



HAL
open science

Étude de la faisabilité de panneaux OSB écologiques naturellement durables

Olivier Arnould, Sandrine Bardet, Nadine Amusant, Aurélien Depres, Reza
Hammid El Mansouris, Tony Pizzi, Christine Baudassé

► **To cite this version:**

Olivier Arnould, Sandrine Bardet, Nadine Amusant, Aurélien Depres, Reza Hammid El Mansouris, et al.. Étude de la faisabilité de panneaux OSB écologiques naturellement durables. Journée Scientifique AMAC & MECAMAT, Oct 2008, Amiens, France. 2008. hal-01662561

HAL Id: hal-01662561

<https://hal.science/hal-01662561>

Submitted on 13 Dec 2017

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Etude de la faisabilité de panneaux OSB écologiques naturellement durables

Olivier Arnould¹, Sandrine Bardet¹, Nadine Amusant², Aurélien Depres³,
Reza Hammid El Mansouris³, Tony Pizzi³, Christine Baudassé²

¹LMGC, Université Montpellier 2/UMR CNRS 5508 - cc 048 Place Eugène Bataillon, 34095 Montpellier

²CIRAD-Forêt - 73, rue J.F. Breton - TA 10/16 34398 Montpellier cedex 5

³LERMAB, Faculté des Sciences et Techniques - BP 239, 54506 Vandœuvre-lès-Nancy cedex

Introduction : contexte et objectifs de l'ACI "OSB Biotermicide" (convention 2004/091/DR16)

La production de matériaux composites à base de bois a considérablement augmenté depuis les trois dernières décennies suite, par exemple, aux développements de nouvelles technologies, à l'évolution des ressources en bois, à leur facilité d'utilisation du fait de leur homogénéité et à la prise de conscience par l'opinion publique des problèmes écologiques liés aux activités humaines.

Les panneaux reconstitués à base de bois permettent l'exploitation, voir le recyclage, de bois impropre au sciage et la fabrication de produits de qualité constante.

Ce projet porte sur les panneaux à lamelles orientées dit OSB (Oriented Strand Board) dont le principal défaut est qu'ils sont susceptibles d'être attaqué par les agents de dégradation du bois comme les termites et les moisissures car ils sont fabriqués avec des essences dites non durables (e.g., peuplier, pin). La solution la plus souvent préconisée consiste à les traiter à l'aide de biocides d'origine synthétique qui peuvent être toxiques pour la santé humaine et l'environnement et induire une dégradation des propriétés mécaniques. L'objectif est de tester la viabilité et la faisabilité de panneaux OSB contenant un mélange de lamelles de bois issues d'essences durables et de pin. Afin d'augmenter le caractère écologique de ces panneaux, des résines naturelles à base de lignine et de tanin ont été utilisées.

Essences et colles utilisées

Essence durable :
Cyprés (*Cupressus sempervirens*)
ou
Robinier (*Robinia pseudoacacia*)

Essence non durable usuelle :
Pin (*Pinus sylvestris*)

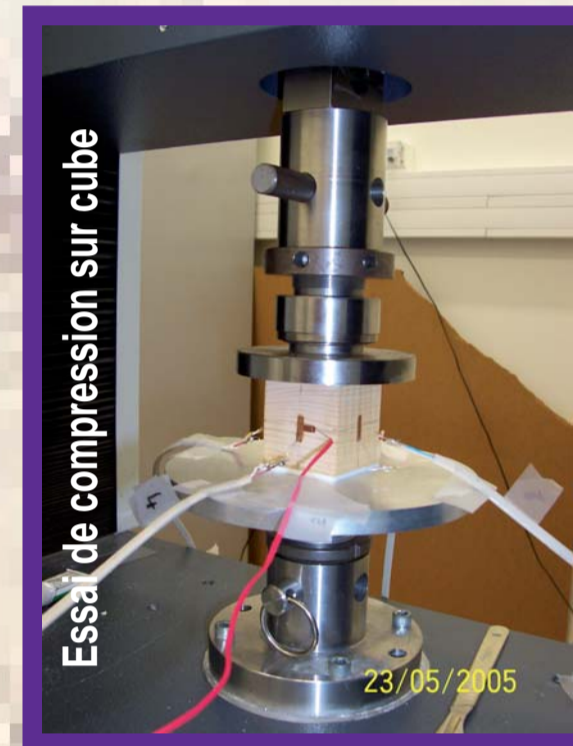
Colle :
naturelle à base de tanin ou de lignine
[N.E. El Mansouri et al., J. Appl. Polym. Sci., 2007]
[F. Pichelin et al., Forest Prod. J., 2006]
OU
industrielle Isoroy (MUF et pMDI)

Caractérisation mécanique des bois (massifs)

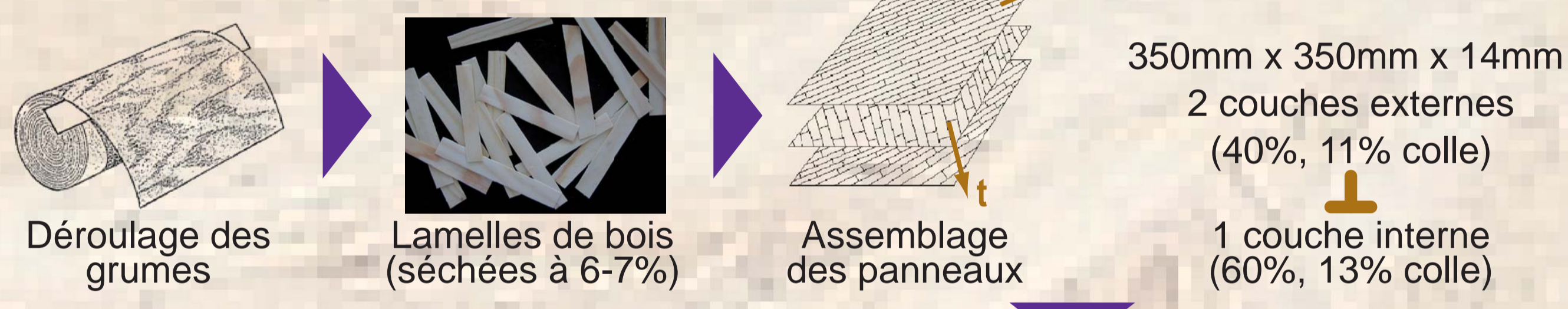
Détermination des propriétés élastiques des bois massifs par compression sur cube, propagation d'ondes ultrasonores, flexion 4 points et vibrations libres par la méthode de Bordonné [thèse INPL, 1989]

	densité	E _R (GPa)	E _T (GPa)	E _L (GPa)	v _{RT}	v _{LR}	v _{LT}	G _{RT} (GPa)	G _{LR} (GPa)	G _{LT} (GPa)
Cyprés	0,576	1,87	1,30	12,31	0,63	0,36	0,36*	0,12*	1,11	1,00
Robinier	0,760	2,13	1,57	15,10	0,71	0,39	0,41*	0,57*	1,57	1,57
Pin	0,540	1,83	0,82	15,01	0,58	0,38	0,43*	0,13*	1,36	1,01

* valeur estimée



Production des panneaux



Pressage à 195°C :
3,3bars (2min)/1,5bars (3min)/0,7bars (3min)

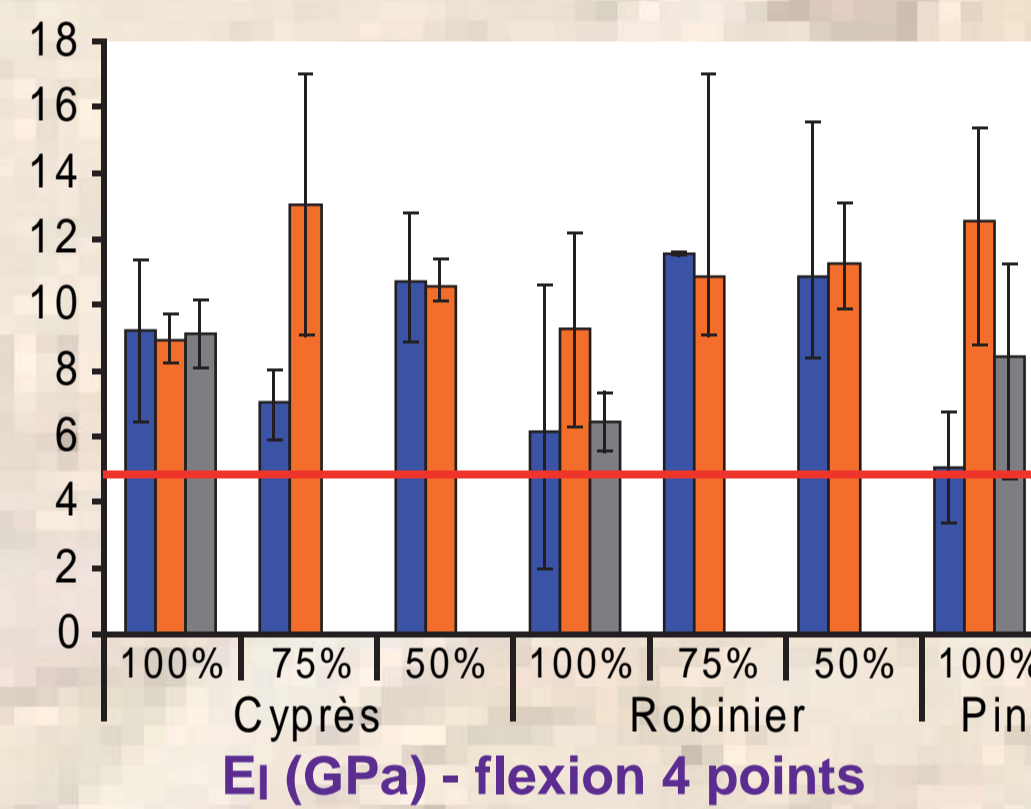
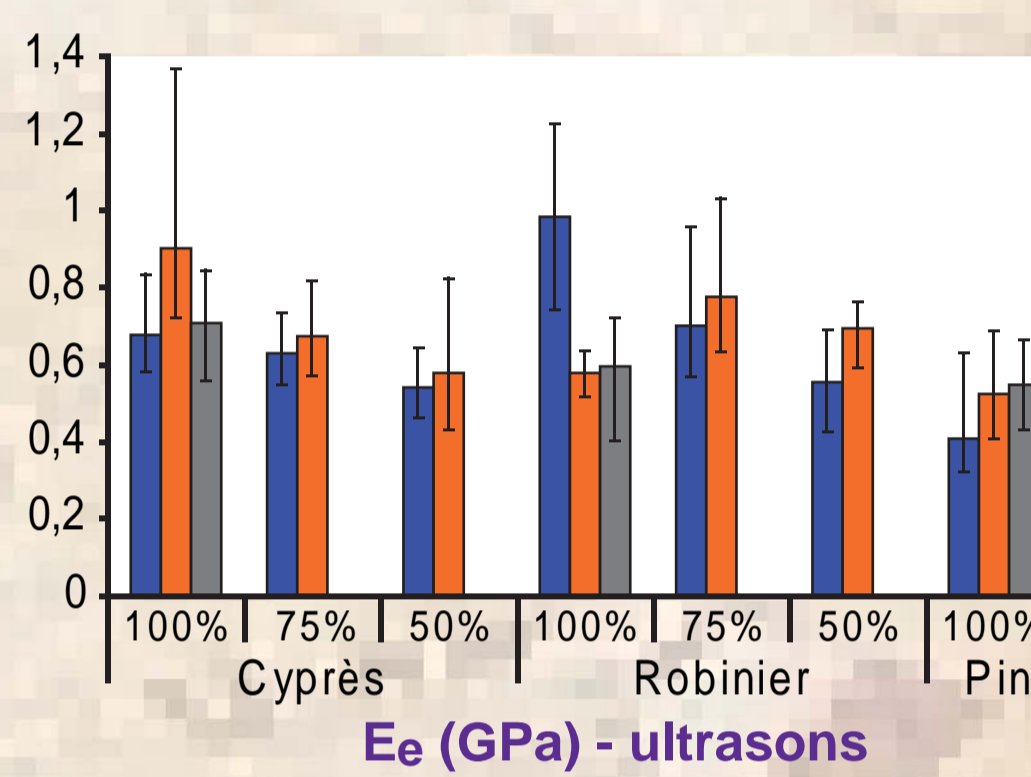
3 panneaux par mélange et par colle (densité moyenne 0,663) :
100% cyprés / 100% robinier + tanin/lignine/industrielle
75% cyprés - 25% pin / 75% robinier - 25% pin + tanin/lignine
50% cyprés - 50% pin / 50% robinier - 50% pin + tanin/lignine
100% pin + tanin/lignine/industrielle



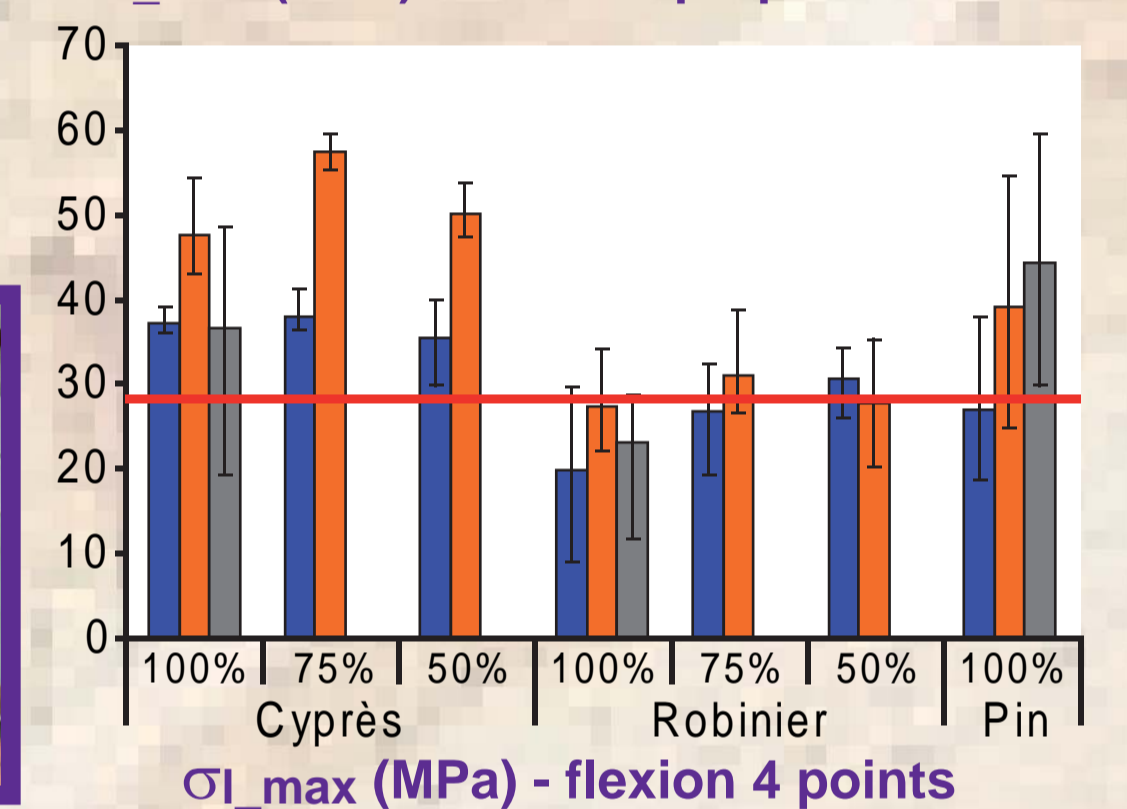
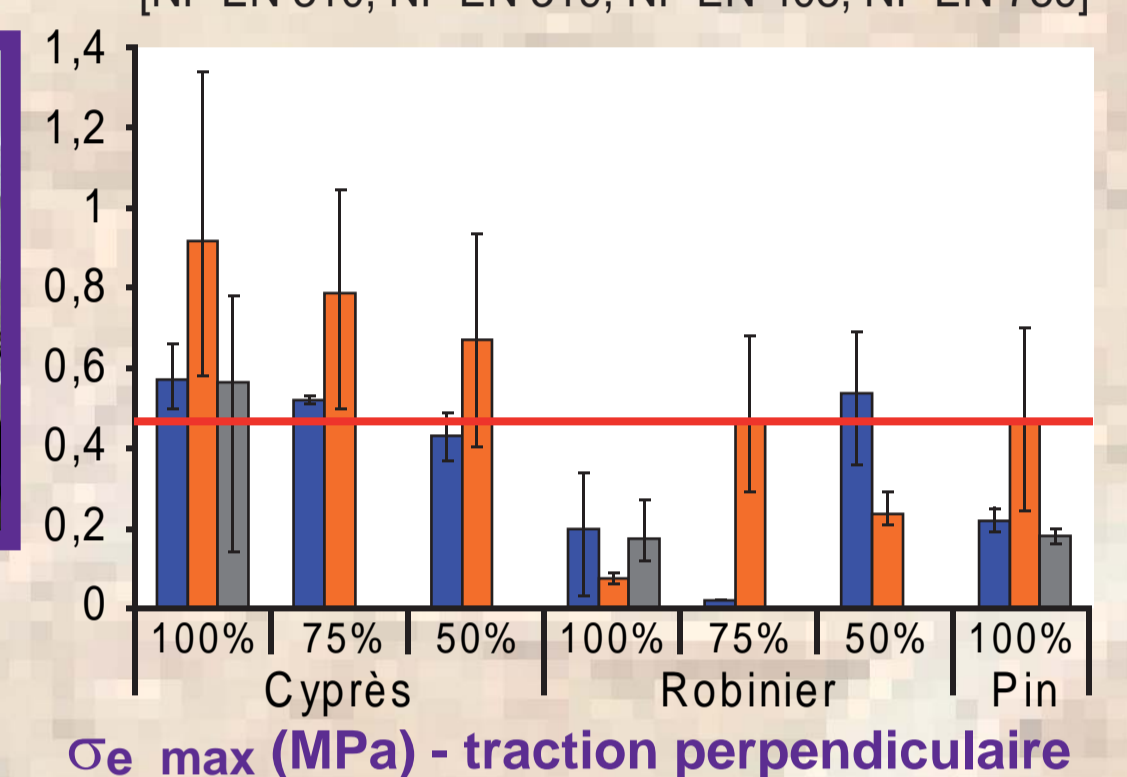
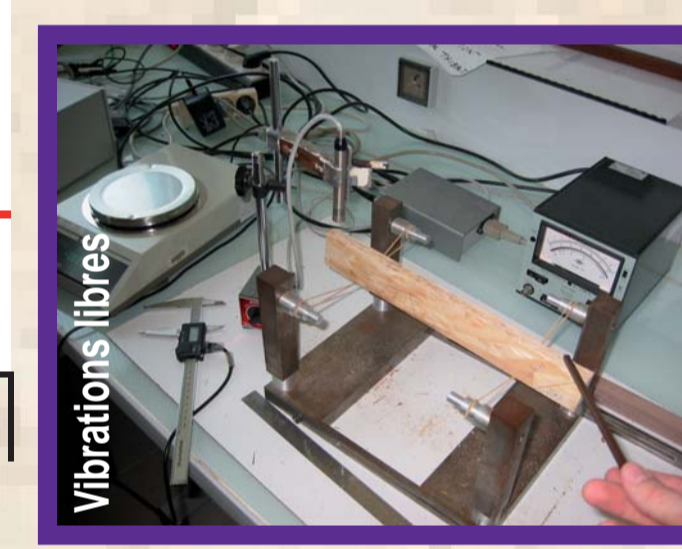
Caractérisation des panneaux sains

Mesure de quelques propriétés élastiques et à rupture sur échantillons de 50mm x 50mm et de 260mm x 40mm prélevés dans les panneaux avant dégradation :

- module d'élasticité hors plan E_e (compression, propagation d'ondes ultrasonores), longitudinal E_L et transversal E_T (flexion 4 points, vibrations libres)
- module de cisaillement G_{LT_45°} (cisaillement roulant), G_{Le} et G_{Te} (vibrations libres)
- contrainte à rupture en traction perpendiculaire
- contrainte (maximale) à rupture en flexion 4 points sens longitudinal et transversal
- contrainte à rupture en cisaillement roulant à 45°



Colle
■ Tanin
■ Lignine
■ Industrielle
— Classe 4 [NE EN 300]



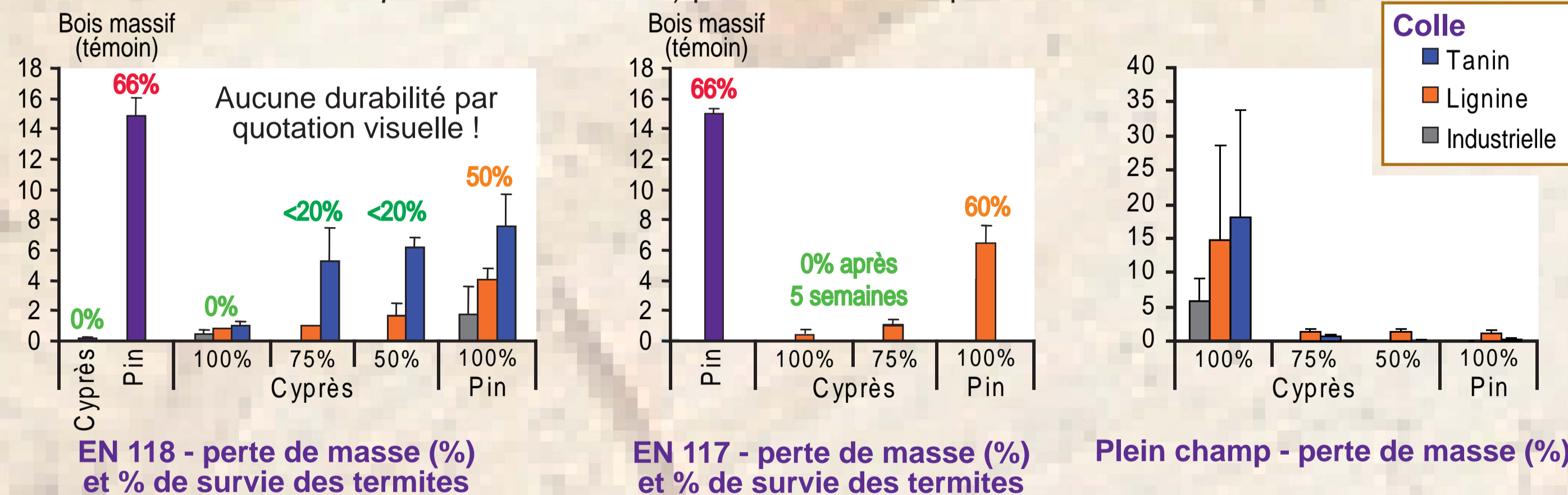
Conclusions

Les panneaux permettant d'obtenir les meilleures propriétés mécaniques (> classe 4) sont ceux contenant un **mélange cyprés-pin** avec une **colle naturelle à base de lignine**. Les panneaux à base de robinier présentent de forts défauts de collage. L'approvisionnement (dans des quantités industrielles) de cette essence étant de plus "difficile" actuellement en France, seuls les panneaux à base de cyprés ont été retenus par la suite.

Essais de durabilité (termites)

Détermination de la résistance aux termites (*Reticulitermes santonensis* de l'île d'Oléron) sur échantillons de 50mm x 50mm suivant 3 normes avec détermination de la perte de masse, % de termites survivants à la fin de l'essai et classification visuelle du degré de l'attaque :

- EN 118 : les termites ne sont en contact qu'avec une seule face de l'échantillon pendant 8 semaines (27°C et 70%HR)
- EN 117 : les termites ont accès à toutes les faces de l'échantillon pendant 8 semaines (27°C et 70%HR)
- essai en plein champ en conditions tropicales (CIRAD Kourou, Guyane ; termites : *Nasutitermes existiosus*, *Heterotermes tenuis* et *Coptotermes testaceus*) pendant 6 mois à partir de Janvier 2007



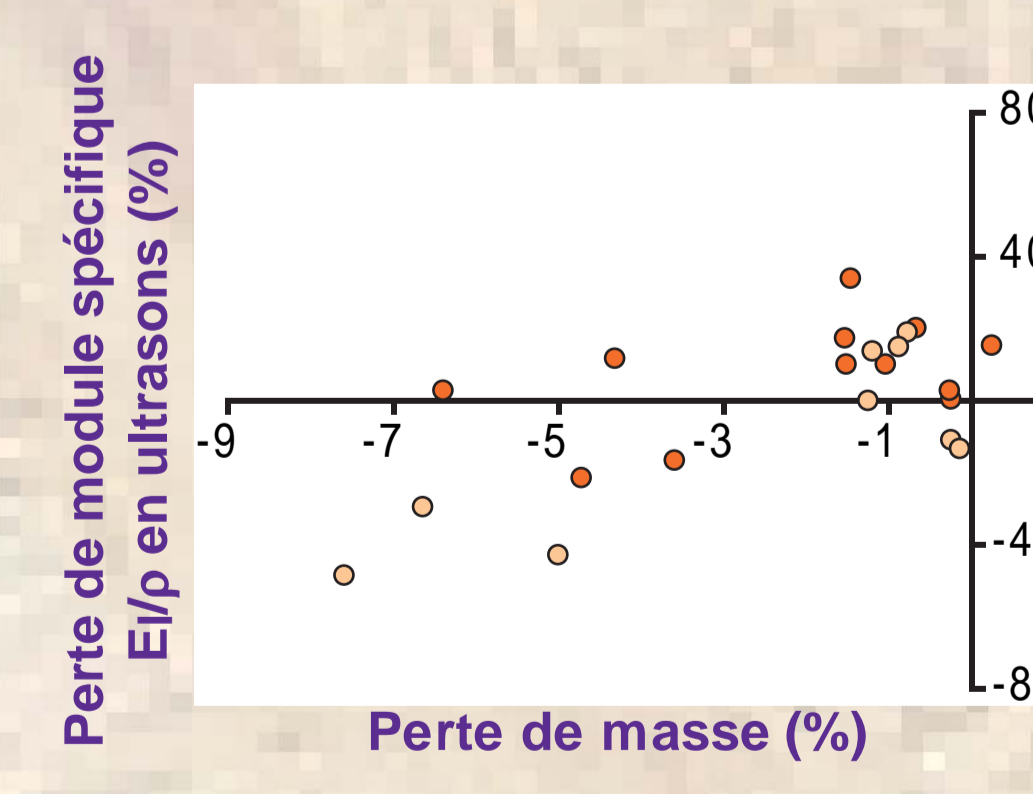
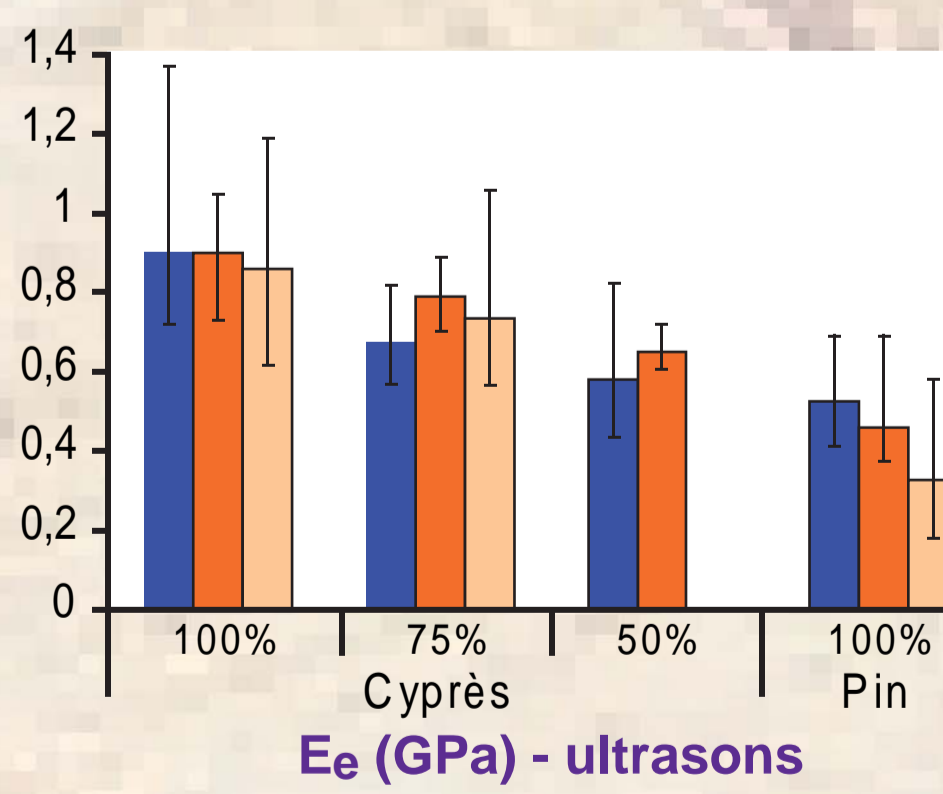
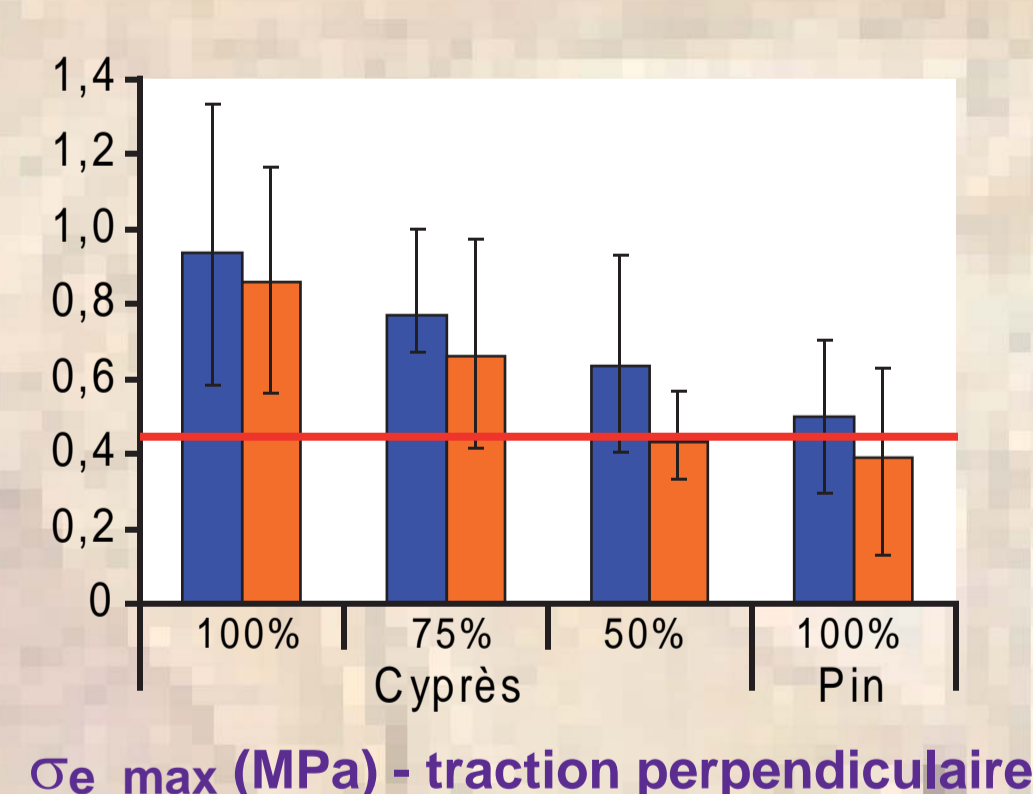
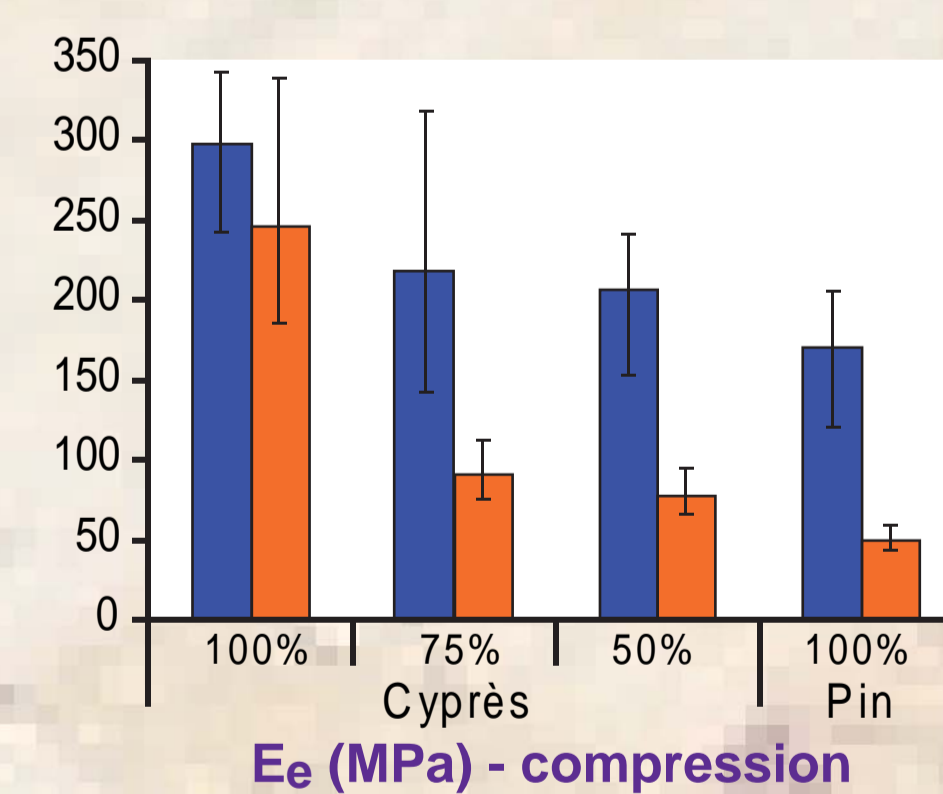
Conclusions

La durabilité des panneaux (perte de masse) est d'autant plus grande que le pourcentage de **cyprés** (duramen) est grand. De même l'utilisation de **colles à base de lignine**, ou industrielle, améliore la résistance du panneau. Il semblerait que le procédé de fabrication (manuel !) ait néanmoins diminué la durabilité des panneaux. Des essais de dégradation par des moisissures (EN 12038 : *Coniophora puteana* et *Pleurotus ostreatus*) confirment la bonne durabilité des panneaux à base de cyprés avec une colle à base de lignine.

Caractérisation des panneaux dégradés

L'objectif est ici double :

- qualifier les variations de propriétés mécaniques des panneaux à base de cyprés avec une colle à base de lignine après dégradation par les termites
- tester des méthodes de caractérisation mécanique non destructives par ultrasons de panneaux de structure vis à vis de la dégradation par les termites



Conclusions

Les panneaux contenant au moins 75% de cyprés conservent les qualités d'une classe 4 après dégradation (classe 2 ou 3 pour 50% de cyprés suivant les essais). En accord avec les pertes de masse, plus le panneau contient de cyprés moins ses propriétés sont dégradées. L'utilisation de la mesure de module par ultrasons pour qualifier un panneau en service n'est pas viable si l'attaque est trop localisée par rapport au capteur (EN 118). L'atténuation de l'onde ultrasonore serait certainement un meilleur paramètre à exploiter.

Bilan et Perspectives

Les panneaux présentant les meilleures propriétés mécaniques et la meilleure durabilité sont ceux contenant du **cyprés** (et ce d'autant plus que le pourcentage de cette essence est important) **avec une colle à base de lignine**. Même un mélange économique avec 50% de cyprés conserverait une qualité de classe 2 voire 3 (norme EN 300) après dégradation (EN 117/118/EN 12038). Leur production à l'échelle industrielle (adaptation de la chaîne de production, approvisionnement, ...) et les propriétés réelles (mécanique, durabilité) de "vrais" panneaux restent à étudier.

Les panneaux contenant du robinier n'ont généralement pas donné de bons résultats en raison d'une densité très hétérogène et d'une mauvaise qualité de collage.

L'utilisation de techniques non destructives d'évaluation de la dégradation d'un panneau sur site utilisant les ultrasons n'est *a priori* viable que si la perte de masse n'est pas localisée.