

Le Chêne rouge de la Dombes (01) : une essence offrant d'intéressantes aptitudes à l'usage en parquet et carrelet

Stéphane Grulois
Institut Technologique FCBA
Délégation Territoriale Sud-Est
Grenoble, France



Valérie Chevallon
FiB 01
Cormaranche en Bugey, France



1. Introduction

Le chêne rouge (*Quercus rubra*) a souvent été choisi comme essence de reboisement pour son adaptation avérée sur sols acides et pauvres. Sa production rapide de bois le rend tout à fait pertinent en forêt privée où sa présence est majoritaire. D'après l'inventaire IGN (2004), l'Ain est, avec 180 000 m³, le 3^{ème} département français en volume sur pied. La première implantation connue remonte à la fin du siècle dernier et de nombreux plants de chêne rouge ont été plantés dans les années 70 et notamment dans le massif de la Dombes (01).

Convaincu de la présence d'enjeux économiques importants, les partenaires (FIB01 avec le CRPF Rhône-Alpes et le syndicat mixte CAP3B) se sont donnés comme objectif de valider certaines caractéristiques techniques en vue de favoriser la valorisation de cette ressource locale. Menée en collaboration avec des professionnels du sciage, de la transformation du parquet et de la menuiserie, l'étude a consisté à tracer le processus de la transformation des grumes jusqu'à l'élaboration de 2 produits finis clefs, à savoir le parquet et le carrelet lamellé collé utilisé en menuiserie. Ces deux débouchés présentent l'avantage de nécessiter des investissements modérés pour les scieurs tout en répondant à des marchés actuels porteurs.

Les 2 tests d'aptitude à l'usage ont été menés pour donner aux transformateurs les bases d'un argumentaire technique pouvant répondre aux interrogations légitimes de leurs clients. L'étude offre de réelles perspectives quant à une valorisation de cette essence implantée localement.

2. Contexte et objectif de l'étude

2.1. Un contexte forestier favorable

En 2015, le chêne rouge représente en France 6 millions de m³, soit 52 000 ha dont 70 % dans le domaine privé. Un chiffre en croissance car en 2005, le volume sur pied représentait seulement 2 millions de m³, soit une progression de près de 8 m³/ha/an¹².

Dans l'Ain, les scieurs apprécient tout particulièrement les quelques belles coupes définitives exploitées où des bois peuvent dépasser les 60 cm de diamètre : d'après le CRPF Rhône-Alpes, la ressource ligneuse locale, estimée à 800 ha dans la Dombes, devrait être exploitable majoritairement en première éclaircie dans un avenir proche.

2.2. Les principaux objectifs de l'étude

A l'issue d'une étude bibliographique portant sur les potentialités et usages du chêne rouge (aussi bien en Amérique du Nord qu'en Europe), la validation de deux usages principaux de cette essence a été retenue :

- Le parquet sur plancher cloué ou chauffant ;
- Le carrelet lamellé collé en menuiserie extérieure.



Illustration 1: Chêne rouge La Tranclière (01)

¹ Source : données CRPF Rhône-Alpes

3. Aptitude à l'usage parquet

3.1. Etude de la stabilité dimensionnelle des parquets

3.1.1. Méthode

Il s'agit dans cette partie d'étude, d'effectuer un essai d'approche concernant l'aptitude à l'usage de parquet massif en chêne rouge de la Dombes par :

- Examen des lames et recherche de conformité à la norme EN 13226,

Tableau 1 : Tolérances selon la norme EN 13226

Tolérances dimensionnelles exigées dans la norme EN 13226 au risque d'apparition de désaffleurs :
• Epaisseurs $\pm 0,2\text{mm}$
• Longueur $\pm 0,5\text{mm}$
• Largeur $\pm 0,5\text{mm}$
• Profondeur de rainure $b_1 +0,3\text{mm}, -0$
• Largeur de la languette $+0, -0,3\text{mm}$
• Hauteur de la rainure $0,1\text{mm} \leq t_2 - t_3 \leq 0,4\text{mm}$

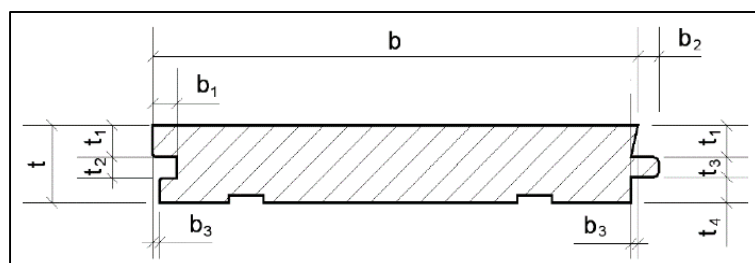


Illustration 2 : Profil de lames de parquet décrites par la norme

- Etude de l'aptitude à l'usage pour une pose collée, de deux profils/sections de lame de parquet :
 - Lame de section 120mm x 14mm (maquette normalisée de dimensions 3m x 2m) d'une part et
 - Lame de section 140mm x 22mm (maquette réduite de 1,50m x 0,30m) d'autre part.

La démonstration de l'aptitude à l'usage des deux types de lames est recherchée par essai sous caisson climatiseur effectué conformément à l'annexe A de la norme NF B 54 008.

3.1.2. Résultats

Variations dimensionnelles du parquet :

- Parquet 140mm x 22mm
Elles sont en moyenne de 7,19 mm pour 1300 mm de largeur cumulée des lames, entre l'état initial à 50 % d'humidité relative et la fin du cycle humide à 85 % d'humidité relative. Elles sont caractéristiques d'un collage qualifié de souple.
- Parquet 120mm x 14mm
Elles sont en moyenne de 6,21 mm pour 2610 mm de largeur cumulée des lames, entre l'état initial à 50 % d'humidité relative et la fin du cycle humide à 85 % d'humidité relative. Elles sont caractéristiques d'un collage souple.
L'étude bibliographique relative à la stabilité du chêne rouge par comparaison avec celle du chêne dit européen, indique que ces deux essences présentent des caractéristiques très proches.
Compte tenu par ailleurs des résultats obtenus lors des essais de stabilité menés dans le cadre de la présente étude, on conclut que :
- Les lames de parquet en chêne rouge de la Dombes conformes à EN 13226, qui présentent des dimensions de section jusqu'à 120mm x 14mm, sont susceptibles d'être posées collées avec une colle de type polymère, appliquée à la spatule n°4 B12, à

raison de 1000 g/m². Ces lames sont compatibles avec les sols chauffants, dans les conditions définies dans le DTU 51-2, ainsi que dans les documents codificatifs sur les sols chauffants. Toutes les spécifications du DTU 51-2 doivent être respectées.

- Les lames de parquet en chêne rouge de la Dombes conformes à EN 13226, qui présentent des dimensions de section jusqu'à 140mm x 22mm sont susceptibles d'être posées collées sur sol classique avec une colle de type polymère, appliquée à la spatule n°4 B12, à raison de 1000 g/m². Toutes les spécifications du DTU 51-2 doivent être respectées. Ces lames de section 140mm x 22mm sont susceptibles d'être posées clouées selon les prescriptions du DTU 51-1.

3.2. Essai de dureté Brinell selon NF EN 1534 pour les lames de dimension 120mm x 14mm

3.2.3. Méthode

La dureté est une propriété particulièrement importante à connaître lorsqu'il est envisagé une utilisation des bois sous forme de parquet car elle représente la résistance au poinçonnement. Les classes de dureté définies dans la norme de classement d'usage des parquets XP B 53-669, vont de classe A (essences de bois les moins dures comme le Sapin), à Classe D (essences de bois les plus dures comme le Cumaru). La classe C comprend les essences de bois comme le Chêne, le Doussié, l'Erable.

Tableau 2 : Classes en fonction de la dureté Brinell

Classe de dureté des essences	Dureté Brinell caractéristique des parquets bruts en fonction de l'épaisseur minimale de la couche supérieure t_1^* selon XP B 53-669			
	$\geq 2,5$	$\geq 3,2$	$\geq 4,5$	≥ 7
A	21	21	22	22
B	21	22	23	31
C	23	31	33	34
D	31	33	34	41

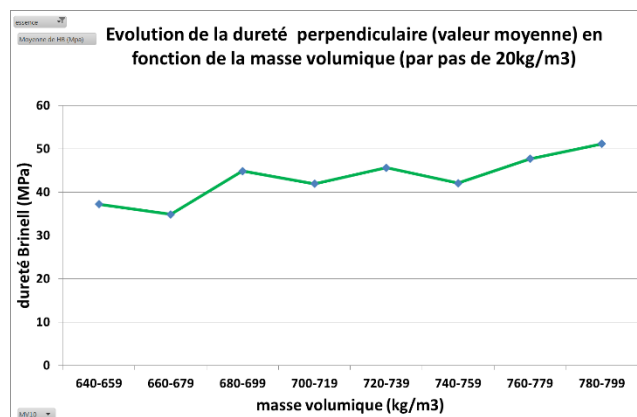
* t_1 = épaisseur joue supérieure (voir photo 4)

Les valeurs de dureté bien que souvent identiques en ordre de grandeur, ne sont comparables entre elles que pour une méthode donnée.

La dureté Brinell se calcule en mesurant la profondeur d'une empreinte laissée dans le bois par une bille en acier spécial très dur (diamètre 10 mm, charge 1 000 N). Elle est exprimée par le rapport, affecté d'un coefficient, de la charge (N) à la surface de l'empreinte (mm²). Plus le nombre est élevé, plus le bois est résistant et dur. 80 empreintes ont été ainsi mesurées selon la norme NF EN 1534.

3.2.4. Résultats

Une corrélation [GUILLEY 2000] étroite existe entre la masse volumique moyenne et la valeur moyenne de dureté BRINELL ; pour l'essence étudiée, on obtient la courbe suivante :



La valeur moyenne obtenue pour le chêne rouge de la Dombes est de 43,8 Mpa avec une assez grande variabilité.

Le chêne rouge présente des performances très intéressantes de dureté perpendiculaire aux fibres, propriété nécessaire pour l'application parquet. Ces premiers résultats permettent de classer à minima le chêne rouge en classe de dureté C selon la norme XP B 53-669 « Classement d'usage des parquets ».

4. Aptitude à l'usage carrelets lamellés collés en menuiserie extérieure

4.1. Moyens de démonstration choisis

Il s'agit dans cette partie d'étude, d'effectuer un essai d'approche concernant l'aptitude à l'usage de carrelet lamellé collé en chêne rouge de la Dombes à destination de la menuiserie (fenêtres et portes extérieures).

L'étude bibliographique menée préalablement (spécialement [AUBERT 1987]) ainsi que les mesures sur échantillon, ont permis de mener diverses analyses concluantes sur les caractéristiques définies dans l'annexe B de la norme NF P 23 305.

4.2. Conformité de la masse volumique

L'étude bibliographique révèle une masse volumique comprise entre 700 et 750 kg/m³ conforme (>450 kg/m³).

4.3. Stabilité en service

Le niveau de stabilité en service (retrait volumique comparable, anisotropie forte, et comparable voir inférieur à celui du chêne commun) incite à préconiser un séchage lent et homogène à 12%, une application du système de finition en atelier et un débit sur quartier – faux quartier de préférence.

4.4. Usinage et compatibilité matériaux

Le chêne rouge nécessite un outillage et usinage adapté au bois dur et hétérogène (un peu plus contraignant que le chêne commun). Il convient d'éviter tout contact avec des matériaux ferreux, cuivre et laiton.

4.5. Aptitude au collage

4.5.1. Méthode

L'usinage des aboutages, le rabotage, le collage et le pressage ont été effectués en décembre 2014 au sein de l'entreprise « La Bourguignonne ».

Le collage a été réalisé au moyen d'une colle vinylique D4.



Illustration 3 : Carrelets après sortie presse

Les carrelets ont été testés suivant le référentiel lamellé collé et abouté (LCA) du FCBA pour une classe de service 3 ;

Les caractéristiques sont les suivantes :

- Test de flexion sur les aboutages
- Test d'étanchéité des aboutages
- Test de délamination des plans de collage.



Illustration 4 : Immersion 16 h dans l'eau à 20°C



Illustration 5 : Mesure de la délamination après cycle d'immersion séchage

4.5.2. Résultats

Tous les échantillons testés satisfont les exigences des trois caractéristiques requises par le référentiel LCA :

- Flexion ; résistance à la contrainte

Exigence	Résultat
> 17 MPa	81,5 MPa

- Etanchéité des aboutages : aucune fuite sur les entures de fraisage
- Délamination. (Aptitude au collage) : conforme aux exigences du référentiel :

Tableau 3 : Mesure de la délamination

Composition	Masse volumique (Kg/m ³)	Exigence référentiel LCA (%)	Valeur obtenue (%)
3 plis de 22 mm (Duramen) Dosse/Dosse	728	≤ 17,0	2,1
2 plis de 24 mm (Duramen) Dosse/Dosse	702	< 16,2	2,2

Que ce soit pour la fabrication de pièces aboutées ou lamellées, les tests réalisés sur des éléments collés en chêne rouge avec des adhésifs courants (colle vinylique) sont tous très satisfaisants et permettent d'affirmer que le chêne rouge est une essence qui ne pose aucune difficulté de collage.

Il a été constaté une grande hétérogénéité de largeur de cernes et la présence de contre fil et de fibre relevé : un ponçage rigoureux semble impératif avant application d'impression.

4.6. Durabilité biologique (naturelle et conférée par traitement de préservation)

- L'étude bibliographique révèle une durabilité biologique naturelle de classe 4-5 (EN 350-2) : la durabilité conférée par traitement de préservation de surface des bois usinés par un produit fongicide est nécessaire pour un usage en classe d'emploi 3.1 ou 3.2. Le chêne rouge purgé d'aubier est naturellement durable pour une exposition en classe d'emploi 2)
- L'essence, moyennement imprégnable, est de classe 2 (EN 350-2) selon la littérature. Les résultats de l'essai CHIMIE ont permis de valider l'aptitude au traitement de préservation de surface selon la méthodologie/produit couramment utilisé en menuiserie extérieure et pour une classe d'emploi 3.2.

Remarque : ce traitement de surface, par trempage, doit être réalisé par le fabricant menuisier, au moyen d'un produit fongicide, certifié CTB P+, sur les éléments de fenêtres usinés de préférence avant assemblage. Le menuisier doit faire vérifier l'efficacité de son système de traitement au cas par cas par un laboratoire compétent selon les exigences de la NF P 23 305.

4.7. Durabilité d'aspect (peinture et lasure)

En première approche, l'essence est apte à revêtir (peinture et lasure). Il convient cependant de tenir compte de la présence d'exsudations de tanins (au moins aussi importante que le chêne commun) : l'aptitude à la finition ne pourra être définitivement déclarée qu'à l'issue des essais de vieillissement naturel qui ont été lancés et dont les résultats sont prévus courant septembre 2016.

4.8. Test AVEM sur fenêtre



Illustration 6 : Essais AEVM sur porte-fenêtre en chêne rouge

Une porte fenêtrée (de dim 2,20m x 2,00 m) a été fabriquée et testée en laboratoire dans le cadre d'un essai AEVM (Air, Eau, Vent, Mécanique) selon le FD DTU 36.5 P3. L'essence a révélé un comportement très satisfaisant sur les tests mécaniques (torsion statique, contreventement, déformation sous le vent, résistance à la pression de sécurité (2400 Pa), comparable à celui du chêne commun.

Le chêne rouge a un comportement comparable à celui du chêne commun dans le cadre d'un essai AEVM.

5. Conclusion

Les différentes parties abordées lors de cette étude ont mis en évidence certaines des qualités techniques du chêne rouge du massif de la Dombes.

Dans un premier temps, cette essence se révèle très proche de celle du chêne commun en termes de transformation (sciage, séchage, rabotage, aboutage) même si certaines contraintes de process pourraient être appréhendées par des études complémentaires.

Par ailleurs, son aptitude à l'usage en parquet est démontrée : outre une résistance au poinçonnement intéressante comparable à celle des chênes de pays, les lames de section jusqu'à 140 mm x 22 mm conformes à la norme EN 13226 sont susceptibles d'être posées clouées sur sols non chauffants et collées. De plus, les lames de parquet de section jusqu'à 120 mm x 14 mm conformes à la norme EN 13226 sont susceptibles d'être posées collées et sont compatibles avec les sols chauffants dans les conditions telles que définies dans le DTU 51-2 ainsi que dans les documents codificatifs sur les sols chauffants.

De plus, l'essence chêne rouge de la Dombes se révèle apte à un collage permettant une utilisation en menuiserie intérieure sans traitement et avec un traitement conféré pour l'utilisation en menuiserie extérieure à l'identique des essences telles que le pin sylvestre.

À la vue de ces premiers résultats encourageants, il est permis d'envisager, sous certaines conditions, une valorisation de cette essence dans le secteur de la construction (parquet et menuiserie), et de la promouvoir sur le territoire.

Auteurs

Xavier BLAISON
Tél. 03.80.36.36.20
xavier.blaison@fcba.fr

Jean-Marie GAILLARD
Tél. 05.56.43.63.98
jean-marie.gaillard@fcba.fr

Christiane DEVAL
Tél. 05.56.43.63.26
christiane.deval@fcba.fr

Partenaires



Financeurs



6. Bibliographie

- **GUILLEY E. (2000)** "La densité du bois de chêne sessile (*Quercus petraea* Liebl.) : Elaboration d'un modèle pour l'analyse des variabilités intra- et inter-arbre ; Origine et évaluation non destructive de l'effet « arbre » ; Interprétation anatomique du modèle proposé", Thèse ENGREF.
- **REULING D. (2007)** "Campagne de qualification de chêne en France", 3^{ème} rapport intermédiaire FCBA de février 2007.
- **AUBERT M. (1987)**. Recherche de relations entre caractéristiques simples du bois de chêne rouge (*Quercus rubra* L.) mesurées par voie non destructive et deux de ses propriétés technologiques : stabilité dimensionnelle des planches et qualité des placages d'ébénisteries, Thèse NANCY 1.