Réf. I-214** Valeur Aubier / Faux-cœur	**Réf. Soligo** Valeur Aubier / Faux-cœur
Bois rond	Taux d'humidité	%	**125 / 192**	113 / 186	98 / 175
Déroulage	Efforts résultant sur l'outil	daN/m	**606 / 669**	590 / 598	667 / 941
	Efforts résultant sur la barre de pression	daN/m	**1293 / 1507**	1074 / 1141	1375 / 1594
Qualité de Placage	Ondulation maximale moyenne (mesurée sur 30 placages sec)	mm	**14,8 / 13,9**	13,5 / 10,5	15 / 17,8
	Nombre d'ondulation par mètre (mesuré sur 30 placages sec)	ondulations/m	**19,4 / 20,7**	19,4 / 24,5	17,8 / 17,4
	Taux de surface pelucheuse (mesuré sur placage vert)	%	**0 / 4**	2,9 / 20,3	1,6 / 14,9
	Profondeur de fissuration (mesurée sur placage vert)	% de l'épaisseur	**30 /32**	24 / 16	17 / 19

CARACTERISTIQUES MÉCANIQUES DES PANNEAUX

Déroulage semi-industriel, colle PVAC (Acétate de polyvinyle) Contreplaqué / LVL (Lamibois)

		Triplo	Réf. I-214	Réf. Brenta
MOE (MPa)	Aubier	**5105 / 6392**	5354 / 6339	6812 / 8827
	Faux/C	**4490 / 6154**	4031 / 4974	5945 / 7996
MOR (MPa)	Aubier	**34 / 48**	30 / 49	34 / 65
	Faux/C	**29 / 46**	30 / 44	35 / 58
Masse vol. (kg/m³)	Aubier	**396 / 394**	360 / 373	404 / 413
	Faux/C	**393 / 400**	346 / 359	411 / 416

- Conditions de déroulage : Taux de compression 10% ; Vitesse 1m/s ; Angle de dépouille 1° ; épaisseur 3 mm.
- MOE : Module d'élasticité statique (norme EN 310) ; MOR : Contrainte de rupture en flexion (norme EN 310).
- Épaisseur : 21 mm quel que soit le panneau, essai à plat.

Déroulage industriel, colle MUF (Mélamine urée formol) Contreplaqué

		Triplo	Gain*	Réf. I-214	Réf. Brenta
MOE (MPa)	Aubier	3062	+ 14 %	3369	4449
	Faux/C		- 14 %		
MOR (MPa)	Aubier	32,0	+ 12 %	30,9	38,6
	Faux/C		- 12 %		
τ (MPa)	Aubier	1,2	+ 18 %	1,2	1,3
	Faux/C		- 18 %		

- Conditions de déroulage : Essais Xilofrance.
- MOE : Module d'élasticité statique (norme EN 310) ; MOR : Contrainte de rupture en flexion (norme EN 310) ; τ : Contrainte de rupture en cisaillement (norme EN 314-1 après épreuve immersion 72h eau bouillante).

* Gain attendu quand distinction aubier / faux-cœur possible.

NC = non connu.

MISE EN PATE KRAFT

		mi-grume
Rendement	%	**54,7**
Longueur des fibres	µm	**958**
Largeur des fibres	µm	**25,9**
Masse linéique	mg/m	**0,080**

Réf. I-214	Réf. Robusta
53,7	54,5
855	945
26,5	20,7
0,080	0,058

Comparaison des cultivars

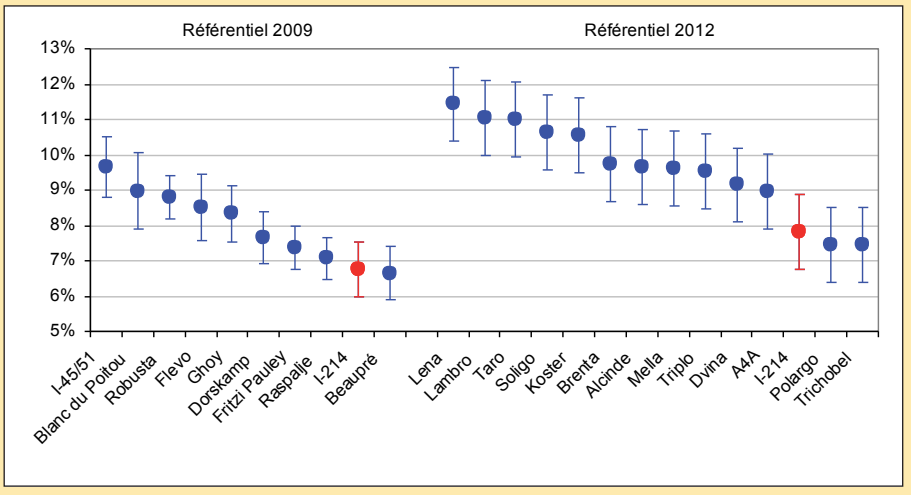
CARACTERISTIQUES GENERALES DES BILLONS

(valeur moyenne et intervalle de confiance à 95 %)

Taux d'écorce en volume, à mi-grume (%)

	Cultivar	-	Moyenne	+
Réf. 2009	Beaupré	5,9	**6,7**	7,4
	Blanc du Poitou	7,9	**9,0**	10,0
	Dorskamp	6,9	**7,7**	8,4
	Flevo	7,6	**8,5**	9,4
	Fritzi Pauley	6,8	**7,4**	8,0
	Ghoy	7,5	**8,3**	9,1
	I-214	6,0	**6,8**	7,5
	I-45/51	8,8	**9,6**	10,5
	Raspalje	6,5	**7,1**	7,6
	Robusta	8,2	**8,8**	9,4

	Cultivar	-	Moyenne	+
Réf. 2012	A4A	7,9	**8,9**	10,0
	Alcinde	8,6	**9,6**	10,7
	Brenta	8,7	**9,7**	10,8
	Dvina	8,1	**9,1**	10,2
	I-214	6,8	**7,8**	8,9
	Koster	9,5	**10,6**	11,6
	Lambro	10,0	**11,0**	12,1
	Lena	10,4	**11,4**	12,5
	Mella	8,6	**9,6**	10,7
	Polargo	6,4	**7,5**	8,5
	Soligo	9,6	**10,6**	11,7
	Taro	9,9	**11,0**	12,1
	Trichobel	6,4	**7,4**	8,5
	Triplo	8,5	**9,5**	10,6



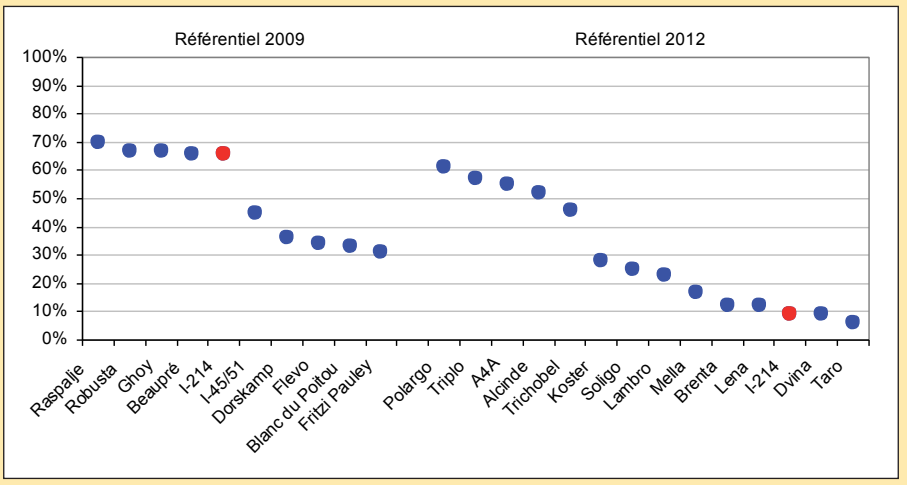
Classement visuel des billons (A, B, C) selon le tableau synthétique du classement professionnel Peuplier.

Proportion des qualités grume en fonction des cultivars par rapport à la hauteur dans l'arbre (1= bas grume ; 2 = mi-grume)

		A		B		C	
	Cultivar	**1**	**2**	**1**	**2**	**1**	**2**
Réf. 2009	Beaupré	58	8	8	19	0	6
	Blanc du Poitou	33	0	25	11	8	22
	Dorskamp	28	8	36	11	3	14
	Flevo	28	6	33	11	6	17
	Fritzi Pauley	31	0	28	14	8	19
	Ghoy	61	6	3	19	3	8
	I-214	53	11	11	14	3	8
	I-45/51	42	3	22	11	3	19
	Raspalje	64	6	3	19	0	8
	Robusta	61	6	6	11	0	17

		A		B		C	
	Cultivar	**1**	**2**	**1**	**2**	**1**	**2**
Réf. 2012	A4A	33	22	14	17	3	11
	Alcinde	33	19	11	17	6	14
	Brenta	9	3	21	24	18	26
	Dvina	9	0	24	21	15	32
	I-214	6	3	24	18	21	29
	Koster	17	11	31	25	3	14
	Lambro	17	6	22	22	11	22
	Lena	9	3	21	18	18	30
	Mella	17	0	22	14	11	36
	Polargo	39	22	11	19	0	8
	Soligo	16	9	16	6	19	34
	Taro	6	0	26	20	17	31
	Trichobel	29	17	23	26	0	6
	Triplo	40	17	11	11	0	20

Proportion des billons classés en catégorie A (%)



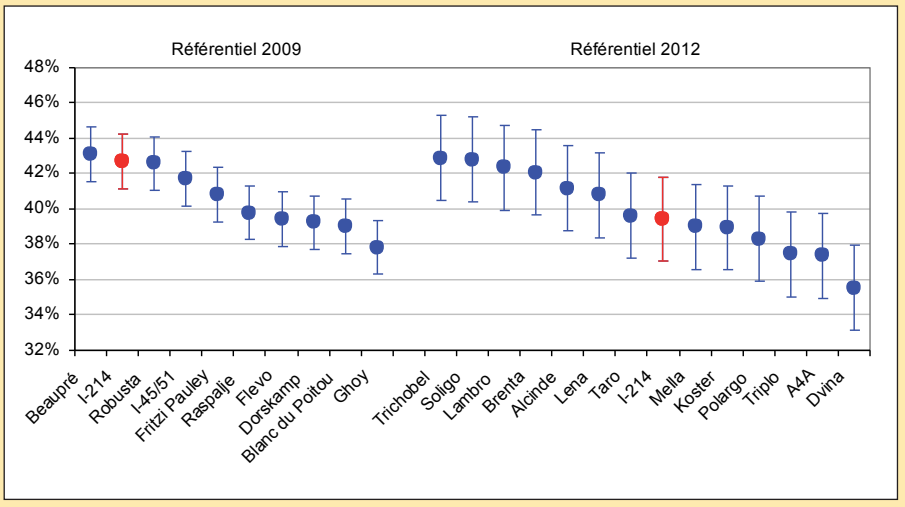
CARACTERISTIQUES GENERALES DU BOIS

(valeur moyenne et intervalle de confiance à 95 %)

Siccité du bois (%)

	Cultivar	-	Moyenne	+
Réf. 2009	Beaupré	41,6	**43,1**	44,6
	Blanc du Poitou	37,5	**39,0**	40,5
	Dorskamp	37,7	**39,2**	40,8
	Flevo	37,9	**39,4**	41,0
	Fritzi Pauley	39,3	**40,8**	42,4
	Ghoy	36,3	**37,8**	39,4
	I-214	41,1	**42,7**	44,2
	I-45/51	40,2	**41,7**	43,3
	Raspalje	38,2	**39,8**	41,3
	Robusta	41,0	**42,6**	44,1

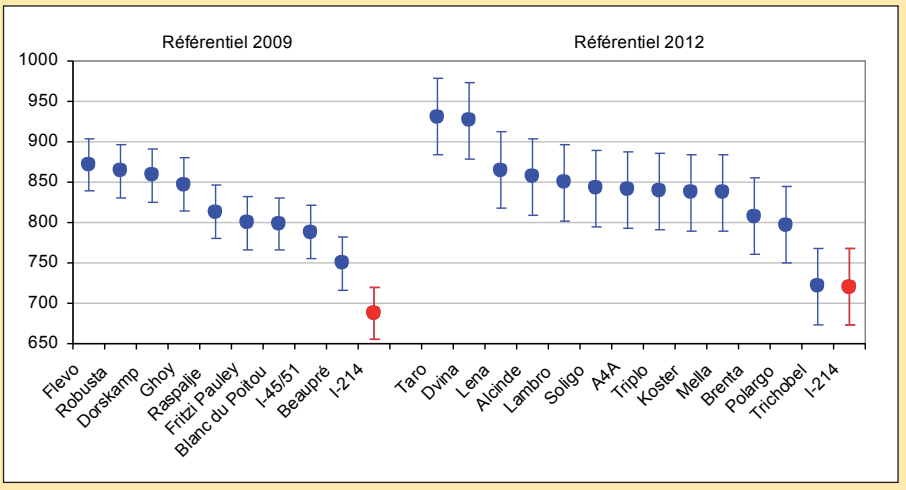
	Cultivar	-	Moyenne	+
Réf. 2012	A4A	35,0	**37,4**	39,8
	Alcinde	38,8	**41,2**	43,6
	Brenta	39,7	**42,1**	44,5
	Dvina	33,1	**35,5**	37,9
	I-214	37,0	**39,4**	41,8
	Koster	36,5	**38,9**	41,3
	Lambro	39,9	**42,3**	44,7
	Lena	38,4	**40,8**	43,2
	Mella	36,6	**39,0**	41,4
	Polargo	35,9	**38,3**	40,7
	Soligo	40,4	**42,8**	45,2
	Taro	37,2	**39,6**	42,0
	Trichobel	40,5	**42,9**	45,3
	Triplo	35,1	**37,5**	39,9



Masse volumique fraîche du bois (kg/m³)

	Cultivar	-	Moyenne	+
Réf. 2009	Beaupré	717	**750**	782
	Blanc du Poitou	765	**798**	831
	Dorskamp	826	**858**	891
	Flevo	839	**871**	904
	Fritzi Pauley	766	**799**	832
	Ghoy	814	**847**	880
	I-214	655	**688**	720
	I-45/51	755	**788**	821
	Raspalje	780	**813**	846
	Robusta	831	**863**	896

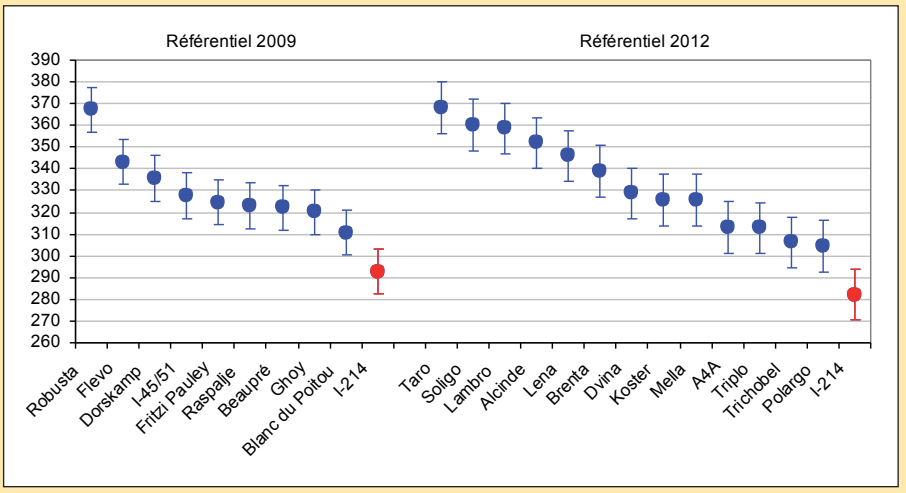
	Cultivar	-	Moyenne	+
Réf. 2012	A4A	793	**841**	888
	Alcinde	809	**856**	904
	Brenta	761	**808**	855
	Dvina	879	**926**	974
	I-214	673	**720**	767
	Koster	790	**837**	884
	Lambro	802	**850**	897
	Lena	818	**865**	912
	Mella	790	**837**	884
	Polargo	749	**797**	844
	Soligo	795	**843**	890
	Taro	883	**931**	978
	Trichobel	673	**721**	768
	Triplo	792	**839**	886



Infradensité (kg/m³)

	Cultivar	-	Moyenne	+
Réf. 2009	Beaupré	312	**322**	333
	Blanc du Poitou	300	**311**	321
	Dorskamp	325	**336**	346
	Flevo	333	**343**	353
	Fritzi Pauley	314	**325**	335
	Ghoy	310	**320**	331
	I-214	282	**293**	303
	I-45/51	317	**328**	338
	Raspalje	313	**323**	333
	Robusta	357	**367**	378

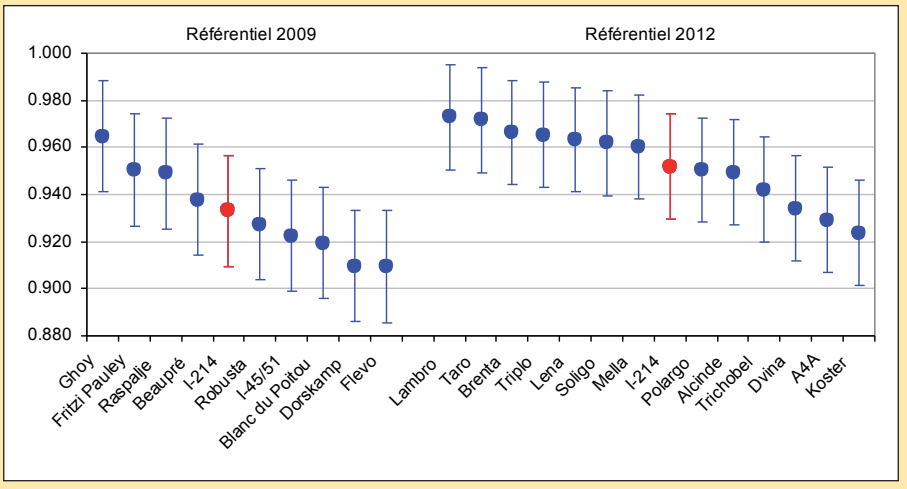
	Cultivar	-	Moyenne	+
Réf. 2012	A4A	301	**313**	325
	Alcinde	340	**352**	364
	Brenta	327	**339**	351
	Dvina	317	**329**	340
	I-214	270	**282**	294
	Koster	314	**326**	338
	Lambro	347	**359**	370
	Lena	334	**346**	358
	Mella	314	**326**	338
	Polargo	293	**305**	316
	Soligo	348	**360**	372
	Taro	356	**368**	380
	Trichobel	294	**306**	318
	Triplo	301	**313**	325



Cylindricité à mi-grume (d/D) (d = diamètre mini. de la rondelle, D = diamètre maxi. de la rondelle)

Réf. 2009	Cultivar	-	Moyenne	+
	Beaupré	0,914	**0,938**	0,961
	Blanc du Poitou	0,896	**0,919**	0,943
	Dorskamp	0,886	**0,909**	0,933
	Flevo	0,886	**0,909**	0,933
	Fritzi Pauley	0,927	**0,950**	0,974
	Ghoy	0,941	**0,965**	0,988
	I-214	0,909	**0,933**	0,957
	I-45/51	0,899	**0,922**	0,946
	Raspalje	0,925	**0,949**	0,973
	Robusta	0,904	**0,927**	0,951

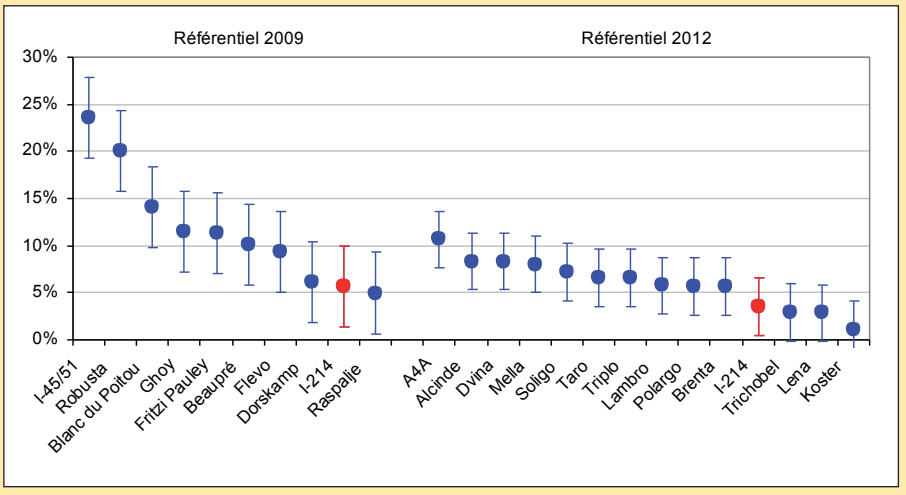
Réf. 2012	Cultivar	-	Moyenne	+
	A4A	0,907	**0,929**	0,952
	Alcinde	0,927	**0,949**	0,972
	Brenta	0,944	**0,966**	0,989
	Dvina	0,912	**0,934**	0,956
	I-214	0,930	**0,952**	0,974
	Koster	0,901	**0,924**	0,946
	Lambro	0,951	**0,973**	0,995
	Lena	0,941	**0,963**	0,985
	Mella	0,938	**0,960**	0,982
	Polargo	0,928	**0,950**	0,973
	Soligo	0,940	**0,962**	0,984
	Taro	0,949	**0,972**	0,994
	Trichobel	0,920	**0,942**	0,964
	Triplo	0,943	**0,965**	0,988



Taux de bois de tension (%)

Réf. 2009	Cultivar	-	Moyenne	+
	Beaupré	5,8	**10,1**	14,4
	Blanc du Poitou	9,8	**14,1**	18,4
	Dorskamp	1,8	**6,1**	10,4
	Flevo	5,1	**9,4**	13,7
	Fritzi Pauley	7,0	**11,3**	15,6
	Ghoy	7,2	**11,5**	15,8
	I-214	1,4	**5,7**	10,0
	I-45/51	19,3	**23,6**	27,9
	Raspalje	0,7	**5,0**	9,3
	Robusta	15,8	**20,1**	24,4

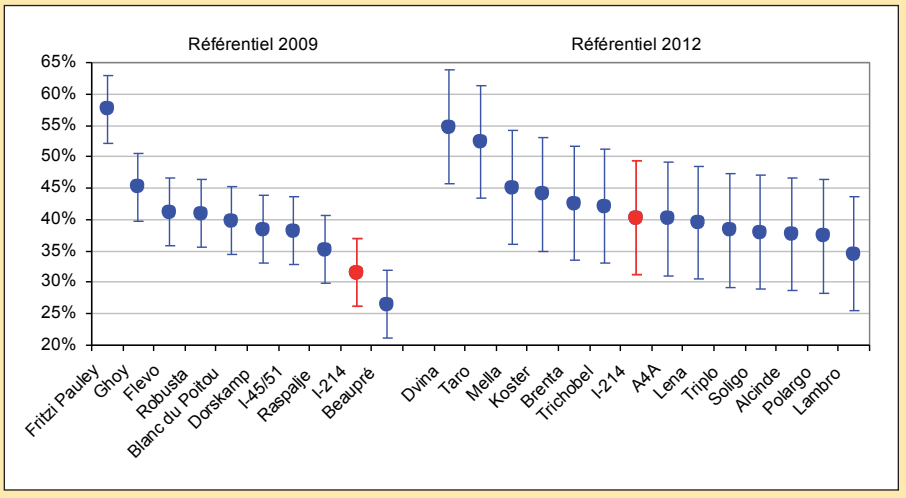
Réf. 2012	Cultivar	-	Moyenne	+
	A4A	7,6	**10,7**	13,7
	Alcinde	5,3	**8,3**	11,4
	Brenta	2,6	**5,7**	8,7
	Dvina	5,3	**8,3**	11,4
	I-214	0,5	**3,5**	6,5
	Koster	0,0	**1,1**	4,1
	Lambro	2,7	**5,8**	8,8
	Lena	0,0	**2,8**	5,9
	Mella	5,0	**8,0**	11,1
	Polargo	2,7	**5,7**	8,7
	Soligo	4,2	**7,2**	10,2
	Taro	3,6	**6,6**	9,7
	Trichobel	0,0	**2,9**	6,0
	Triplo	3,5	**6,6**	9,6



Taux de faux-cœur (%)

	Cultivar	-	Moyenne	+
Réf. 2009	Beaupré	21	**26**	32
	Blanc du Poitou	34	**40**	45
	Dorskamp	33	**38**	44
	Flevo	36	**41**	47
	Fritzi Pauley	52	**58**	63
	Ghoy	40	**45**	51
	I-214	26	**32**	37
	I-45/51	33	**38**	44
	Raspalje	30	**35**	41
	Robusta	36	**41**	46

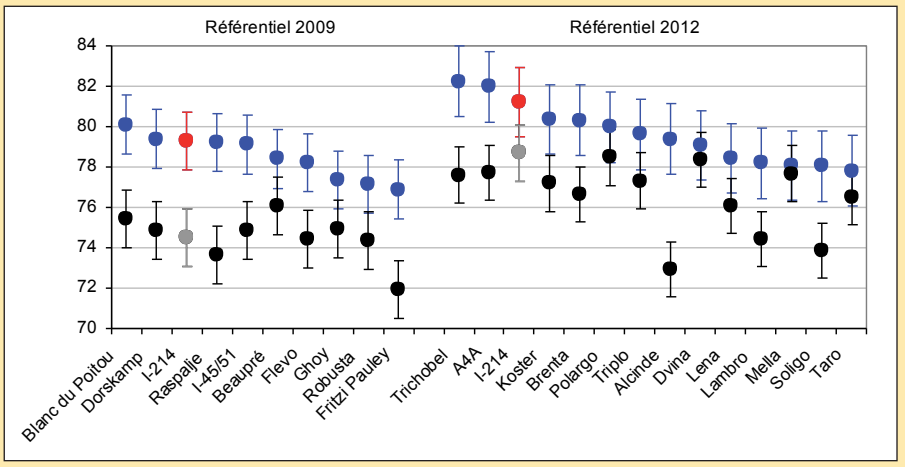
	Cultivar	-	Moyenne	+
Réf. 2012	A4A	31	**40**	49
	Alcinde	29	**38**	47
	Brenta	33	**43**	52
	Dvina	46	**55**	64
	I-214	31	**40**	49
	Koster	35	**44**	53
	Lambro	25	**34**	44
	Lena	30	**40**	49
	Mella	36	**45**	54
	Polargo	28	**37**	46
	Soligo	29	**38**	47
	Taro	43	**52**	61
	Trichobel	33	**42**	51
	Triplo	29	**38**	47



Clarté L* de l'aubier et du faux-cœur (L* : 0 = noir ; 100 = blanc)

	Cultivar	-	Moy. Aubier	+	-	Moy. Faux-cœur	+
Réf. 2009	Beaupré	77	**78**	80	75	**76**	77
	Blanc du Poitou	79	**80**	82	74	**75**	77
	Dorskamp	78	**79**	81	73	**75**	76
	Flevo	77	**78**	80	73	**74**	76
	Fritzi Pauley	75	**77**	78	70	**72**	73
	Ghoy	76	**77**	79	73	**75**	76
	I-214	78	**79**	81	73	**74**	76
	I-45/51	78	**79**	81	73	**75**	76
	Raspalje	78	**79**	81	72	**74**	75
	Robusta	76	**77**	79	73	**74**	76

	Cultivar	-	Moy. Aubier	+	-	Moy. Faux-cœur	+
Réf. 2012	A4A	80	**82**	84	76	**78**	79
	Alcinde	78	**79**	81	72	**73**	74
	Brenta	79	**80**	82	75	**77**	78
	Dvina	77	**79**	81	77	**78**	80
	I-214	79	**81**	83	77	**79**	80
	Koster	79	**80**	82	76	**77**	79
	Lambro	76	**78**	80	73	**74**	76
	Lena	77	**78**	80	75	**76**	77
	Mella	76	**78**	80	76	**78**	79
	Polargo	78	**80**	82	77	**78**	80
	Soligo	76	**78**	80	72	**74**	75
	Taro	76	**78**	80	75	**77**	78
	Trichobel	80	**82**	84	76	**78**	79
	Triplo	78	**80**	81	76	**77**	79



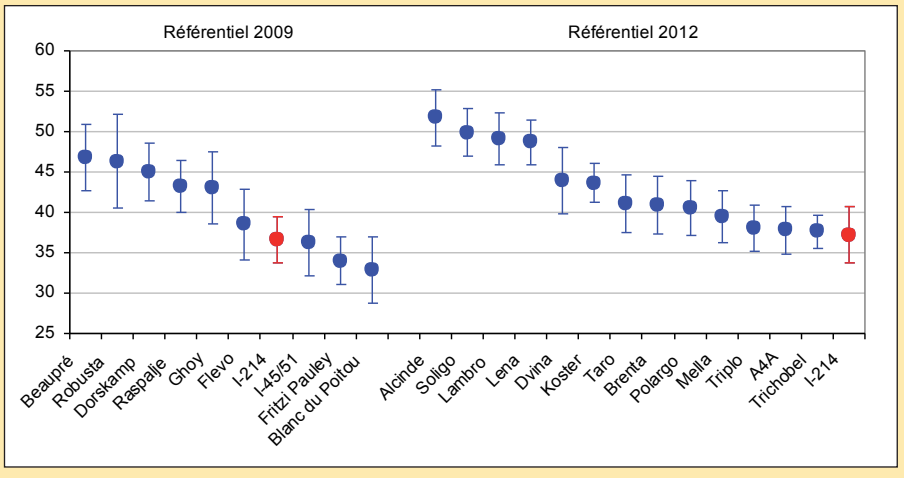
En bleu : clarté L* de l'aubier
En noir : clarté L* du faux-cœur

CARACTERISTIQUES DES SCIAGES

Contrainte à la rupture à mi-grume (en MPa, valeur moyenne, + ou - intervalle de confiance)

Réf. 2009	Cultivar	-	Moyenne	+
	Beaupré	42,7	**46,8**	50,8
	Blanc du Poitou	28,8	**32,9**	37,1
	Dorskamp	41,3	**45,0**	48,6
	Flevo	34,7	**39,3**	43,9
	Fritzi Pauley	31,1	**34,0**	36,9
	Ghoy	38,5	**43,0**	47,5
	I-214	33,8	**36,6**	39,5
	I-45/51	32,2	**36,3**	40,4
	Raspalje	39,9	**43,2**	46,4
	Robusta	40,5	**46,3**	52,2

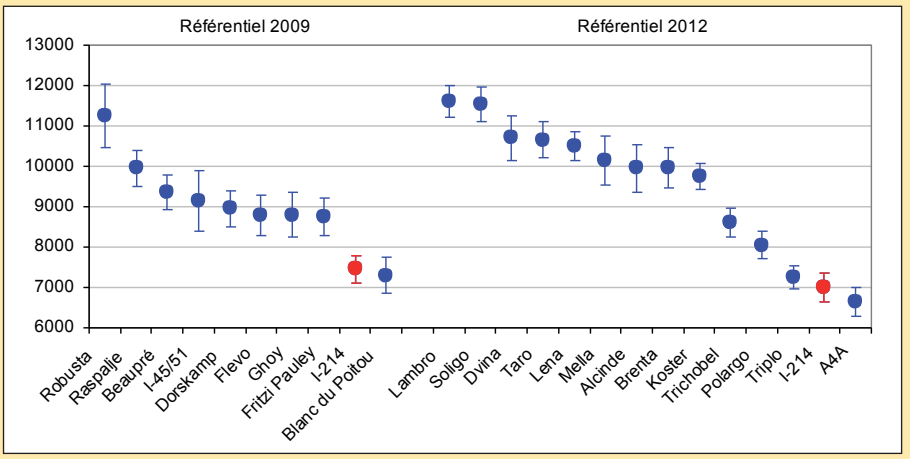
Réf. 2012	Cultivar	-	Moyenne	+
	A4A	34,9	**37,8**	40,7
	Alcinde	48,3	**51,7**	55,1
	Brenta	37,2	**40,9**	44,5
	Dvina	39,8	**43,9**	48,0
	I-214	33,7	**37,2**	40,7
	Koster	41,2	**43,6**	46,0
	Lambro	45,9	**49,1**	52,4
	Lena	45,9	**48,7**	51,4
	Mella	36,2	**39,5**	42,7
	Polargo	37,1	**40,5**	43,9
	Soligo	46,9	**49,9**	52,9
	Taro	37,6	**41,1**	44,7
	Trichobel	35,6	**37,6**	39,6
	Triplo	35,1	**38,0**	40,9



Module d'élasticité moyen à mi-grume (en MPa, valeur moyenne, + ou - intervalle de confiance)

Réf. 2009	Cultivar	-	Moyenne	+
	Beaupré	8 950	**9 350**	9 800
	Blanc du Poitou	6 850	**7 300**	7 750
	Dorskamp	8 500	**8 950**	9 400
	Flevo	8 400	**8 900**	9 400
	Fritzi Pauley	8 300	**8 750**	9 200
	Ghoy	8 250	**8 800**	9 350
	I-214	7 100	**7 450**	7 750
	I-45/51	8 400	**9 150**	9 900
	Raspalje	9 500	**9 950**	10 400
	Robusta	10 450	**11 250**	12 000

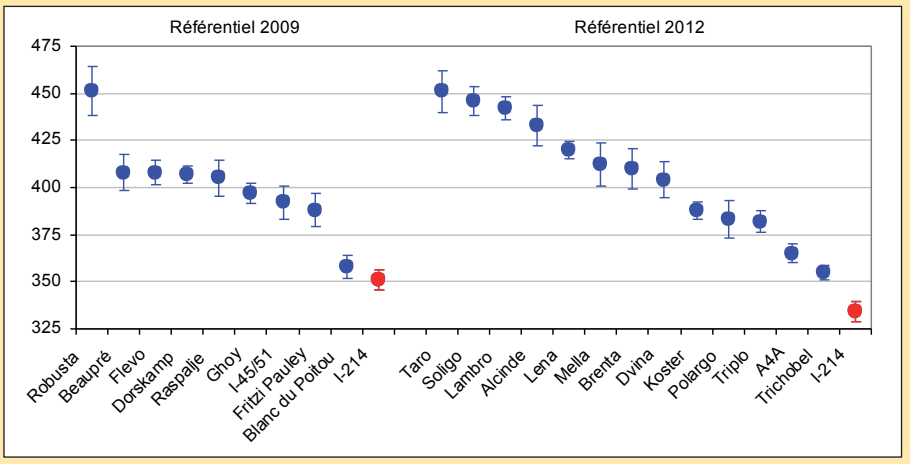
Réf. 2012	Cultivar	-	Moyenne	+
	A4A	6 300	**6 650**	7 000
	Alcinde	9 350	**9 950**	10 550
	Brenta	9 450	**9 950**	10 450
	Dvina	10 150	**10 700**	11 250
	I-214	6 650	**7 000**	7 350
	Koster	9 450	**9 750**	10 100
	Lambro	11 200	**11 600**	12 000
	Lena	10 150	**10 500**	10 850
	Mella	9 550	**10 150**	10 750
	Polargo	7 700	**8 050**	8 400
	Soligo	11 100	**11 550**	11 950
	Taro	10 200	**10 650**	11 100
	Trichobel	8 250	**8 600**	8 950
	Triplo	6 950	**7 250**	7 500



Masse volumique à 12 % à mi-grume (en kg/m³, valeur moyenne, + ou - intervalle de confiance)

	Cultivar	-	Moyenne	+
Réf. 2009	Beaupré	399	**408**	418
	Blanc du Poitou	352	**358**	364
	Dorskamp	402	**407**	411
	Flevo	401	**408**	415
	Fritzi Pauley	379	**388**	397
	Ghoy	391	**397**	402
	I-214	345	**351**	356
	I-45/51	384	**392**	401
	Raspalje	396	**405**	415
	Robusta	438	**451**	464

	Cultivar	-	Moyenne	+
Réf. 2012	A4A	360	**365**	370
	Alcinde	422	**433**	444
	Brenta	399	**410**	421
	Dvina	394	**404**	413
	I-214	328	**334**	339
	Koster	383	**388**	392
	Lambro	436	**442**	448
	Lena	415	**420**	424
	Mella	401	**412**	424
	Polargo	373	**383**	393
	Soligo	439	**446**	454
	Taro	440	**451**	462
	Trichobel	351	**355**	359
	Triplo	376	**382**	387

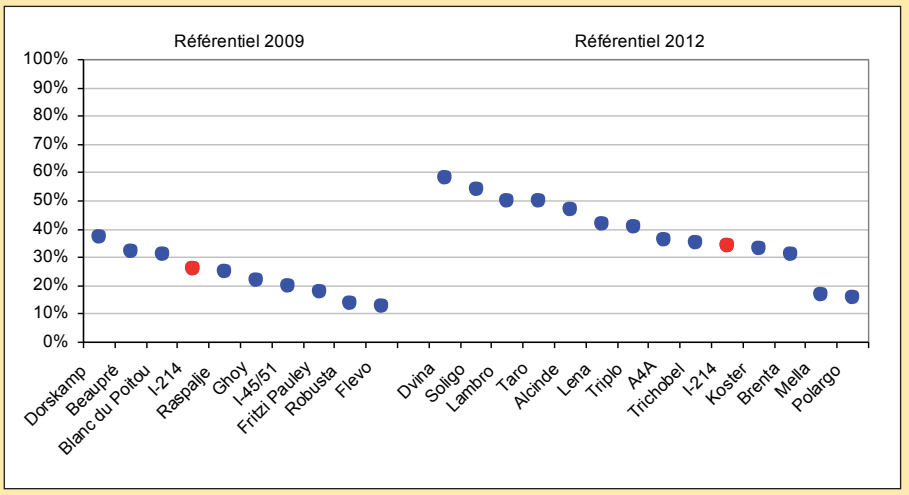


Nodosité (% de bois sans nœud)

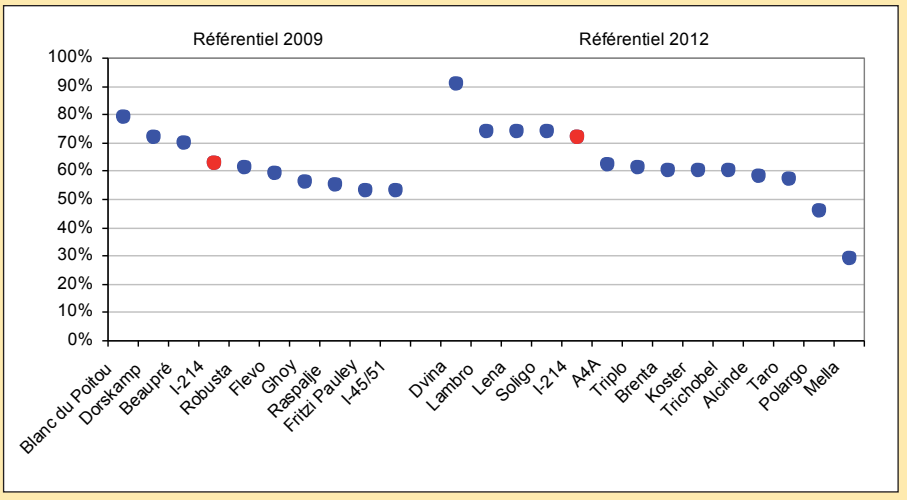
	Cultivar	Face	Rive
Réf. 2009	Beaupré	**32**	**70**
	Blanc du Poitou	**31**	**79**
	Dorskamp	**37**	**72**
	Flevo	**13**	**59**
	Fritzi Pauley	**18**	**53**
	Ghoy	**22**	**56**
	I-214	**26**	**63**
	I-45/51	**20**	**53**
	Raspalje	**25**	**55**
	Robusta	**14**	**61**

	Cultivar	Face	Rive
Réf. 2012	A4A	**36**	**62**
	Alcinde	**47**	**58**
	Brenta	**31**	**60**
	Dvina	**58**	**91**
	I-214	**34**	**72**
	Koster	**33**	**60**
	Lambro	**50**	**74**
	Lena	**42**	**74**
	Mella	**17**	**29**
	Polargo	**16**	**46**
	Soligo	**54**	**74**
	Taro	**50**	**57**
	Trichobel	**35**	**60**
	Triplo	**41**	**61**

Proportion de bois sans nœud sur la face



Proportion de bois sans nœud sur la rive



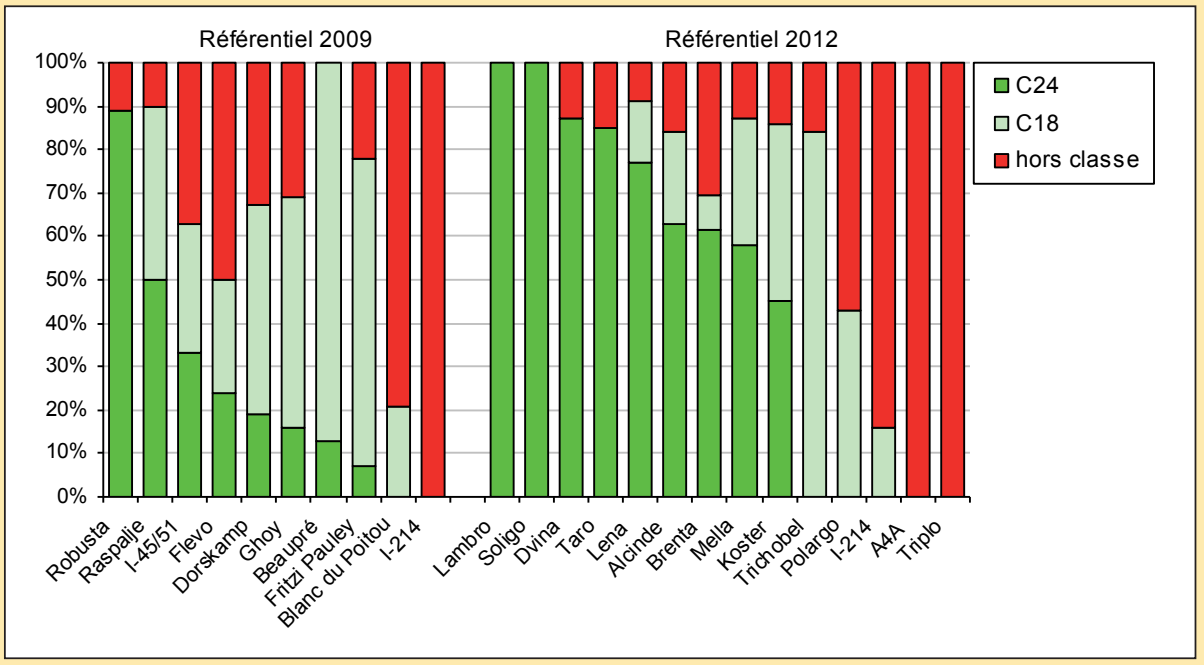
Classement en structure à mi-grume (% de pièces par classe)

	Cultivar	C 24	C 18	Hors classe
Réf. 2009	Robusta	89	0	11
	Raspalje	50	40	10
	I-45/51	33	30	37
	Flevo	24	26	50
	Dorskamp	19	49	33
	Ghoy	16	53	31
	Beaupré	13	87	0
	Fritzi Pauley	7	71	22
	Blanc du Poitou	0	21	79
	I-214	0	0	100

	Cultivar	C 24	C 18	Hors classe
Réf. 2012	Lambro	100	0	0
	Soligo	100	0	0
	Dvina	87	0	13
	Taro	85	0	15
	Lena	77	14	9
	Alcinde	63	21	16
	Brenta	62	8	31
	Mella	58	29	13
	Koster	45	41	14
	Trichobel	0	84	16
	Polargo	0	43	57
	I-214	0	16	84
	A4A	0	0	100
	Triplo	0	0	100

: à privilégier
: à utiliser après un tri sélectif des grumes suivant l'utilisation
: à éviter

Proportion de pièces classées par cultivar

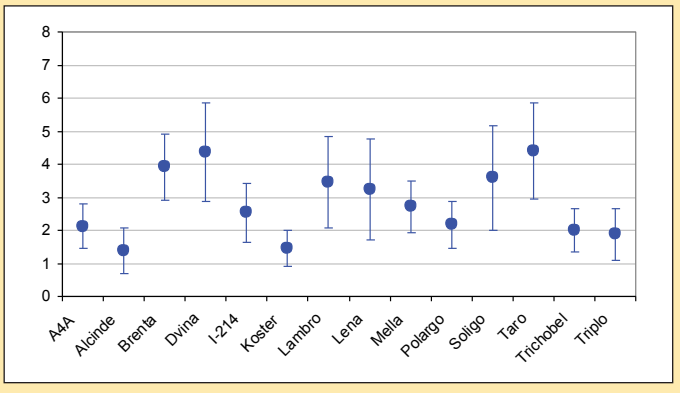


CARACTERISTIQUES SECHAGE DES SCIAGES

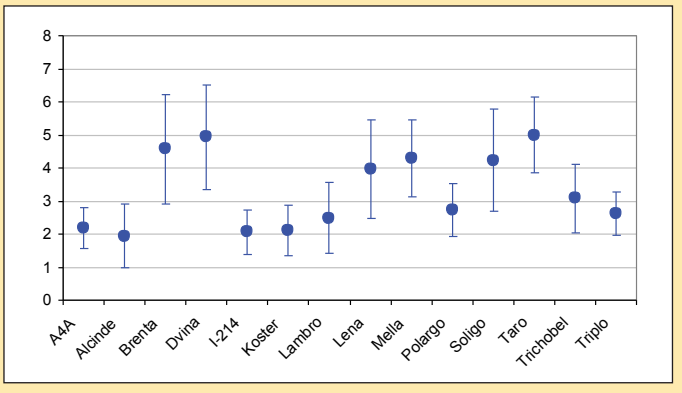
Note : la comparaison avec les données du référentiel 2009 n'est pas possible en raison de protocoles de mesure différents.

Déformations en fin de séchage à 70 °C

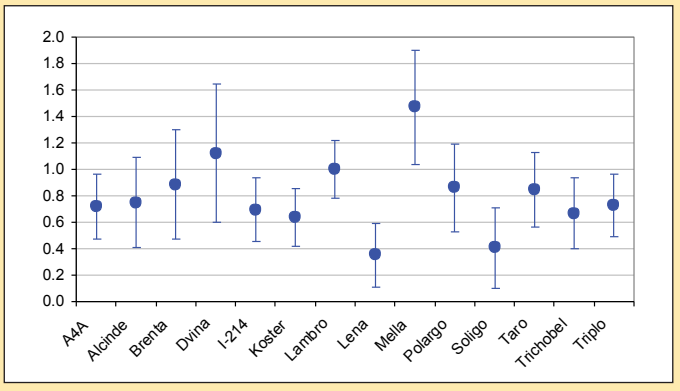
Flèche face finale (mm)



Flèche chant finale (mm)



Tuilage final (mm)



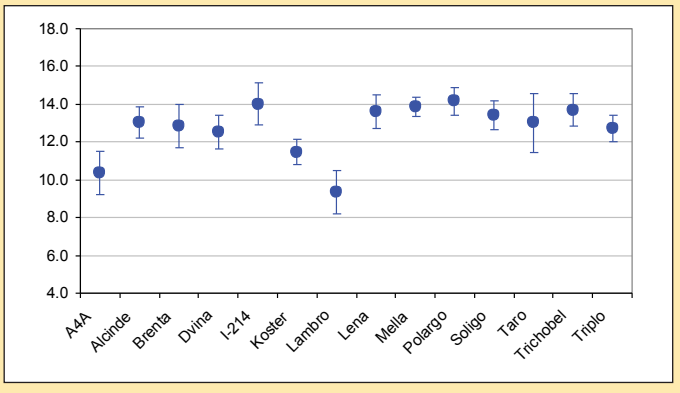
Collapse - Fentes - Poches d'eau (% échantillons)

Cultivar	Collapse	Fentes de surface	Fentes internes	Poches d'eau
A4A				
Alcinde				
Brenta				
Dvina				
I-214				
Koster				
Lambro				
Lena				
Mella				
Polargo				
Soligo				
Taro				
Trichobel				
Triplo				

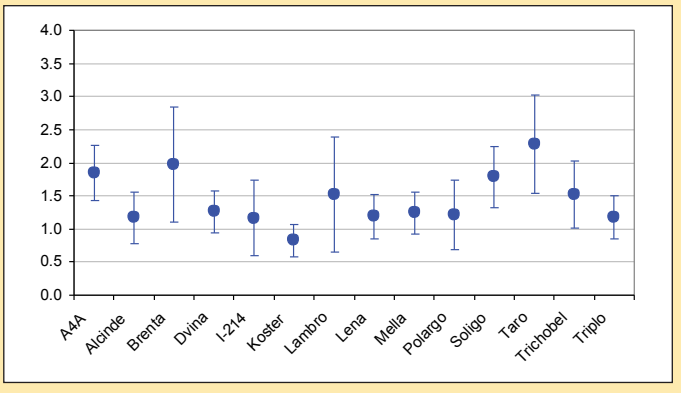
Collapse	0 % ≤ ≤20 %	20 % < ≤50 %	50 % < ≤100 %
Fentes de surface	0 % ≤ ≤8 %	8 % < ≤18 %	18 % < ≤30 %
Fentes internes	= 0 %	0 % < ≤3 %	3 % < ≤7 %
Poches d'eau	= 0 %	0 % < ≤6 %	6 % < ≤20 %

Humidité finale

Humidité moyenne par planche (%)



Gradient d'humidité dans l'épaisseur
(humidité à cœur – humidité en surface) (%)



Durée du séchage à 70 °C (jours)

Humidité initiale : 60 % Humidité finale : 25 %

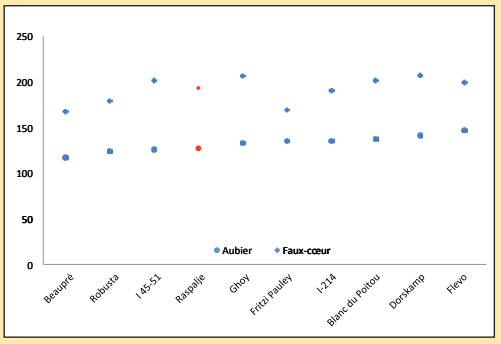
A4A	Alcinde	Brenta	Dvina	I-214	Koster	Lambro	Lena	Mella	Polargo	Soligo	Taro	Trichobel	Triplo
3,6	4,9	6,6	8,0	6,0	8,0	4,3	4,3	8,6	6,2	5,5	7,9	4,1	3,9

CARACTERISTIQUES DÉROULAGE ET PLACAGES

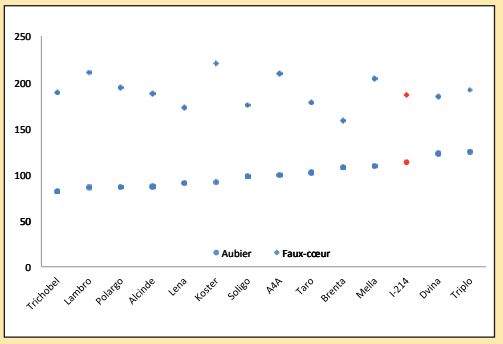
Taux d'humidité (%)

Cultivar	Faux-cœur	Aubier
A4A	209	100
Alcinde	188	87
Brenta	158	108
Dvina	184	123
I-214	186	113
Koster	220	92
Lambro	210	86
Lena	172	91
Mella	204	109
Polargo	194	86
Soligo	175	98
Taro	178	102
Trichobel	189	82
Triplo	192	125

Référentiel 2009



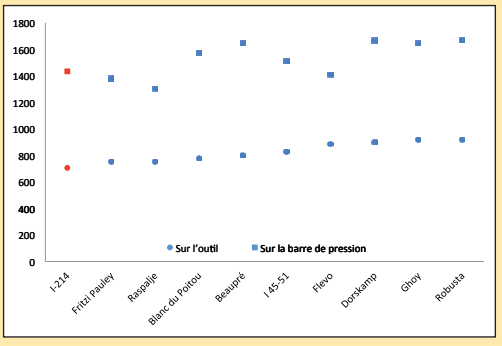
Référentiel 2012



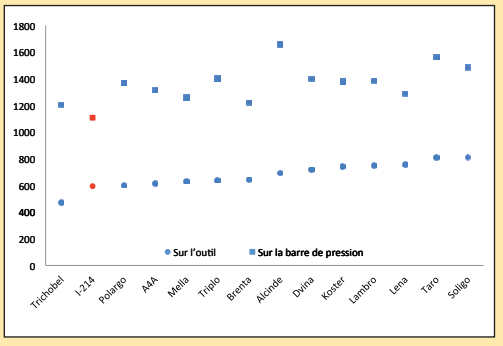
Efforts résultant (daN/m)

Cultivar	Sur l'outil	Sur la barre de pression
A4A	614	1314
Alcinde	693	1655
Brenta	342	1219
Dvina	717	1398
I-214	594	1107
Koster	741	1379
Lambro	750	1383
Lena	757	1286
Mella	631	1258
Polargo	602	1368
Soligo	809	1484
Taro	808	1559
Trichobel	473	1202
Triplo	638	1400

Référentiel 2009



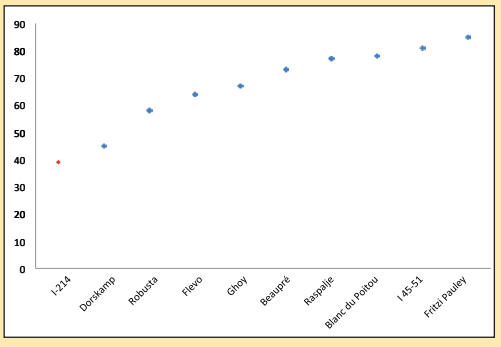
Référentiel 2012



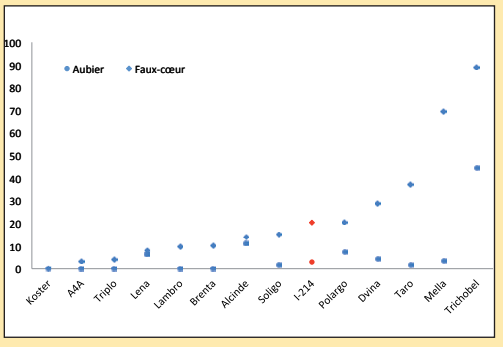
Placages aspect pelucheux (%)

Cultivar	Faux-cœur	Aubier
A4A	3,3	0
Alcinde	13,9	11,2
Brenta	10,3	0
Dvina	28,6	4,4
I-214	20,3	2,9
Koster	0	0
Lambro	9,8	0
Lena	8,2	6,3
Mella	69,5	3,4
Polargo	20,5	7,5
Soligo	14,9	1,5
Taro	37,1	1,7
Trichobel	89	44,3
Triplo	4,03	0

Référentiel 2009

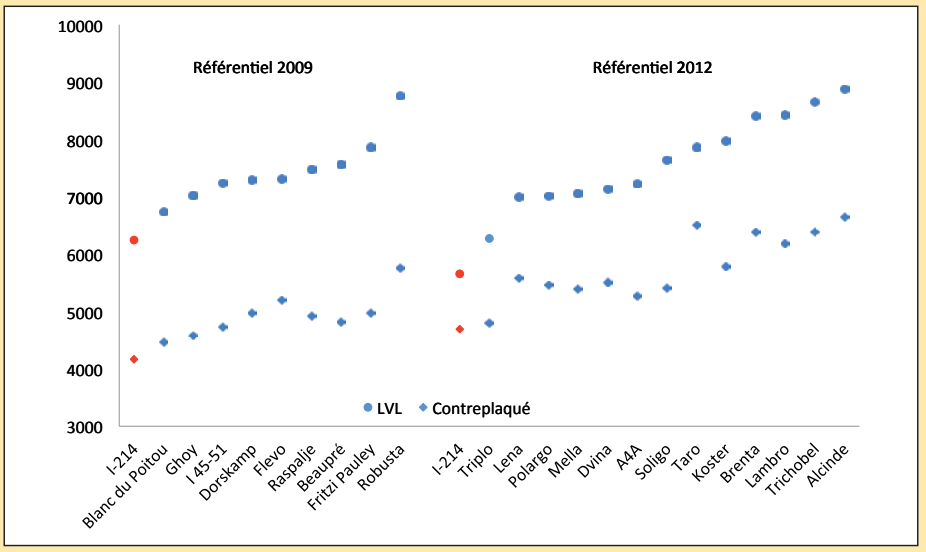


Référentiel 2012



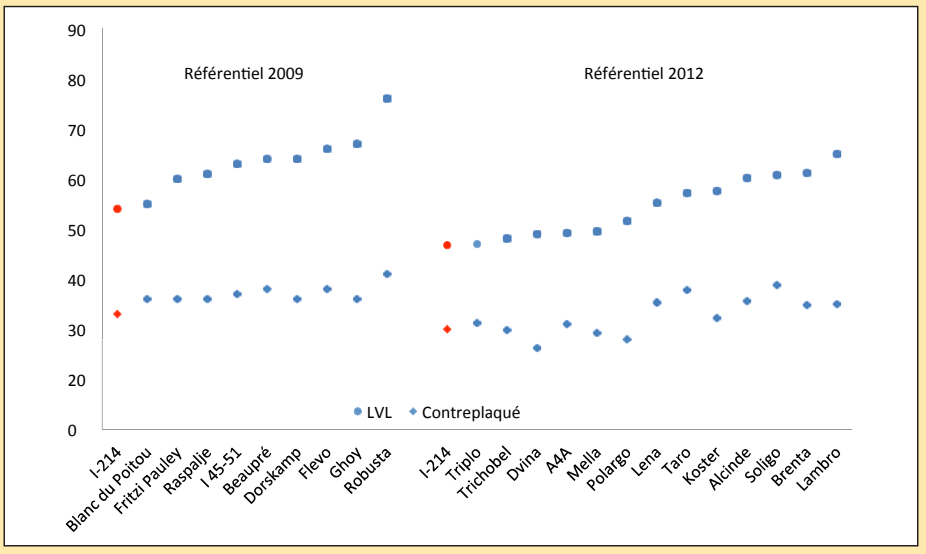
Module d'Elasticité des contreplaqués et LVL (MPa)

Cultivar	Contreplaqué	LVL
A4A	5267	7229
Alcinde	6648	8870
Brenta	6379	8411
Dvina	5509	7131
I-214	4692	5656
Koster	5784	7976
Lambro	6187	8427
Lena	5576	6994
Mella	5391	7056
Polargo	5457	7006
Soligo	5406	7635
Taro	6500	7861
Trichobel	6389	8653
Triplo	4798	6273



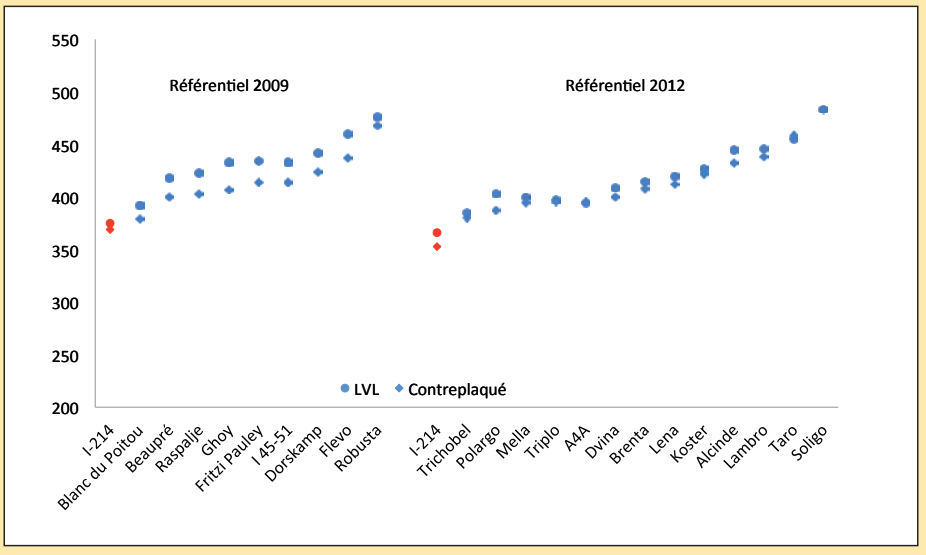
Module de Rupture en Flexion des contreplaqués et LVL (MPa)

Cultivar	Contreplaqué	LVL
A4A	31	49
Alcinde	36	60
Brenta	35	61
Dvina	26	49
I-214	30	47
Koster	32	58
Lambro	35	65
Lena	35	55
Mella	29	50
Polargo	28	52
Soligo	39	61
Taro	38	57
Trichobel	30	48
Triplo	31	47



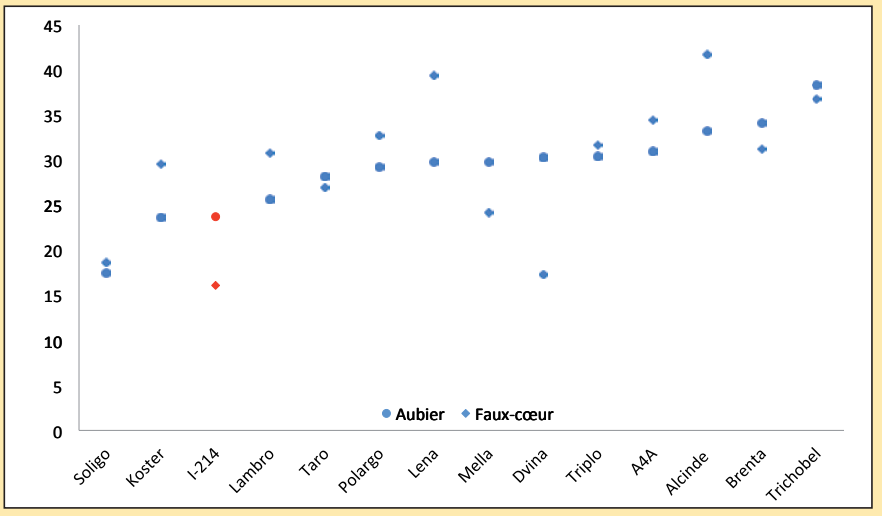
Masse Volumique des contreplaqués et LVL à 8,5 % (kg/m3)

Cultivar	Contreplaqué	LVL
A4A	400	409
Alcinde	482	483
Brenta	432	445
Dvina	396	394
I-214	353	366
Koster	422	426
Lambro	438	446
Lena	387	403
Mella	395	397
Polargo	394	400
Soligo	407	414
Taro	412	420
Trichobel	459	455
Triplo	380	385



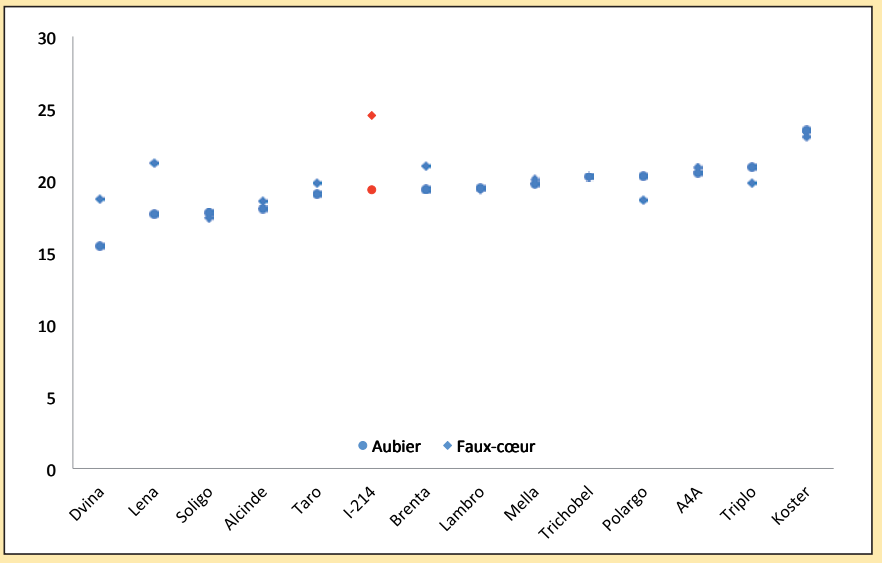
Fissuration des placages (% de l'épaisseur) (pas de comparaison avec le référentiel 2009)

Cultivar	Faux-cœur	Aubier
A4A	34	31
Alcinde	42	33
Brenta	31	34
Dvina	17	30
I-214	16	24
Koster	30	24
Lambro	31	26
Lena	39	30
Mella	24	30
Polargo	33	29
Soligo	19	17
Taro	27	28
Trichobel	37	38
Triplo	32	30



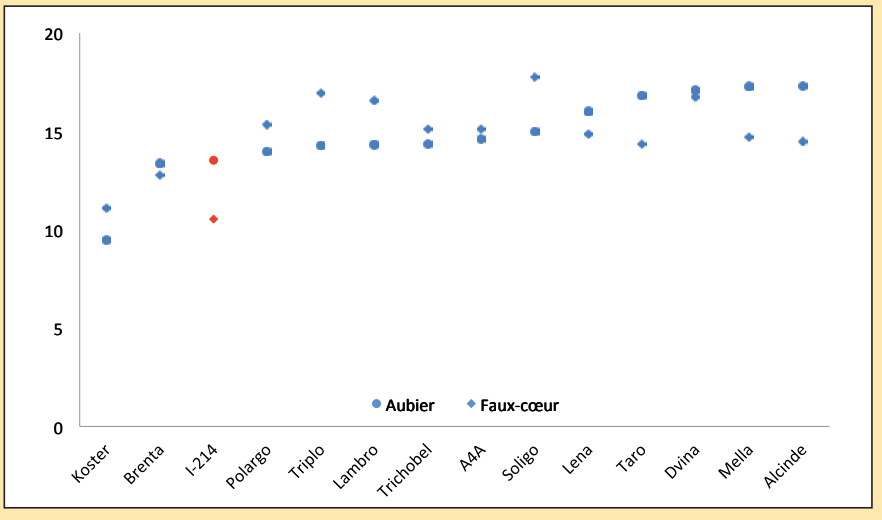
Fréquence d'ondulation des placages secs (nombre d'ondes/m) (pas de comparaison avec le référentiel 2009)

Cultivar	Faux-cœur	Aubier
A4A	20,5	20,9
Alcinde	18,0	18,6
Brenta	19,4	21,0
Dvina	15,5	18,7
I-214	19,4	24,5
Koster	23,5	23,0
Lambro	19,5	19,3
Lena	17,7	21,2
Mella	19,8	20,1
Polargo	20,3	18,7
Soligo	17,8	17,4
Taro	19,1	19,8
Trichobel	20,3	20,3
Triplo	20,9	19,8



Amplitude de l'ondulation maximale des placages secs (mm) (pas de comparaison avec le référentiel 2009)

Cultivar	Faux-cœur	Aubier
A4A	14,6	15,1
Alcinde	17,3	14,5
Brenta	13,4	12,8
Dvina	17,1	16,8
I-214	13,5	10,5
Koster	9,5	11,1
Lambro	14,3	16,6
Lena	16,0	14,9
Mella	17,3	14,7
Polargo	14,0	15,3
Soligo	15,0	17,7
Taro	16,8	14,3
Trichobel	14,4	15,1
Triplo	14,3	17,0

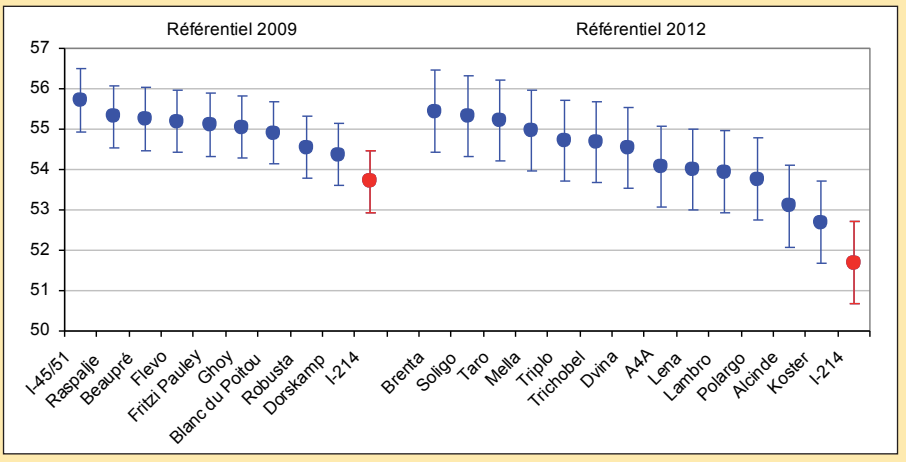


MISE EN PÂTE KRAFT (valeur moyenne et intervalle de confiance à 95 %)

Rendement (%)

	Cultivar	-	Moyenne	+
Réf. 2009	Beaupré	54,5	**55,2**	56,0
	Blanc du Poitou	54,1	**54,9**	55,7
	Dorskamp	53,6	**54,4**	55,1
	Flevo	54,4	**55,2**	56,0
	Fritzi Pauley	54,3	**55,1**	55,9
	Ghoy	54,3	**55,1**	55,8
	I-214	52,9	**53,7**	54,5
	I-45/51	54,9	**55,7**	56,5
	Raspalje	54,5	**55,3**	56,1
	Robusta	53,8	**54,5**	55,3

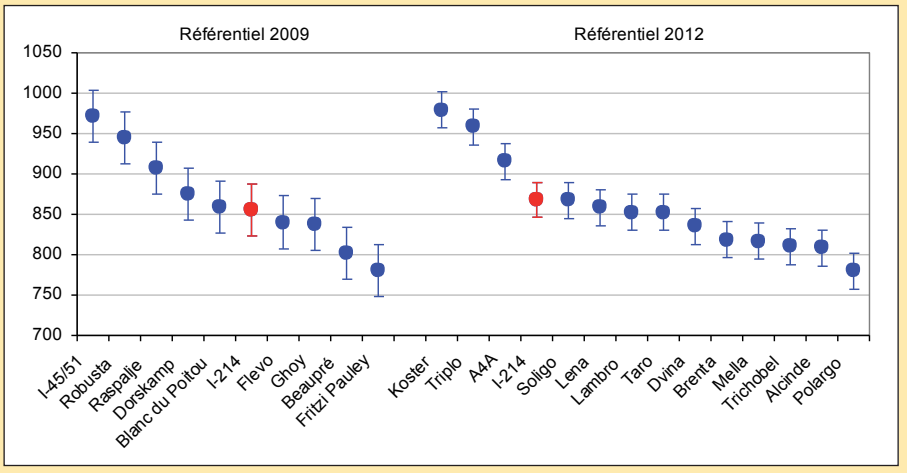
	Cultivar	-	Moyenne	+
Réf. 2012	A4A	53,1	**54,1**	55,1
	Alcinde	52,1	**53,1**	54,1
	Brenta	54,4	**55,4**	56,5
	Dvina	53,5	**54,5**	55,5
	I-214	50,7	**51,7**	52,7
	Koster	51,7	**52,7**	53,7
	Lambro	52,9	**53,9**	54,9
	Lena	53,0	**54,0**	55,0
	Mella	54,0	**55,0**	56,0
	Polargo	52,8	**53,8**	54,8
	Soligo	54,3	**55,3**	56,3
	Taro	54,2	**55,2**	56,2
	Trichobel	53,7	**54,7**	55,7
	Triplo	53,7	**54,7**	55,7



Longueur des fibres (µm)

	Cultivar	-	Moyenne	+
Réf. 2009	Beaupré	769	**802**	834
	Blanc du Poitou	827	**859**	892
	Dorskamp	842	**875**	907
	Flevo	808	**840**	872
	Fritzi Pauley	748	**781**	813
	Ghoy	805	**838**	870
	I-214	823	**855**	888
	I-45/51	940	**972**	1004
	Raspalje	874	**907**	939
	Robusta	912	**945**	977

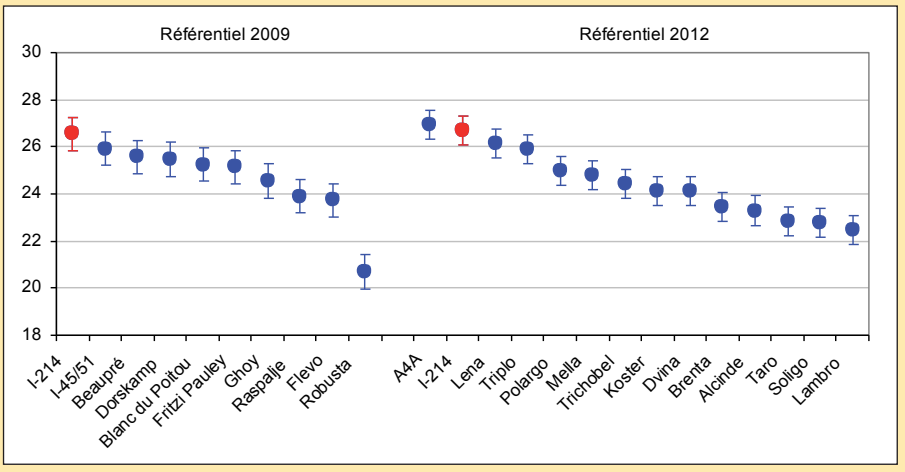
	Cultivar	-	Moyenne	+
Réf. 2012	A4A	893	**915**	938
	Alcinde	787	**809**	831
	Brenta	796	**818**	841
	Dvina	813	**835**	857
	I-214	846	**868**	890
	Koster	957	**979**	1001
	Lambro	830	**853**	875
	Lena	836	**858**	880
	Mella	794	**816**	839
	Polargo	758	**780**	803
	Soligo	845	**867**	890
	Taro	830	**852**	875
	Trichobel	788	**810**	832
	Triplo	936	**958**	981



Largeur des fibres (µm)

	Cultivar	-	Moyenne	+
Réf. 2009	Beaupré	24,8	**25,6**	26,3
	Blanc du Poitou	24,5	**25,3**	26,0
	Dorskamp	24,7	**25,5**	26,2
	Flevo	23,0	**23,7**	24,5
	Fritzi Pauley	24,4	**25,1**	25,9
	Ghoy	23,8	**24,6**	25,3
	I-214	25,8	**26,5**	27,3
	I-45/51	25,2	**25,9**	26,6
	Raspalje	23,2	**23,9**	24,6
	Robusta	20,0	**20,7**	21,4

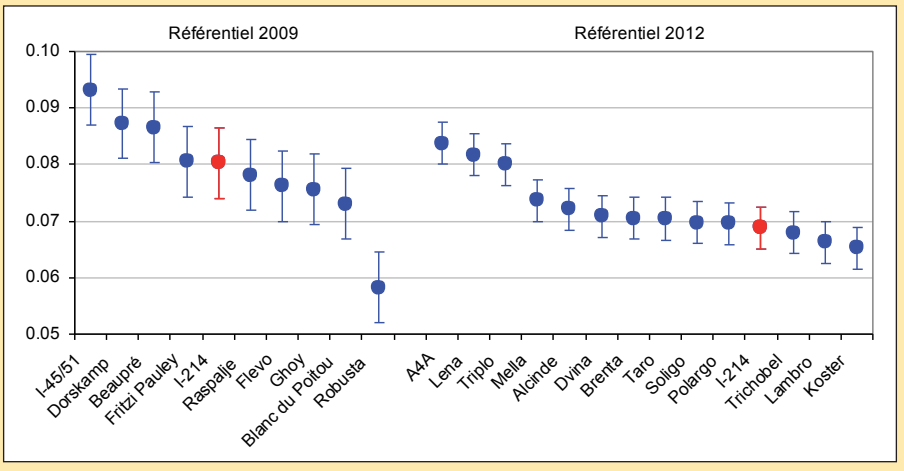
	Cultivar	-	Moyenne	+
Réf. 2012	A4A	26,3	**26,9**	27,5
	Alcinde	22,7	**23,3**	23,9
	Brenta	22,8	**23,4**	24,0
	Dvina	23,5	**24,1**	24,7
	I-214	26,1	**26,7**	27,3
	Koster	23,5	**24,1**	24,8
	Lambro	21,8	**22,5**	23,1
	Lena	25,5	**26,2**	26,8
	Mella	24,2	**24,8**	25,4
	Polargo	24,4	**25,0**	25,6
	Soligo	22,2	**22,8**	23,4
	Taro	22,2	**22,8**	23,5
	Trichobel	23,8	**24,4**	25,0
	Triplo	25,3	**25,9**	26,5



Masse linéique (mg/m)

	Cultivar	-	Moyenne	+
Réf. 2009	Beaupré	0,080	**0,087**	0,093
	Blanc du Poitou	0,067	**0,073**	0,079
	Dorskamp	0,081	**0,087**	0,093
	Flevo	0,070	**0,076**	0,082
	Fritzi Pauley	0,074	**0,081**	0,087
	Ghoy	0,069	**0,076**	0,082
	I-214	0,074	**0,080**	0,086
	I-45/51	0,087	**0,093**	0,099
	Raspalje	0,072	**0,078**	0,084
	Robusta	0,052	**0,058**	0,064

	Cultivar	-	Moyenne	+
Réf. 2012	A4A	0,080	**0,084**	0,087
	Alcinde	0,068	**0,072**	0,076
	Brenta	0,067	**0,070**	0,074
	Dvina	0,067	**0,071**	0,075
	I-214	0,065	**0,069**	0,073
	Koster	0,062	**0,065**	0,069
	Lambro	0,063	**0,066**	0,070
	Lena	0,078	**0,082**	0,085
	Mella	0,070	**0,074**	0,077
	Polargo	0,066	**0,070**	0,073
	Soligo	0,066	**0,070**	0,073
	Taro	0,067	**0,070**	0,074
	Trichobel	0,064	**0,068**	0,072
	Triplo	0,076	**0,080**	0,084



Essais industriels

ESSAI DE DEROULAGE À L'USINE XILOFRANCE (panneaux contreplaqués)

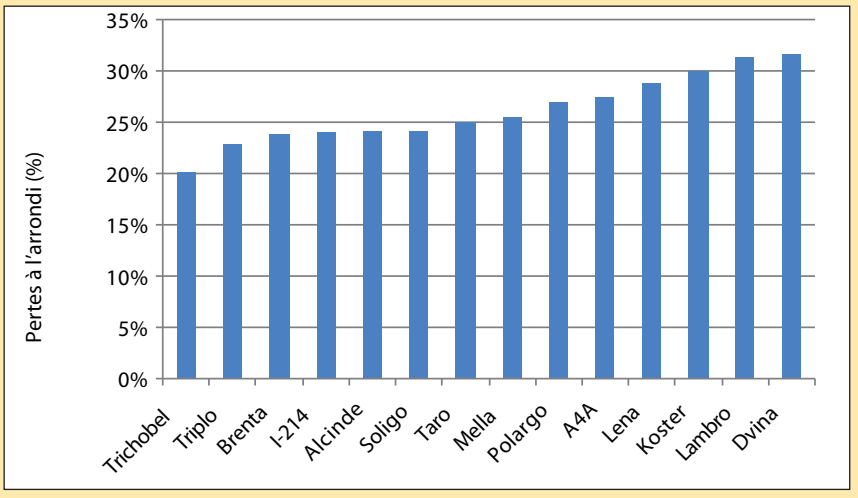
Regroupés par cultivar, les billons ont été déroulés en placages de 1,2 mm d'épaisseur. Tous les réglages machines ont été ceux utilisés habituellement pour le déroulage du cultivar I-214.

© FCBA

Vues d'un billon en cours de déroulage, du ruban en sortie dérouleuse et de l'empilage après massicotage

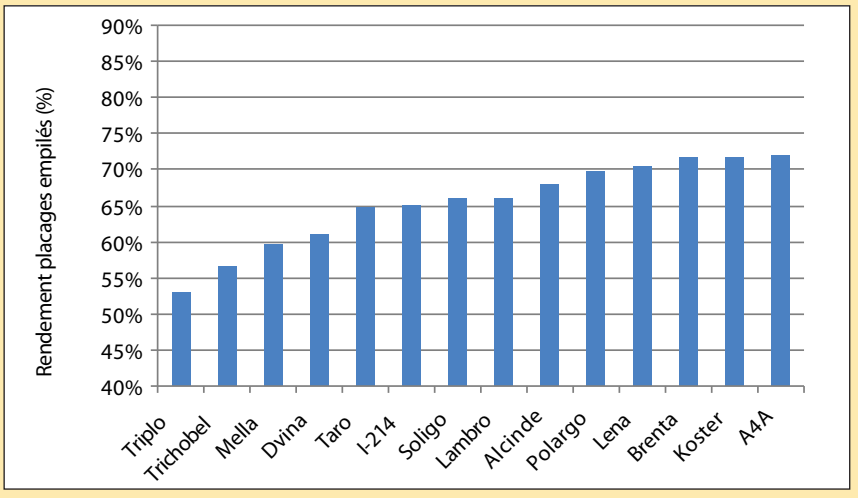
- **Évaluation de la perte à l'arrondi lors du déroulage :** perte de matière liée à la mise au rond du billon

Cultivar	(%)
A4A	28
Alcinde	24
Brenta	24
Dvina	32
I-214	24
Koster	30
Lambro	31
Lena	29
Mella	25
Polargo	27
Soligo	24
Taro	25
Trichobel	20
Triplo	23



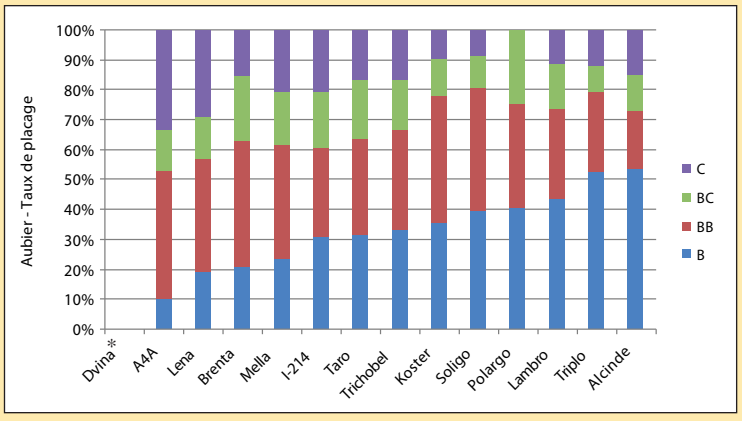
- **Évaluation du rendement en placages** (après massicotage = purge des défauts et mise à dimension) : rapport du volume placage obtenu / volume du billon sous écorce

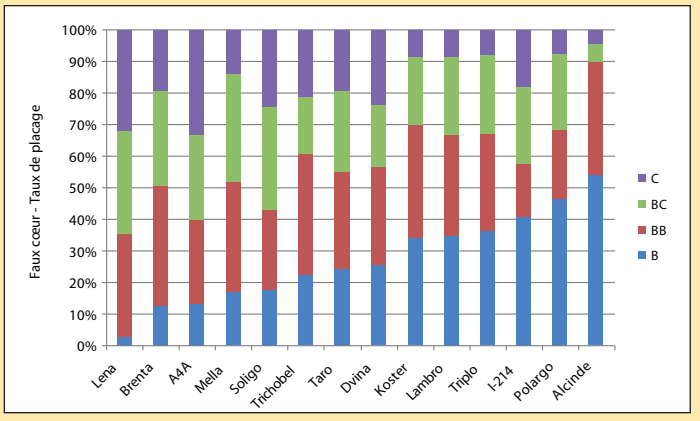
Cultivar	(%)
A4A	72
Alcinde	68
Brenta	72
Dvina	61
I-214	65
Koster	72
Lambro	66
Lena	71
Mella	60
Polargo	70
Soligo	66
Taro	65
Trichobel	57
Triplo	53



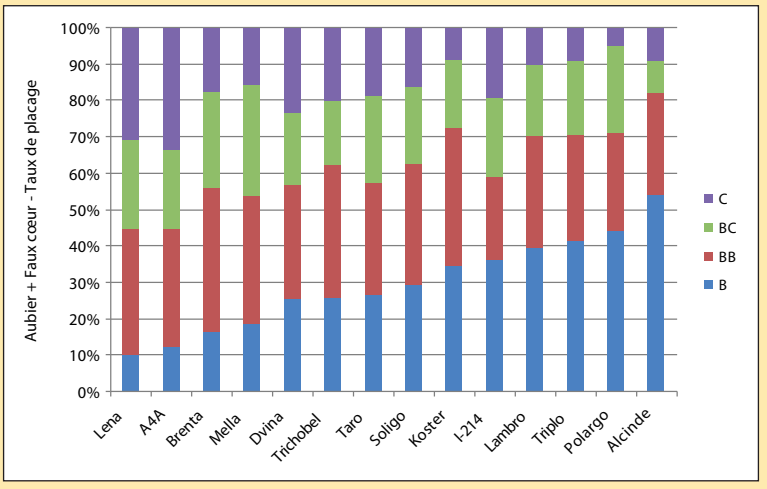
• **Classement des placages après séchage**

Le programme de séchage utilisé était celui du I-214. Deux programmes de séchage différents ont été utilisés : un pour les placages secs (aubier) et un pour les placages humides (faux-cœur). En sortie séchoir, l'aspect visuel des placages est mesuré par lecture optique : 4 catégories d'aspect notées de la meilleure à la moins bonne : B / BB / BC / C.





* Dvina : pas de placage obtenu



• **Évaluation de la qualité du collage**

Les placages obtenus ont été utilisés pour la fabrication de contreplaqués de 11 et 13 plis, dont la qualité de collage Mélamine Urée Formol a été évaluée par voie d'essais selon la norme NF EN 314-1.

Le classement des cultivars sur leur aptitude au collage est présenté dans le tableau ci-dessous.

• **Classement final**

Dans le tableau ci-dessous un classement des cultivars sur leur aptitude au déroulage a été réalisé en 5 classes. Deux caractéristiques du déroulage sont notées : le rendement matière et la qualité des placages en sortie séchoir.

Cultivar	Rendement placages empilés	Taux placages qualité B après séchage	Qualité du collage
A4A			
Alcinde			
Brenta			
Dvina			
I-214			
Koster			
Lambro			
Lena			
Mella			
Polargo			
Soligo			
Taro			
Trichobel			
Triplo			

Comportement
Très bon
Bon
Correct
Moyen
Non adapté

ESSAI DE DEROULAGE A L'USINE DE COUSANCE DU GROUPE LACROIX EMBALLAGES (emballage léger)

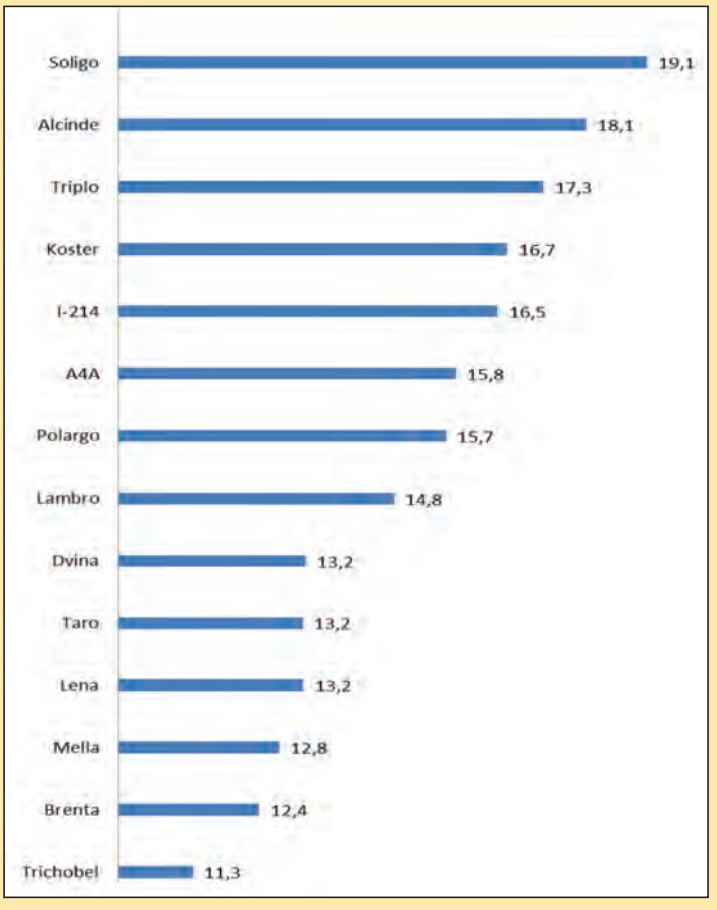
Regroupés par cultivar, les 3 billons ont été déroulés en placages de 0,8 mm d'épaisseur. Tous les réglages machines ont été ceux utilisés habituellement pour le déroulage du cultivar I-214.

Un premier tri des placages a été réalisé directement sur la ligne, par l'opérateur et à l'aide de caméras. L'opérateur a distingué **4 catégories de placages** (désignées par ordre décroissant de qualité A, B, C et D pour cette étude) en fonction de leur destination (logique de produits). Les formats sont standardisés et les principaux critères de tri sont : la couleur, la présence ou non de nœuds et leur taille, la présence de peluche, l'état de surface et la présence de variations dans l'épaisseur des placages.

Un **rendement qualitatif** a pu être calculé. Il intègre le volume de feuilles de placages produites pondéré par qualités ainsi que le volume des billons avant mise au rond. Il ne s'agit pas d'un véritable rendement matière, mais il permet de classifier les cultivars en fonction des critères de qualité Lacroix et des volumes produits par billons.

Cultivar	**Catégories de placages**				**Rendement qualitatif Lacroix**
	A	B	C	D	
A4A	69	0	8	211	15,8
Alcinde	72	28	23	180	18,1
Brenta	32	0	0	284	12,4
Dvina	15	0	195	67	13,2
I-214	61	35	46	161	16,5
Koster	65	0	166	108	16,7
Lambro	55	45	0	233	14,8
Lena	55	12	44	227	13,2
Mella	0	0	77	164	12,8
Polargo	46	29	0	204	15,7
Soligo	105	45	40	143	19,1
Taro	28	11	23	245	13,2
Trichobel	37	0	0	266	11,3
Triplo	77	6	76	69	17,3

Classement selon le rendement qualitatif Lacroix



ESSAI DE DEROULAGE A L'USINE GUILBAULT CESBRON (emballage léger)

Essai conduits uniquement sur les cultivars A4A, Alcinde, Trichobel, Triplo et Polargo.

Témoin = billons tout-venant utilisés par l'usine lors de l'essai.

Emballages légers avec des têtes et cotés en mono-cultivar et avec un fond et des montants en tout venant.

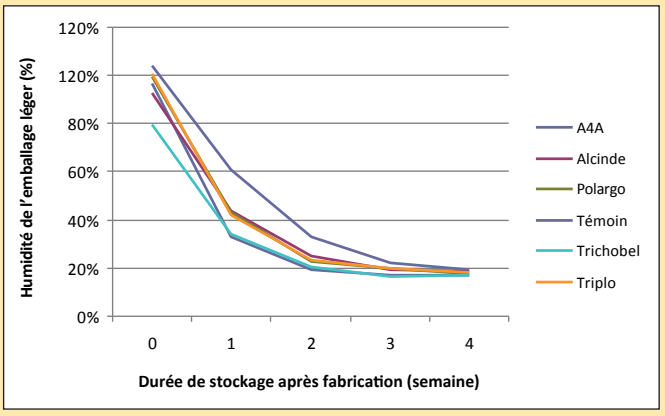
Emballages stockés, empilés par cultivar, sur des palettes dans un hangar ventilé pour un séchage à l'air libre (processus habituel de l'usine).

Mesures réalisées sur un sous-échantillon de 27 emballages par cultivar, toutes les semaines, pendant un mois.

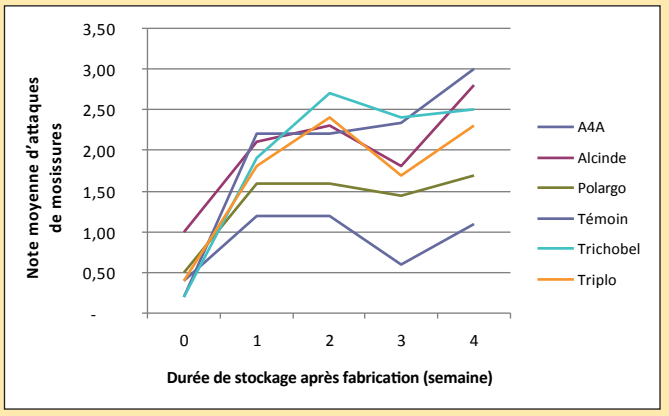
© FCBA

Emballages réalisés, stockés sous hangar ventilé

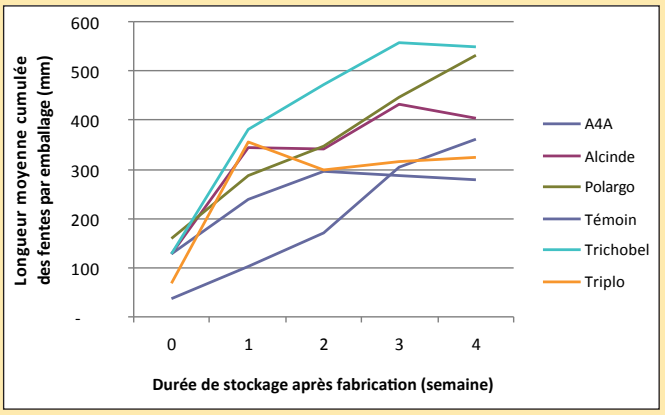
• Évolution de l'humidité (séchage à l'air libre)



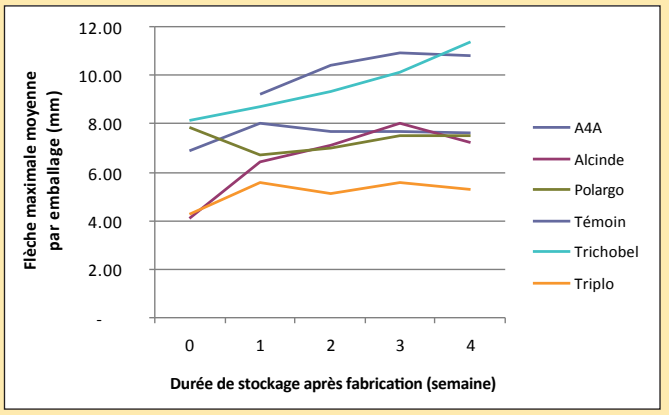
• Évolution des attaques de moisissures



• Évolution de la présence de fentes



• Évolution de la déformation au séchage



• Classement final

Cultivar	Vitesse de séchage	Vitesse apparition moisissure	Vitesse apparition de fentes	Déformations au séchage
Témoin usine				
Alcinde				
A4A				
Polargo				
Trichobel				
Triplo				

Comportement
Très bon
Bon
Correct
Moyen
Non adapté

Validation de quatre cultivars peupliers pour une utilisation en palette

Plus de 70 millions de palettes neuves en bois sont fabriquées annuellement en France à partir des différentes essences françaises (principalement résineuses). A ce jour, elles ne sont pas mises sur le marché de part leurs qualités intrinsèques, mais plutôt par nécessité économique liée à la logistique des marchandises. Il est toutefois important d'en connaître les performances mécaniques pour un bon usage et de diminuer ainsi le risque d'accident.

La norme ISO 8611 partie 2 présente en fonction des usages finaux, les tests à réaliser selon la norme ISO 8611 partie 1. Cette partie 2 permet d'établir par type de sollicitation :

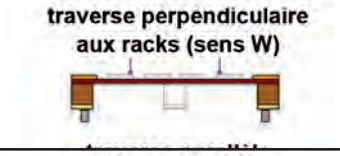
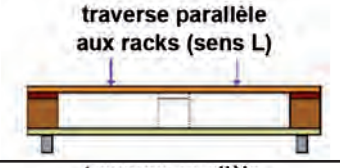
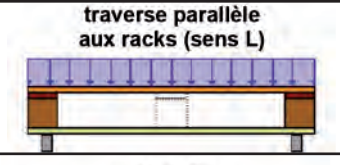
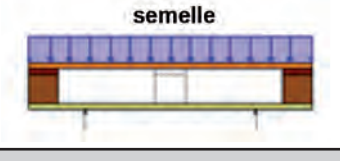
- la charge de service (kg) qui est globalement la charge ultime (dit de ruine) divisée par un coefficient de sécurité de 2 (il est de 3 pour les charges uniformément reparties),
- La flèche de service (mm) qui est souvent fixée à 2 % de l'entraxe des appuis sur lesquels repose la palette en cours d'essais à l'issue des deux heures de chargement (charge de service) et après une heure de relaxation. Cette flèche de service ne doit pas dépasser la flèche expérimentale obtenue à la charge de service. Dans le cas contraire, la charge obtenue à la flèche de service devient la charge de service.

La charge nominale de palette EUR 800 x 1200 pour quatre cultivars peuplier (I-214, Soligo, Lena, Koster) a été testé. Les palettes (environ 50) ont été conditionnées de manière que les bois soient ramenés à un taux de 18 % d'humidité. Une mesure des singularités des planches a été faite selon le référentiel EN 12 246, 95 % sont en classe P1.

Comme le fabricant ne connaît pas l'usage final de la palette, il est nécessaire de réaliser des tests jusqu'à la ruine et de fluage comme suit :

- Essais de flexion linéaire (palette posée sur rack) ; sens long (L) et travers (W)
- Essais de flexion uniformément répartie (palette posée sur rack)
- Essais de flexion du plancher inférieur (semelle)

La minimisation des différentes charges de services en respect des flèches de services permet en synthèse de trouver la charge nominale de la palette quelle que soit son utilisation.

Charge de service (kg)*	**Cultivars**			
Conditions de service	I-214	Soligo	Lena	Koster
	658	743	724	788
	1865	2418	2267	2314
	998	1722	1524	1904
	1387	2091	1825	1946
Conditions de service	**Charge nominale (kg)**			
Sens L	1000	1720	1520	1900
Sens W	650	740	720	780

** Base de 3 palettes testées*

Conclusion

Cette étude a permis de répondre aux principales questions posées.

❍ Cette suite du référentiel de 2009 a permis de documenter, sur un échantillonnage conséquent et selon une méthodologie comparable, les propriétés du bois de 13 nouveaux cultivars qui sont utilisés en plantation (à des degrés divers) depuis une dizaine d'années. Désormais la ressource actuelle et future est caractérisée sur un large éventail d'utilisations possibles.

❍ La plupart des conclusions de 2009 peuvent être reprises concernant la variabilité des propriétés du bois en fonction du cultivar, du site et de la hauteur dans l'arbre. Ainsi, la parcelle influence certaines propriétés du bois sans qu'il soit possible d'attribuer ces variations à telle ou telle caractéristiques de la station forestière.
Le niveau dans l'arbre n'a pas été étudié ici, mais la comparaison des nouveaux cultivars avec ceux décrits dans le référentiel de 2009 est rendue possible, pour la plupart des propriétés, en observant les valeurs moyennes au même niveau dans l'arbre (mi-grume).

❍ Chacun des 13 nouveaux cultivars est décrit sur une fiche reprenant les diverses caractéristiques étudiées et toujours comparées aux deux cultivars de référence de 2009 : I-214 et Robusta (données 2009, au même niveau dans l'arbre). Une comparaison des variétés est proposée pour chacune des propriétés mesurées, y compris avec les 10 cultivars de la première étude, lorsque le protocole utilisé le permettait. Pour certains facteurs, étudiés selon des méthodologies différentes, seuls les 14 cultivars de 2012 sont comparés (*par exemple : le séchage a été réalisé en 2012, par cultivar et à 70 °C, tandis qu'il avait été conduit à 80 °C en mélangeant les variétés en 2009, toute comparaison entre les deux études devient donc sans objet*).

Conclusions sur l'évaluation des caractéristiques du bois

La plupart des caractéristiques étudiées présentent des valeurs moyennes et une variabilité du même ordre de grandeur que lors de l'étude de 2009. Dans cette nouvelle étude, la position du I-214 est le plus souvent identique ou très proche de celle de l'étude de 2009. Lorsqu'un écart un peu plus important est constaté, la position relative (classement) du I-214 par rapport à l'ensemble des autres cultivars change peu.
L'infradensité du bois est un critère particulièrement intéressant à observer. Contrairement à la première étude, où nous avions deux cultivars « extrêmes » : Robusta et I-214, et un groupe important de cultivars présentant des valeurs « moyennes », nous disposons cette fois-ci de résultats beaucoup plus « étagés » qui nous permettent de dégager des groupes de cultivars présentant des valeurs proches (lourds, moyens, légers). Ce phénomène aura des conséquences sur bien d'autres caractéristiques, mécaniques notamment.
Nous constatons de très faibles taux de bois de tension, encore inférieurs à ceux observés en 2009, qui étaient déjà relativement faibles, sauf pour I-45/51 et Robusta. Le phénomène est sans doute à mettre en relation avec l'âge moyen un peu plus faible dans cette seconde étude et une vitesse de croissance plutôt supérieure. Au moment du choix des tiges, la sélection d'arbres « sans défauts » amplifie sans doute le phénomène.
Le taux de faux-cœur est lui assez proche des valeurs atteintes en 2009 et s'étage entre 35 % et 55 % selon les cultivars. L'effet site est, comme en 2009, très important sur ce caractère.
La clarté du bois mesurée est globalement proche de celle de l'étude 2009. Le léger écart constaté (1 point pour l'aubier et 2 points pour le faux-cœur) est faible surtout par rapport à l'écart constaté pour I-214 entre les deux études (2 points pour l'aubier et 4 points pour le faux-cœur). Ce cultivar est cependant toujours classé parmi les cultivars les plus clairs. La relation entre clarté de l'aubier et clarté du faux-cœur est, elle aussi, assez proche de celle observée en 2009 : plus l'aubier est clair, plus le faux-cœur est lui aussi clair et peu abondant. La mesure de la couleur reste cependant un critère assez difficile à interpréter entre études différentes, en revanche la comparaison des cultivars au sein d'une même étude reste pertinente.

Conclusions sur l'évaluation des qualités mécaniques des sciages

Les différents tests effectués sur cette nouvelle étude ont apporté des éléments confirmant un effet cultivar plus important sur les caractéristiques mécaniques des avivés peuplier que des effets stationnels.
L'évaluation des qualités mécaniques des sciages de ces nouveaux cultivars a été effectuée uniquement à mi-hauteur de grume (4,8 à 7,5 m) qui reste le meilleur compromis pour obtenir des sciages destinés à la construction (module d'élasticité plus élevé qu'en bas de grume et bonne contrainte à la rupture). Dans cette nouvelle étude, la position du I-214 est identique ou très proche de celle de l'étude de 2009.
Nous avons pu à nouveau identifier les cultivars les plus adaptés pour une utilisation structurelle et les classes mécaniques accessibles au peuplier.
Lambro et Soligo sont les plus intéressants en termes d'utilisation structurelle (100 % des pièces en classe C24). Ces deux cultivars sont au même niveau de performance mécanique que Robusta. L'ensemble des cultivars Dvina, Taro, Lena, Alcinde, Brenta, Mella, Koster sont potentiellement utilisables sur des produits structurels après tri sélectif sur les deux classes mécaniques C24 et C18. Trichobel et

Polargo seraient utilisables sur des produits structurels à condition de rester dans une classe mécanique C18 après un tri sélectif. I-214, A4A et Triplo seraient à exclure pour toute utilisation structurelle.
Nous avons pu voir également que les valeurs mécaniques individuelles obtenues sur les sciages de ces nouveaux cultivars imposent de revenir sur les critères visuels du classement mécanique (norme NF B 52 001 Août 2011) pour obtenir un meilleur ajustement des critères visuels à prendre en compte et éventuellement définir des critères spécifiques suivant des groupes de cultivars à classer. De plus, les résultats obtenus avec la machine de classement MTG (méthode vibratoire) montrent l'intérêt du classement par machine de contrôle non destructif des sciages de peuplier pour une meilleure optimisation de leur valeur mécanique.

Conclusions sur l'évaluation du séchage des sciages

L'étude a déterminé le comportement au séchage des différents cultivars. Les points suivants peuvent être notés.

Homogénéité du séchage

Chacun des cultivars a été séché indépendamment des autres. Les différences d'humidité finale sont dues au positionnement des sondes de pilotage des cycles sur des sciages plus ou moins humides. De façon générale, l'homogénéité est bonne avec des écarts d'humidité entre planches faibles. Seul le Taro présente une dispersion plus importante de l'humidité entre les planches.
Concernant le gradient d'humidité finale dans l'épaisseur, les différences entre les cultivars sont faibles. Les gradients les plus importants ont été observés sur Taro et Brenta.

Déformations

Les différences sur le tuilage sont faibles entre les cultivars sauf pour Mella. Cette différence est associée à la proportion de dosse dans l'échantillon, plus importante que pour les autres cultivars.
Pour la flèche de face et la flèche de chant, les différences sont sensibles au niveau des cultivars. Ceux qui présentent les déformations les plus importantes sont Taro, Dvina, Brenta et dans une moindre mesure Lena et Soligo.

Poches d'eau

Taro et Soligo présentent une proportion de poches d'eau (plus de 15 %), à la fin du séchage, importante par rapport aux autres cultivars.

Fentes de surface et fentes internes de rétractibilité

I-214, Lambro, Lena et Taro présentent des taux de fentes de surface plus importants que les autres cultivars. Pour autant, ces fentes ne sont que superficielles.
Quels que soient les cultivars, très peu d'échantillons ont révélés des fentes internes à l'issue du séchage.

Collapse

Tous les cultivars ont présenté du collapse à l'issue du séchage. Certains y ont été particulièrement sensibles comme Mella et Dvina avec 90 % d'échantillons présentant du collapse à la fin du séchage ou encore Soligo et Polargo avec 50 % et 69 % d'échantillons touchés.

Conclusions sur l'évaluation de la déroulabilité des cultivars et l'évaluation des placages

Déroulabilité

En accord avec les résultats obtenus en 2009, il ne semble pas nécessaire d'optimiser les paramètres de coupe en fonction du cultivar déroulé. Les efforts exercés sur la barre de pression et sur le couteau restent faibles quel que soit le cultivar (entre 473 et 809 daN/m pour le couteau et entre 1107 et 1559 daN/m sur la barre de pression). En utilisant des paramètres de coupe relativement standards (en particulier une vitesse de coupe assez élevée) et un outil bien affûté, l'opération de déroulage s'exécute toujours de manière très satisfaisante (faibles efforts, peu de vibrations). Comme en 2009, les faibles différences observées sur les valeurs moyennes des efforts de coupe permettent d'obtenir un classement des cultivars quasi identique à celui obtenu à partir du seul critère densité. I-214 reste le cultivar générant le moins d'effort sur les outils, en moyenne, mais tous les cultivars restent très bien adaptés au procédé de déroulage.
En revanche, une différence sensible sur le taux d'humidité des bois (en particulier sur l'aubier) a été mise en évidence entre les deux études. Le mode de stockage des bois sous eau utilisé en 2009 s'est traduit par une forte reprise d'humidité des bois, au moins sur leur périphérie. Lors de l'analyse de ces 13 nouveaux cultivars, les bois ont été déroulés dans une période plus restreinte ce qui a permis de confirmer la forte différence d'humidité du faux-cœur (190 % en moyenne) et de l'aubier (100 % en moyenne). Le taux d'humidité de l'aubier plus faible se traduit par des efforts de coupe moyens réduits. Les efforts de coupe sont significativement corrélés au caractère aubier/faux-cœur.

Propriétés des placages

Afin d'apprécier la qualité des placages et tenant compte des résultats du référentiel 2009, plusieurs critères quantitatifs ont été retenus pour cette nouvelle étude.
→ L'aspect pelucheux (sur placages verts) : d'une manière générale, les placages issus de l'aubier sont nettement moins pelucheux que ceux provenant du faux-cœur. Cette différence avait été quelque peu masquée dans le référentiel 2009 du fait du mode de stockage des billons. La plupart des cultivars permettent d'obtenir des surfaces pas ou faiblement pelucheuses à partir de l'aubier. Trichobel, Mella, Taro et Dvina sont plus susceptibles de produire des surfaces pelucheuses.
→ La fissuration (sur placages verts, critère non étudié dans le référentiel 2009) : les placages obtenus pour les 14

cultivars sont globalement peu fissurés, en particulier pour I-214 et Soligo. A l'opposé, Trichobel et Alcinde ont produit les placages les plus fissurés. Une nouvelle fois, l'usage de paramètres adaptés au peuplier permet d'obtenir des placages exempts de fissures pour des épaisseurs pouvant atteindre sans difficulté 3 mm.

→ L'ondulation (sur placages secs, critère étudié sur placages verts en 2009) : ce critère est destiné à caractériser la rectitude des placages secs, séchés sans contrainte, à partir de deux indicateurs : la fréquence d'ondulation et l'amplitude maximale. Ces critères sont fortement corrélés. Koster présente la fréquence d'ondulation la plus forte (23,5 ondes par mètre) mais également l'amplitude maximale la plus faible. A l'opposé, Dvina présente le plus faible nombre d'ondulations et également l'amplitude maximale la plus forte. L'industriel peut choisir un cultivar en fonction de ce défaut, sachant que les déformations sont de faible amplitude comme par exemple pour Koster, Brenta ou I-214.

La qualité des placages obtenus est tout à fait compatible avec des applications dans l'emballage léger, pour une large partie des cultivars. On peut cependant relever que Mella, Dvina, Alcinde et Trichobel représentent les plus mauvais candidats considérant ces indicateurs.

Conclusions sur l'évaluation des qualités mécaniques des panneaux contreplaqués et LVL

Comme en 2009, des panneaux de contreplaqué et de LVL ont été produits en laboratoire en s'inspirant largement de la norme EN 310, mais sans en respecter toutes les contraintes. Le module élastique et le module à la rupture longitudinal, ainsi que la masse volumique des éprouvettes ont été mesurés.

Les résultats sont en accord avec les essais de flexion réalisés sur des sciages. L'effet cultivar est prépondérant. On note aussi une nette augmentation des caractéristiques mécaniques des éprouvettes (plus de 15 % en moyenne pour le MOR et le MOE pour une variation de la masse volumique de 1%) lorsqu'elles proviennent de panneaux réalisés à partir de bois issus de l'aubier.

D'un point de vue mécanique, comme pour les sciages, Lambro, Brenta, Alcinde et Soligo se démarquent par leurs bonnes propriétés tandis que I-214, A4A et Triplo se distinguent par leurs faibles performances.

Conclusions sur les évaluations industrielles

Industrie du contreplaqué

Usine Xilofrance

Les essais réalisés à l'usine Xilofrance ont montré des différences de comportement au déroulage entre les cultivars. La perte à l'arrondi moyenne est de 26 %. La plus faible est obtenue avec Trichobel (perte d'environ 20 %). A l'opposé, Polargo, A4A, Lena, Koster, Lambro et Dvina ont les pertes les plus élevées (supérieures à 25 %).

Le rendement matière moyen est de 66 %. 4 cultivars ont un rendement supérieur à 70 % : Lena, Brenta, Koster et A4A. Les cultivars A4A et Koster avaient pourtant une perte à l'arrondi assez forte, mais une faible perte au massicotage leur permet d'obtenir ce rendement élevé

Concernant l'aspect des placages, il existe aussi de fortes différences entre les cultivars, le taux de placages avec le plus bel aspect variant entre 10 % (pour Lena et A4A) et 55 % (pour Alcinde). Lena, A4A, Brenta et Mella sont mal classés, avec un taux de placages classés en catégorie B, inférieur à 20 %.

4 cultivars ont de très bons résultats, meilleurs que ceux du I-214, avec des taux placages d'un bel aspect (classés B) supérieurs à 40 %. Il s'agit de Lambro, Triplo, Polargo et Alcinde.

Ainsi parmi les cultivars testés, Alcinde, Koster et Polargo combinent un bon rendement au déroulage et un bon aspect des placages. Ils ont donc une bonne aptitude au déroulage pour la fabrication de panneaux contreplaqués.

A l'opposé, Dvina, Mella, Soligo, Taro et Trichobel ont présenté de moins bonnes caractéristiques pour une utilisation dans ce process.

Dans tous les cas, la qualité du collage des contreplaqués fabriqués avec les différents cultivars déroulés s'est révélée satisfaisante. La résistance au cisaillement des plans de collage Mélamine Urée Formol, mesurée selon la norme NF EN 314-1 après épreuve d'immersion 72h en eau bouillante, s'échelonne ainsi de 1,2 MPa en moyenne pour Dvina, I-214, Koster, Lena et Triplo, à 1,5 MPa en moyenne pour Alcinde, Lambro, Taro et Trichobel.

Industrie de l'emballage léger

Établissements Lacroix

Les essais réalisés dans les établissements Lacroix ont eu pour objectif de rendre compte de la qualité des bois suivant les critères d'appréciation utilisés par l'usine. Les placages ont été déroulés en feuilles de 0,8 mm d'épaisseur par série de 3 billons puis classés en 4 catégories suivant les critères de l'entreprise. La définition des classes tient compte de la couleur des bois, de la présence ou non de nœuds et de leur taille, de l'état de surface des placages et des variations d'épaisseur éventuelle de ceux-ci. Les critères de qualité sont pondérés pour obtenir un classement tenant compte d'une estimation du volume initial des billons et du nombre global de placages produits.

Il en ressort un classement assez cohérent avec celui que nous avons pu obtenir en laboratoire. Triplo, Alcinde, Soligo sont les mieux classés (I-214 artificiellement plus faible dû à un problème de centrage sur un billon) tandis que Trichobel, Brenta, Lena, Mella et Dvina sont les moins bien classés.

Des essais complémentaires intégrant mieux les effets provenance pour les bons candidats (Soligo, Alcinde en particulier) pourraient être envisagés afin de trouver un ou plusieurs cultivars capables de rivaliser avec I-214 pour cette application.

Établissements Guilbault-Cesbron

Pour l'humidité et la résistance aux moisissures, les 5 cultivars analysés ont un comportement voisin ou meilleur que le témoin. Ils sèchent tous plus rapidement et ont des niveaux d'attaques par des moisissures plus faibles. En particulier le A4A a un très bon comportement avec un niveau très faible de moisissure.

Concernant les déformations au séchage, les cultivars testés ont tous des déformations inférieures ou du même ordre de grandeur que le témoin.

Certains cultivars ont tendance à fendre plus rapidement que le témoin transformé par l'usine. Trichobel et Polargo présentent plus de fentes. A l'opposé, A4A et Triplo ont un comportement proche du témoin usine.

Les 5 cultivars testés ont donc de bonnes aptitudes pour une utilisation en fabrication d'emballages légers. Pour les caractéristiques étudiées, ils ont un comportement proche ou meilleur que le témoin utilisé habituellement par l'usine. A4A est celui qui présente la meilleure aptitude pour les caractéristiques étudiées.

Conclusions sur les évaluations des qualités papetières

Le rendement moyen (kraft) s'établit à environ 54 % pour cette étude (55 % en 2009). La variation entre le moins bon cultivar (I-214) et le meilleur (Brenta) est d'environ 3 points. Ce rendement reste parmi les meilleurs rendements en pâte des essences feuillues françaises. Comme en 2009, l'effet cultivar est très important sur la morphologie des fibres. L'écart entre les cultivars extrêmes atteint 20 % pour des caractéristiques comme la longueur ou la largeur des fibres. Les données acquises au cours de cette étude viennent conforter les résultats acquis précédemment et surtout enrichissent les connaissances des aptitudes papetières (procédé kraft) pour un groupe de cultivars peu documentés jusqu'ici.

Tableau synthétique des aptitudes des cultivars aux différents usages

Classifications réalisées à partir d'analyses de critères mesurés dans cette étude.

Cultivar	Structure	Utilisation en palette EUR** (classe P1)	Menuiserie	Emballage léger, Panneaux contreplaqués et LVL			Papeterie*
				Aptitude au déroulage	Qualité des placages verts	Qualité mécanique des panneaux	
A4A							
Alcinde							
Brenta							
Dvina							
I-214							
Koster							
Lambro							
Lena							
Mella							
Polargo							
Soligo							
Taro							
Trichobel							
Triplo							

* *Les écarts constatés entre cultivars n'ont pas la même importance selon les process papetiers.*

** *Estimation des performances par rapport à une palette EUR (EN 13689 partie 1).*

Cultivar pouvant être utilisé sans problème.

Cultivar utilisable avec des précautions préalables : tri sélectif ou classement visuel des grumes/billons ou adaptation du process industriel.

Cultivar à éviter pour l'utilisation donnée.

Rédacteurs :
Alain BERTHELOT (FCBA),
Didier REULING (FCBA),
Gabriel ROBERT (FCBA),
Alain BOUVET (FCBA),
Jean-Denis LANVIN (FCBA),
Guillaume LEGRAND (FCBA),
Jérôme MOREAU (Ecole Supérieure du Bois),
Louis DENAUD (Arts et Métiers ParisTech, Cluny),
Eric PAILLASSA (CNPF-IDF).

Remerciements

De nombreuses personnes ont participé à la mise en œuvre de cette étude, nous les en remercions pour leur participation active : les équipes de Arts et Métiers ParisTech, du FCBA, de l'IDF, le Conseil National du Peuplier (H. Drouin), Xilofrance (B. Caron), Ets Lacroix (JM. Vincent), Ets Guilbault-Cesbron (Y. Cesbron, D. Renaudineau), la COFOGAR (Y. Rigole), Forêts et Bois de l'Est (D. François), SAS Bost et Grandchamps (J.F. Bost), les expérimentateurs du Réseau Peuplier Forêt Privée (H. Lemaire, P. Poliautre, A. Rousset), Irstea (V. Bourlon), L. Poloni et tous les propriétaires des parcelles où nous avons pu exploiter nos arbres échantillons.

Partenaires financiers

Et l'Association Peuplier du Centre Val de Loire

Date de parution : Juin 2013

Photos de couverture : P. Blanchard et FCBA