



HAL
open science

Analyse microscopique de bois anciens d'origine italienne

Mael Fribourg, Giacomo Goli, Rostand Moutou Pitti

► **To cite this version:**

Mael Fribourg, Giacomo Goli, Rostand Moutou Pitti. Analyse microscopique de bois anciens d'origine italienne. 12èmes journées du GDR 3544 “ Sciences du bois ” - Limoges, 22-24 novembre 2023, Université de Limoges, Nov 2023, Limoges (France), France. hal-04364386

HAL Id: hal-04364386

<https://hal.science/hal-04364386>

Submitted on 28 Dec 2023

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.

Analyse microscopique de bois anciens d'origine italienne

FRIBOURG Mael¹, GOLI Giacomo², MOUTOU PITTI Rostand^{1,3}

¹ Université Clermont Auvergne, Clermont Auvergne INP, Institut Pascal, F-63000 Clermont-Ferrand, France.

² Université de Florence, Via San Bonaventura, 13 – 50145 Firenze, Italy

³ CENAREST, IRT, BP 14070, Libreville, Gabon

mael.fribourg@etu.uca.fr; giacomo.goli@unifi.it; rostand.moutou_pitti@uca.fr

Mots clés : sapin pectiné ; bois ancien ; microscopie du bois ; datation

Contexte et objectifs

L'Italie, un pays imprégné d'une riche histoire et d'une culture exceptionnelle, a vu naître à Florence le mouvement artistique et architectural emblématique de la Renaissance. Au cœur de cette ville magnifique, des édifices historiques témoignent encore aujourd'hui de cette époque florissante. Au sein de ces structures architecturales historiques, les éléments en bois ont joué un rôle central, contribuant à la structure et à la durabilité de ces édifices. L'étude approfondie du bois est devenue impérative pour mieux comprendre son état actuel. L'étude présentée ici porte sur l'analyse microscopique de dix échantillons de bois afin de déterminer leurs espèces respectives. Parmi ces échantillons, deux ont été fournis par l'Université de Florence (nommés M1 et M2) et proviennent de bois historique, tandis que les autres proviennent du Conseil national de la recherche (CNR) de Florence et consistaient en du bois gorgé d'eau (nommés M3 à M10). Les caractéristiques microscopiques du bois, fournissent des informations cruciales pour la classification et l'identification des espèces.

L'utilisation de techniques d'analyse microscopique permet d'examiner en détail la structure interne du bois, révélant des caractéristiques propres à chaque espèce. Cette approche est particulièrement pertinente pour les échantillons de bois historiques et gorgés d'eau, où l'altération et les transformations chimiques peuvent rendre difficile l'identification visuelle directe. Les échantillons de bois gorgés d'eau provenant du CNR de Florence offrent une occasion unique d'explorer l'histoire ancienne des forêts et des écosystèmes toscans.

Matériel et méthode

L'identification du bois est un processus en plusieurs étapes qui intègre l'utilisation de plusieurs logiciels spécialisés. Initialement, des évaluations de résistance et de teneur en humidité sont effectuées sur place pour évaluer l'état du bois. Pour les tests de résistance, un résistographe (Fig. 1a) est utilisé pour détecter les zones de faiblesse. Des vérifications sonores sont également effectuées, si nécessaires, en utilisant un marteau. Après ces premières évaluations, des échantillons de bois sont prélevés grâce à une tarière (Fig. 1c) pour l'identification (Fabiani et al. 2019). Ces échantillons sont soigneusement préservés contre toute contamination.

Au laboratoire, des coupes fines des échantillons sont réalisées à l'aide d'un microtome (Fig. 1b) puis nous utilisons un microscope pour trouver des critères d'identification. Pour identifier l'espèce du bois (Berti et al. 2017), nous utilisons la liste de critère de *I'AWA* et la base de données *Inside Wood*.

En ce qui concerne la datation, après avoir préparé la surface de la section de bois et scanné cette-dernière, nous utilisons les logiciels *CooRecorder* et *CDENDRO* afin de mesurer la

distance entre chaque anneau de croissance et de le comparer à d'autres études dans le but de trouver une corrélation et donc une année de naissance de l'arbre.

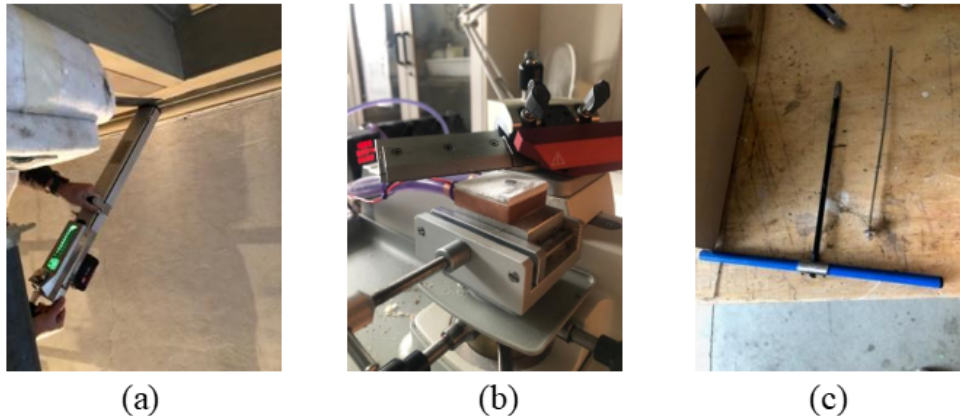


Fig. 1 : Matériels utilisés : Resistographe (a) ; Microtome (b) ; Tarière Pressler (c)

Ces procédures rigoureuses, soutenues par des logiciels spécialisés, permettent une identification précise et une datation des échantillons de bois.

Résultats et discussion

Suite à la préparation minutieuse des échantillons M1 à M10 à l'aide du microtome, nous procédons à l'examen microscopique de ces sections. Pour ce faire, nous faisons appel à la liste de critères établie par l'IAWA (Wheeler et al. 2004) qui nous fournit une numérotation pour les différents critères d'identification. Au microscope, nous explorons diverses sections du bois, notamment la coupe transversale, la coupe radiale qui suit les rayons ligneux et la coupe tangentielle, qui est perpendiculaire aux rayons ligneux et aux anneaux de croissance. En commençant par l'échantillon M1, nous pouvons voir sur les Fig. 2a à Fig. 2c :

3. Méditerranéen

- 40. Cerne de croissance distinct
- 43. Transition graduelle du bois d'été au bois de printemps
- 86. Parois des cellules parenchymateuses des rayons nettement piquées
- 88. Parois horizontales des cellules parenchymateuses nettement piquées
- 103. Longueur moyenne des rayons (5 à 15 cellules)
- 107. Rayons exclusivement unicellulaire
- 109. Canaux résineux axiaux - Absents
- 110. Canaux résineux radiaux - Absents
- 118. Présence de cristaux

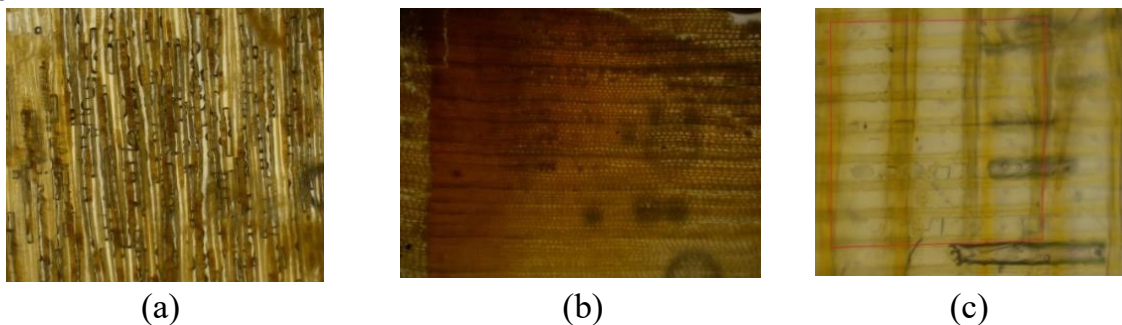


Fig. 2 : sections de bois : tangentielle M1 (a) ; transversale de M1 (b) ; radiale de M1 (c)

Pour l'échantillon M6, nous faisons de nouvelles observations (Fig. 3a et Fig. 3b) car nous avons la présence de vaisseaux. Cet échantillon est un feuillue (A.T. Dinh. 2011.) :

- 4. Bois semi-poreux
- 13. Perforation simples
- 48. 20-40 vaisseaux par millimètre carré
- 99. Les plus grands rayons sont souvent > 10 cellules
- 103. Rayons sont de plusieurs tailles distinctes
- 166. Méditerranéen
- 197. Duramen essentiellement brun ou nuances de brun

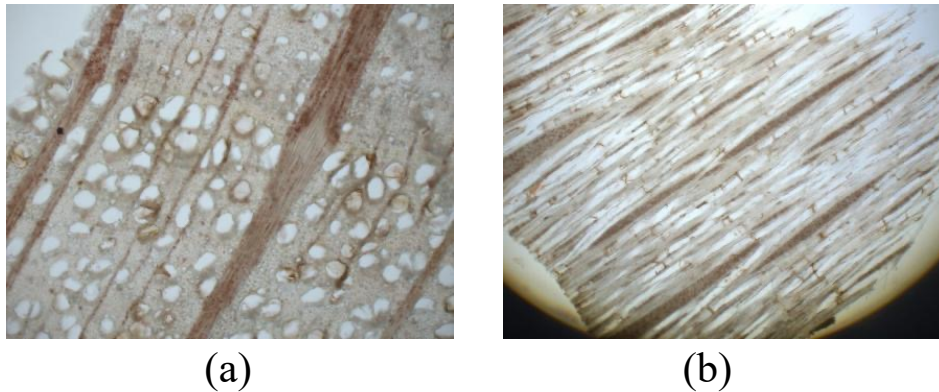


Fig. 3 : sections semi-poreux : transversale de M6 (a) ; tangentielle de M6 (b)

Nous faisons les mêmes observations pour les échantillons M7 et M10. Ce sont des échantillons de hêtre européen.

Pour la datation, nous devons avoir un échantillon possédant 40 cernes au minimum. Seul l'échantillon M1 remplit ce critère. Après avoir relevé les mesures entre chaque cerne, nous cherchons une corrélation avec d'autres études (Fig.4). Pour cet échantillon, la datation indique que la naissance de l'arbre se situerait autour de l'année 1584.



Fig. 4 : Mesures de la distance entre les cernes et recherche de corrélations

Conclusion et perspectives

En conclusion, cette étude multidisciplinaire a combiné des méthodes d'analyse macroscopique, microscopique et de datation pour éclairer la nature et l'histoire des échantillons de bois. L'observation microscopique a enrichi l'identification des espèces, tandis que la datation a apporté une perspective temporelle. Cette recherche souligne l'importance de l'approche interdisciplinaire dans la compréhension du patrimoine italien.

Une perspective à ce travail serait de le compléter avec de l'analyse génétique afin d'obtenir un maximum d'informations quand aux différents échantillons.

Remerciements

Je tiens à exprimer ma profonde gratitude envers mes tuteurs, Monsieur G. Goli et Monsieur R. Moutou Pitti, ainsi que les membres du CNR et de l'Université de Florence, pour leur précieux accompagnement tout au long de cette étude. Je remercie également l'Université de Florence pour son généreux financement de cette recherche, qui a grandement contribué à son succès.

Références

Berti R.N, Berti S, Fioravanti M & Macchioni N (2017) La struttura anatomica del legno. CNR – IBE.

Wheeler E.A, Baas P, Gasson P.E (2004) IAWA list of microscopic features for softwood identification.

A.T. Dinh (2011) Comportement élastique linéaire et non-linéaire du bois en relation avec sa structure. Thèse Sciences forestières et du bois. Agro ParisTech.

Fabiani A (2019) The discovery of “marouflage” on decorated structural timber in a villa of the XV century. University of Florence.