HAL
open science

Caractérisations physico-mécaniques de sciages de 1er choix pour la conception mécanique : Application aux pins méditerranéens

Agnès Burgers, Cédric Montero, Marc Vinches, Rémy Marchal

To cite this version:

Agnès Burgers, Cédric Montero, Marc Vinches, Rémy Marchal. Caractérisations physico-mécaniques de sciages de 1er choix pour la conception mécanique : Application aux pins méditerranéens. 5èmes journées du GDR Sciences du Bois - Les usages du bois : enjeux et opportunités, Nov 2016, Bordeaux, France. hal-01493003

HAL Id: hal-01493003

https://hal.science/hal-01493003v1

Submitted on 20 Mar 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.

Caractérisations physico-mécaniques de sciages de 1er choix pour la conception mécanique : Application aux pins méditerranéens

BURGERS Agnès[1], MONTERO Cédric[1], VINCHES Marc[2], MARCHAL Rémy[3]

[1]LMGC, Université de Montpellier, CNRS,
[2]Laboratoire de Génie de l'Environnement Industriel (LGEI), École des Mines d'Alès,
[3]Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD), BioWooEB UPR CIRAD 114

agnes.burgers@umontpellier.fr

Mots clefs : caractérisation mécanique ; comportement hygroscopique ; forêt méditerranéenne ; modèles prédictifs ; pins ; variabilité.

L'utilisation des bois pour des usages structuraux en ingénierie mécanique, sous forme de bois massifs ou éléments reconstitués, suppose une bonne connaissance des propriétés des composants bois élémentaires utilisés. Faute de cela, les bois restent exclus du monde moderne de la conception mécanique.

En Languedoc-Roussillon, les pins constituent la ressource forestière principale (30 % des bois sur pieds). La valorisation de cette ressource est un enjeu majeur pour l'interprofession de la filière bois. L'objectif de ce travail de thèse est d'examiner la possibilité de prédire les propriétés de base des bois de pin sans défaut, à partir de mesures non destructives disponibles. L'étude a été réalisée sur quatre des espèces de pins les plus présentes : pin sylvestre, pin à crochets, pin laricio et pin maritime.

Les indicateurs de base retenus sont la densité (obtenue par mesure de masse et de volume), le module spécifique (obtenu par mesure vibratoire) et des indicateurs issus de la spectroscopie proche infrarouge (NIRS). Les propriétés technologiques étudiées sont les 9 valeurs de la matrice élastique (obtenus par mesures ultrasonores sur une éprouvette unique), les coefficients de retrait et retraits totaux ainsi que la résistance en rupture en compression axiale (obtenus par les essais normalisés) (figure 1).

L'analyse des données permet de construire des modèles prédictifs des propriétés de base (figure 2), uniques pour l'ensemble des pins étudiés, à partir des indicateurs mesurés sur chaque échantillon de bois sans défaut.

Il est alors possible d'associer à une pièce de bois donnée, une fiche technique des propriétés utiles à la conception mécanique. Les indicateurs choisis étant facilement mesurables dans le milieu industriel, le transfert de la méthode est envisageable. Chaque pièce de bois d'intérêt (i.e. avec peu de défauts) pourrait être rapidement caractérisée. Associé à une bonne traçabilité (par code barre par exemple) cette démarche permettrait d'identifier clairement chaque pièce et ses propriétés, donnant ainsi la possibilité au concepteur de sélectionner les matériaux les mieux adaptés à ses besoins.

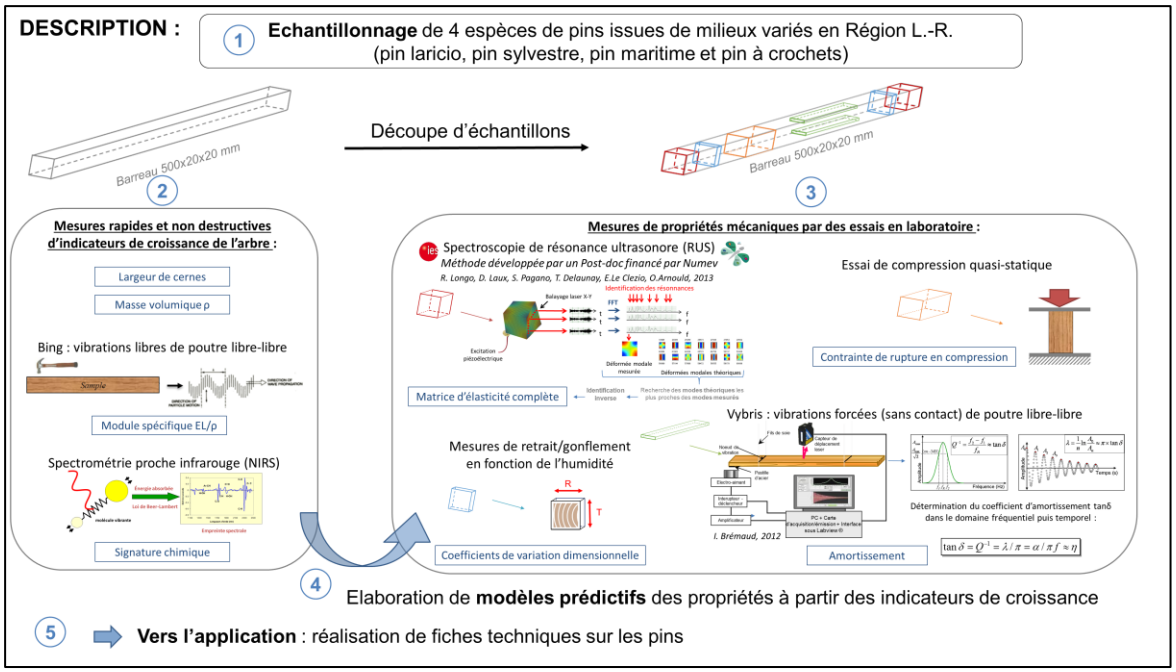

Fig. 1 : Protocole du programme de thèse

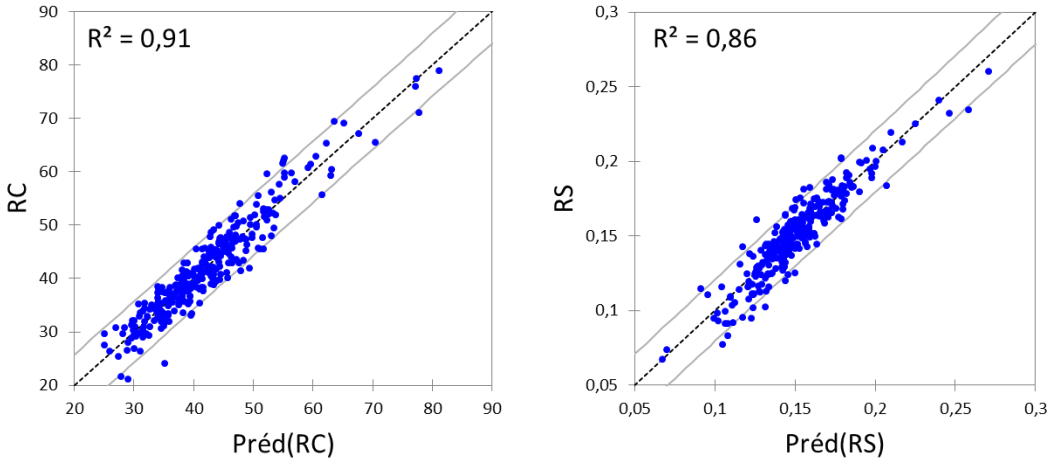

Fig. 2 : Exemples de modèles prédictifs pour la contrainte de rupture en compression RC = -21,1-0,2*LC+102,3*D+0,9*MS et le retrait surfacique total. RS = -0,20-1,10*10-3*LC+0,11*D+6,45*10-2*IRαR+ 0,23*IRαT+0,67*IRpsf+2,78*10-3*D*MS
Indicateurs : MS : module spécifique ; D : densité ; LC : largeur de cernes ; IRpsf, IRαR et IRαT : valeurs du PSF et des coefficients de retraits, prédides par mesures de spectrometrie proche infra-rouge.

L'étape suivante serait de tester l'utilisation de ces outils pour optimiser la conception et le calcul des composants de la construction d'habitations (paroi portante ou plancher), d'éoliennes (hélices et pylônes) et ou de bateaux par exemple. Un projet pédagogique en ce sens, sera réalisé avec des étudiants de DUT Génie Civil de Nîmes et des élèves ingénieurs de l'École des Mines d'Alès.