

UNIVERSITE ABOU BEKR BELKAID TLEMCCEN



Faculté des Sciences de la Nature, de la Vie et Sciences de la Terre et de  
l'Univers

Département des Ressources Forestières

Laboratoire de *Gestion Conservatoire de l'Eau, du Sol et des Forêts*

*Et Développement Durable des Zones Montagneuses de la Région de Tlemcen*

**MEMOIRE**

Présenté par : **Mlle ATTI Nadia**

En vue de l'obtention du  
Diplôme de MASTER  
En Foresterie

Option : Ecologie, gestion et conservation de la biodiversité.

**Thème :**

**Caractérisation technologique du bois du Merisier commun  
(*Prunus avium L.*)**

Soutenu le : 24/09/2020, devant le jury composé de :

Président	MOSTEFAI N	Prof.	Université de Tlemcen
Encadreur	BERRICHI M	Prof.	Université de Tlemcen
Examineur	CHIKH M	MAA	Université de Tlemcen

## **RESUME : Caractérisation technologique du bois du Merisier commun (*Prunus avium L.*)**

L'analyse technologique du bois du Merisier (*Prunus avium L.*) sur la base d'une rétrospective bibliographique, fait apparaître que son bois est un bois à zone semi poreuse, à vaisseaux fins et de moyenne densité. Son grain est fin à moyen et son fil est droit et peu ondulé. Le diamètre tangentiel de ses vaisseaux est compris entre 30-70 µm. La longueur des fibres est 800-1300 mm, les rayons ligneux sont unisériés courts et multi-sériés de 2 - 4 à 8 cellules par rayon. Sa densité elle est de 600 Kg/m<sup>3</sup>, le R.V.T de 13,5 %, sa dureté de Flanc Chalais- Meudon est de 4,3 N/mm. La résistance à la compression axiale de 49 Mpa et sa résistance d'élasticité en flexion statique elle est de 1200Mpa.

Le bois du Merisier est de faible durabilité. Un bon étuvage facilite l'utilisation de son bois à tous les niveaux de transformation.

**Mots clés :** Merisier - analyse anatomique - propriétés physiques - propriétés mécaniques – Durabilité - Usinage.

**ملخص:** التوصيف التكنولوجي لخشب الكرز العادي يوضح الهدف من هذا التحليل التكنولوجي على أساس بيليوغرافي , أن مسام خشبه منطقة شبه مسامية، بأوعية دقيقة ومتوسطة الكثافة. حبيباته ناعمة إلى متوسطة وحبوبه مستقيمة و ليست متموجة للغاية. يتراوح القطر المماسي لأوعيتها بين 30-70 ميكرومتر، وطول الألياف 800-1300 مم، وأشعة هي R.V.T. الخشب قصيرة ومتعددة السلاسل من 2-4 إلى 8 خلايا لكل شعاع. تبلغ كثافته 600 كجم / م<sup>3</sup> ، و تبلغ 4.3 نيوتن / مم، وقوة الضغط المحورية 49 ميغا باسكال ومقاومة Chalais-Meudon 13.5٪، صلابة جناح المرونة في الانحناء الثابت 1200 ميغا باسكال.

يتميز خشب الكرز بمتانة منخفضة وعملية تبخير جيدة تجعل من السهل استخدام الخشب في جميع مستويات المعالج.

**الكلمات المفتاحية :** التحليل التشريحي – التحليل التشريحي – الخواص الفيزيائية – الخواص الميكانيكية - المتانة – التشغيل الآلي.

## **SUMMARY: Technological characterization of the wood of common cherry (*Prunus avium L.*)**

The objective of this technological analysis of wild cherry wood (*Prunus avium L.*) on the basis of a bibliographic retrospective, shows that its wood is a semi-porous zone wood, with fine vessels and medium density. Its grain is fine to medium and its grain is straight and not very wavy. The tangential diameter of its vessels is between 30-70 µm, the length of the fibers is 800-1300 mm, the wood rays are short and multi-series of 2 - 4 to 8 cells per ray. Its density is 600 Kg/m<sup>3</sup>, the R.V.T. is 13.5%, its hardness of the Chalais-Meudon flank is 4.3 N/mm, its axial compression strength is 49 MPa and its elasticity resistance in static bending is 1200 MPa.

Cherry wood has a low durability and a good steaming process makes it easy to use the wood at all levels of processing.

**Keywords:** Anatomical analysis - anatomical analysis - physical properties - mechanical properties - Durability - Machining.

## **Remerciements**

Je tiens tout d'abord à exprimer ma profonde gratitude à Dieu le tout Puissant, le Miséricordieux, qui m'a permis en ce moment d'être fait pour ces humbles servitudes. Je tiens à exprimer mes plus vifs remerciements à mon respectueux promoteur Monsieur BERRICHI Mohamed, Professeur au département des ressources forestières de la Faculté SNV/STU de l'Université A.B.B de Tlemcen, qu'il trouve ici, l'expression de ma profonde et respectueuse gratitude pour ces précieux conseils, ses encouragements et la grande bienveillance avec laquelle il a dirigé ce travail. Sa compétence ; sa rigueur scientifique et sa clairvoyance m'ont beaucoup appris. J'espère ne pas avoir déçu sa confiance.

Mes sincères remerciements vont aussi à Monsieur MOSTEFAI Noureddine, Professeur au département des ressources forestières de la faculté SNV/STU de l'Université A.B.B de Tlemcen pour l'honneur qu'il m'a fait en acceptant la présidence de ce jury.

Je tiens également à exprimer ma gratitude à Monsieur CHIKH Mohamed, Maitre-Assistant « A » pour ses précieux conseils et pour son aide continue.

## **Dédicaces**

### **Je dédie ce mémoire**

#### **A mes très chers parents et ma grande sœur Naima**

Honorable, aimable : vous présentez pour moi le symbole de la bonté par excellence, la source de tendresse et l'exemple de dévouement qui n'a pas cessé de m'encourager et de prier pour moi. Vos prières et vos bénédictions m'ont été d'un grand secours pour mener à bien mes études. Rien au monde ne vaut les efforts fournis jour et nuit pour mon éducation et mon bien être.

Ce travail est le fruit de vos sacrifices que vous avez consentis pour mon éducation et ma formation.

Je vous dédie ce travail en témoignage de mon profond amour. Puisse dieu, le tout puissant, vous préserver et vous accorder santé, longue vie et bonheur.

**A la mémoire de nos défunts :** Mes frères : Fayçal, Amine que Dieu ait leurs âmes.

#### **A mon très cher frère et à mes très chères sœurs :**

En témoignage de l'attachement, de l'amour et de l'affection que je porte pour vous. Je vous dédie ce travail avec tous mes vœux de joie, de santé et de prospérité.

Je vous dédie ce travail en témoignage de mon profond amour. que Dieu vous garde et vous protège.

**A mes chères amies : Aya, Amira, Amina, Aicha, wafaa, soulef, ikhlas, soumia, ikram, sihem.**

En témoignage de l'amitié qui nous uni et des souvenirs de tous les moments que nous avons passé ensemble, je vous dédie ce travail et je vous souhaite une vie pleine du bonheur et de succès.

**A toute la promotion de Foresterie (2015/2016) et spécialement à l'option : Ecologie, Gestion et Conservation des ressources biologiques.**

A tous ceux que j'aime.  
**Je dédie ce modeste travail**

**Atti Nadia**

# **Sommaire**

## SOMMAIRE

### Liste des figures

### Abréviations

### Chapitre I: Synthèse bibliographique

Introduction générale .....	1
I.1. Caractéristiques générales du Merisier .....	2
I.1.1. Généralité .....	2
I.1.2. Origine et répartition géographique .....	2
I.1.3. Position taxonomique .....	3
I.1.4. Botanique de l'espèce .....	4
I.1.5. Caractérisation morphologique .....	5
I.1.6. Caractérisation biochimique .....	5
I.1.7. Caractérisation moléculaire .....	6
I.1.8. Caractérisation dendrométrique .....	6
I.1.9. Mode de reproduction .....	7
I.2. L'écologie du Merisier .....	8
I.2.1. Température du Merisier .....	8
I.2.2. Sols .....	8
I.3. Intérêts du Merisier .....	6
I.3.1. Valeurs agro-écologiques .....	9
I.3.2. Valeurs économiques .....	10
I.3.3. Valeurs culinaires .....	10
I.4. Adversités des prunus .....	10
I.4.1. Adversités atmosphériques .....	10
I.4.2. Adversités pathologiques .....	11
I.4.3. Autres adversités .....	11
I.5. Exigences stationnelles .....	11
I.5.1. Biogéographie .....	12
I.5.2. Phytoécologie .....	12
I.5.3. Bilan hydrique .....	13
I.5.4. Alimentation minérale .....	13
I.5.5. Autres caractéristiques édaphiques .....	13

## Chapitre II : Modalité d'étude de la technologie du bois des feuillus

II.1. Plan ligneux du bois des feuillus .....	15
II.1.1. Définition .....	15
II.1.2. Etude de plan ligneux .....	15
II.1.2.1. Section transversale .....	16
II.1.2.2. Section radiale .....	16
II.1.2.2. Section tangentielle .....	16
II.2. Caractéristiques anatomiques du plan ligneux des feuillus .....	16
II.2.1. Définition .....	16
II.2.2. Macrostructure .....	17
II.2.3. Microstructure .....	17
II.2.3.1. Les vaisseaux .....	18
II.2.3.2. Les fibres .....	19
II.2.3.3. Le parenchyme longitudinal .....	19
II.2.3.4. Les rayons ligneux .....	20
II.3. Propriétés physiques .....	21
II.3.1. Détermination de l'humidité .....	21
II.3.2. Masse volumique NF B 51-005 (1985) .....	21
II.3.3. Détermination du retrait volumétrique totale (RVT) NF B 51-006 (1985) .....	22
II.4. Propriétés mécaniques .....	22
II.4.1. Caractéristiques mécaniques de la cohésion axiale .....	22
II.4.1.1. Essai de la résistance a la compression axiale NF B 51-007 (1985) .....	22
II.4.1.2. Essai de la résistance a la flexion statique NF B 51-008 (1985) .....	23
II.4.1.3. Essai de la résistance a la flexion dynamique ou résilience .....	23
II.4.1.4. Module d'élasticité en flexion statique (= module d'Young = MY) .....	24
II.4.2. Caractéristiques mécaniques de la cohésion transversale .....	24
II.4.2.1. Essai de la résistance a la traction perpendiculaire aux fibres .....	24
II.4.2.2. Essai de la résistance a la au cisaillement .....	24
II.4.2.3. Essai de dureté de flanc Chalais- Meudon NF B 51-01(1985) .....	24
II.5. Durabilité et imperméabilité .....	25
II.5.1. Résistance naturelle aux champignons .....	25
II.5.2. Résistance naturelle aux termites .....	26
II.5.3. Les pourritures .....	26
II.5.4. L'imprégnabilité .....	27
II.6. Caractéristiques de mise en œuvre .....	27
II.6.1. Sciage .....	27
II.6.2. Tranchage et déroulage .....	28

II.6.3. Séchage.....	28
II.6.4. Assemblage.....	29
II.6.5. Collage.....	29
II.6.6. Finition .....	29
II.7. Comportement au feu .....	30
II.8. Propriétés acoustiques du bois .....	31
II.9. Défauts des bois.....	31
II.9.1. Défauts physiques .....	32
II.9.1.1. Défauts naturels : Les défauts naturels se composent de :.....	32
II.9.1.2. Anomalies de croissance .....	33
II.9.2. Les maladies physiques .....	36
II.9.3. Les maladies parasitaires .....	36
<b>Chapitre III :Description des caractères technologiques du bois du Merisier</b>	
III.1. Dénomination.....	38
III.2. Description du bois.....	38
III.2.1. Aspect macroscopique .....	38
III.2.2. Aspect microscopique .....	40
III.2.2.1. Caractères descriptifs.....	40
III.2.2.2. Caractères quantitatifs .....	41
III.3. Principales propriétés physiques et mécaniques .....	42
III.3.1.Masse volumique NF B 51-005 (1985).....	42
III.3.2.Détermination du Retrait Volumétrique Totale (RVT).....	42
III.3.3. Essai de la dureté de flanc Chalais- Meudon.....	43
III.3.4. Essai de la résistance à la compression axiale.....	43
III.3.5. Essai de la résistance à la flexion statique.....	44
III.3.6. Module d'élasticité en flexion statique (= module d'Young = MY).....	44
III.4. Les défauts du bois de merisier.....	44
II.4.1. La couleur du bois .....	44
II.4.2. Le fil .....	45
II.4.3. Grain et largeur des cernes .....	45
III.5.Durabilité et imprégnabilité .....	45
III.5.1. Les pourritures.....	46
II.5.2. La veine verte.....	46
III.6. Mise en œuvre du bois du Merisier .....	47
Conclusion générale.....	49
Références bibliographiques .....	50



## Abréviations

## Abréviations

**%** : Pourcent

**m** : Mètre

**m<sup>3</sup>** : Mètre carrée

**mm** : Millimètre

**cm** : Centimètre

**°c** : Degré Celsius

**g** : gramme

**V** : Volume

**Km** : Kilomètre

**µm** : Macro mètre

**m<sup>3</sup>** : Mètre cube

**EN** : Européenne Nord

**NF** : Norme Française

**CRPF** : Centre nationale des propriétés forestières

**MPa** : Méga pascal

**FNB** : Fédération Nationale du Bois

**RVT** : Retrait volumétrique totale

**Fig** : Figure

**Tab** : Tableau

**FCBA** : Forêt Cellulose Bois Ameublement

**CIRAD** : Centre International En Recherche Agronomique pour le Développement

**RFLP**: Restriction Fragment Length Polymorphism

**SSR**: Simple-Sequence Repeats

**RADP**: Random Amplified Polymorphic DNA

**AFLP**: Amplified Fragment Length Polymorphisms

**L'ADN** : Acide Désoxyribo Nucléique

**MRW** : Ministère de la Région Wallonne

## Liste des figures

## Liste des figures

- Figure 01** : Distribution géographique du Merisier dans le monde
- Figure 02** : Différents organes végétatifs et reproductifs du Merisier
- Figure 03** : Limites climatiques du Merisier
- Figure 04** : Situations topographiques favorables au Merisier du point de vue de l'alimentation en eau
- Figure 05**: Greffage de cerisier sur Merisier
- Figure 06** : Plans ligneux d'un feuillu, le chêne
- Figure 07** : Macrostructure du bois
- Figure 08** : Microstructure tridimensionnelle du bois des feuillus
- Figure 09**: Les éléments du vaisseau du bois
- Figure 10** : Fibre du chêne vert
- Figure 11**: Les deux types de parenchyme axial
- Figure 12**: Structure schématique des rayons ligneux
- Figure 13** : Les nœuds du bois
- Figure 14** : La courbure des futs
- Figure 15** : Le cœur excentré
- Figure 16** : L'entre-écorce
- Figure 17** : Fentes ou gerçures
- Figure 18** : Les cadranures
- Figure 19** : Les gélivures
- Figure 20** : La roulure
- Figure 21** : Les blessures
- Figure 22** : Vue macroscopique d'une rondelle du Merisier
- Figure 23** : Régularité des contours des couches annuelles chez le Merisier
- Figure 24** : Coupe microscopique d'un cerne annuel de bois de Merisier
- Figure 25** : Coupe microscopique transversale du bois du Merisier commun (*Prunus avium* L.)
- Figure 26** : Epaisissements spiralés des éléments vasculaires du bois du Merisier commun (*Prunus avium* L.)
- Figure 27** : Coupe microscopique tangentielle du bois du Merisier commun (*Prunus avium* L.)

# Introduction générale

## Introduction générale

Le Merisier (*Prunus avium* L.) est une espèce fortement appréciée par l'importance de son bois, très apprécié en sciage, en ébénisterie et même en placage (Gautier, 2001). Il s'adapte à des conditions climatiques variées, mais demeure exigeant pour assurer une production de bois de qualité (Jdaidi et Hasnaoui ., 2017). Sa croissance est relativement rapide, ce qui permet d'espérer une récolte ligneuse en 40-50 ans.

Les propriétés technologiques de son bois sont extrêmement variables en fonction de plusieurs facteurs. Indépendamment de son origine biologique, le matériau bois est caractérisé par : (i) une variabilité de ses caractères intrinsèques ; (ii) son hygroscopicité ; (iii) son anisotropie et (iv) sa faible durabilité face aux agents de dégradation biologique. La variabilité des propriétés du bois se rencontre entre les différentes essences mais aussi dans une même essence, en fonction des conditions environnementales (sol, température, précipitations...) et en fonction des conditions de "culture". Les différences peuvent alors être importantes (bois juvénile, bois de réaction, aubier, duramen). C'est en raison de cette forte variabilité que la connaissance des propriétés technologiques du bois devient indispensable en fonction des utilisations finales du matériau et pour en optimiser l'emploi. D'autre part, l'utilisation importante du bois au cours des âges (bâtiments, bateaux, peintures, statues et autres ouvrages de notre patrimoine culturel) pose la question de vérifier constamment et d'une façon non destructive l'état de sa conservation.

L'objectif de notre étude est de collecter et organiser à travers une rétrospective bibliographique des informations fiables et actualisées sur les caractères technologiques du bois du Merisier regroupant les aspects technologiques suivants : (i) les caractères macroscopiques et microscopiques de son bois ; (ii) les propriétés physiques et mécaniques de l'espèce ; (iii) la durabilité et l'imprégnabilité de son bois ; (iv) les défauts de son bois et (v) et sa mise en œuvre et son usinage. Cette mise au point constitue à court et moyen terme une base de données et un support de caractérisation du bois de cette espèce. A long terme, c'est une contribution de la valorisation des produits forestiers et leurs usages.

Ce modeste travail et par rapport à son objectif, comporte trois chapitres : un premier chapitre consacré à une synthèse bibliographique de présentation de l'espèce (*Prunus avium* L.). Le second chapitre présente les modalités de l'étude de la technologie des bois des feuillus. Le troisième chapitre est spécifique à la caractérisation technologiques et les utilisations du bois du Merisier (*Prunus avium* L.).

**Chapitre I :**  
**Synthèse bibliographique**

## I.1. Caractéristiques générales du Merisier

### I.1.1. Généralité

Le Merisier commun, le cerisier sauvage ou cerisier des bois connu communément par le Merisier (*Prunus avium* L., 1755) est un arbre des régions tempérées de la famille des Rosacées (Rosaceae). Le Merisier est une essence disséminée, par pieds isolés ou par taches, constituant très rarement des peuplements au sens classique du terme (Fernandez et al., 1994). Essence disséminée, peu social, sensible à la concurrence qui réduit fortement sa croissance et affecte sa rectitude (espèce moyennement phototrophe) (Franc A., Ruchaud F, 1996 ; Stoekel, 2006).

Chaque année, en Avril, il se couvre de fleurs blanches hermaphrodites et entomophiles (Symétrie radiaire avec 5 pétales) à long pédoncule dont les anthères produisent du pollen lourd et collant (Bond et Midgley, 2003). Il est souvent le premier arbre entomophile forestier à se couvrir de fleurs et son pollen riche en acides aminés constitue une ressource indispensable au développement de nombreux insectes et particulièrement pour les hyménoptères sociaux de type abeilles ou bourdons qui doivent repeupler leur colonie à la sortie de l'hiver (Pesson et Louveaux, 1984 ; Jdaidi et Hasnaoui, 2017).

Le Merisier produit des drupes zoochores (fruit à sarcocarpe charnu comestible et à sclérocarpe lignifié issu de la fécondation d'un ovaire à carpelle unique). Dirlewanger et al., 2004). Elle aurait donné naissance à l'espèce *Prunus cerasus* (le cerisier acide) en s'hybridant avec *Prunus fruticosa* et pourrait s'hybrider de nouveau en population avec *Prunus cerasus* pour donner des descendants *Prunus gondouinii* (Tavaud et al., 2004).

### I.1.2. Origine et répartition géographique

Le Merisier est une espèce médio-européenne et subméditerranéenne (Franc et al., 1992). Il est indigène dans toute l'Europe central et occidentale, dans les Balkans, de l'Asie Mineure jusqu'au Caucase et, moins fréquent, dans la région méditerranéenne. Il serait originaire de la région Caucasienne et de ses alentours (Candolle, 1984 ; Larrieu et al., 2012). On admet que les premières formes cultivées étaient apparues en Asie Mineure, qu'elles sont passées par les Grecs chez les Romains qui les ont propagées en Europe centrale (Franc et Ruchaud, 1996).

Cependant, le Merisier était probablement présent dans les forêts occidentales bien avant que les variétés fruitières ne soient mentionnées dans les écrits. Une partie de l'espèce avait subi un processus de domestication et de sélections dirigées à des fins culinaires et ornementales depuis probablement le premier millénaire avant JC (Tavaud, 2002).

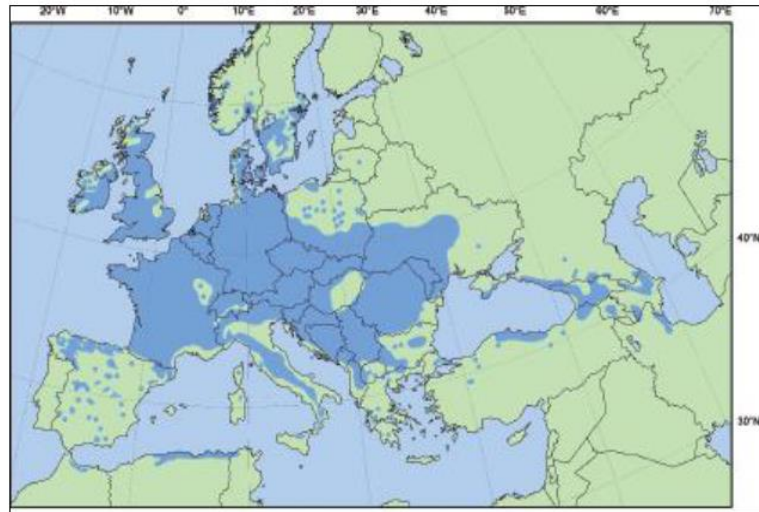
Il semble que les activités humaines ont fortement élargi la limite de son aire en direction du Nord. Actuellement, son aire naturelle de dispersion comprend la



plus grande partie de l'Europe (sauf le Nord de la Scandinavie), en Extrême-Orient de l'Asie, l'Inde occidentale, l'Est de l'Amérique du Nord, et le Nord du Maghreb (Caudullo et al., 2017).

Il est rare en région méditerranéenne et son caractère pionnier est plus affirmé dans des conditions marginales : évolution progressive des pelouses héliophiles calcicoles vers les pré-bois thermophiles d'une part, accrus dans l'étage montagnard d'autre part (Rameau et al., 2008).

La figure 01 présente la distribution géographique du Merisier dans le monde.



**Figure 01 :** Distribution géographique du Merisier dans le monde (Source: Larrieu et al., 2012).

### I.1.3. Position taxonomique

Le genre *Prunus* regroupe plus de 200 espèces d'arbres et arbustes de la famille des Rosacées, dont beaucoup sont cultivées pour leurs fruits (abricotier, amandier, cerisier, pêcher, prunier) ou pour leur valeur ornementale (cerisier du Japon, cerisier de Virginie, laurier-cerise...). Il est subdivisé en cinq sous genres (Lemoine et al., 1992).

1. Le Merisier ou cerisier sauvage (*Prunus avium*)
2. Le cerisier mahaleb ou bois de Saint lucie (*Cerasus* ou *Prunus mahaleb*)
3. Le griottier (*Cerasus* ou *Prunus cerasus*)
4. Le cerisier à grappes (*Cerasus* ou *Prunus padus*)
5. Le cerisier tardif (*Cerasus* ou *Prunus serotina*)

La taxonomie du Merisier (*Prunus avium* L., 1755) est la suivante :

Règne : *Plantaea*

Sous-règne : *Tracheobionta*

Division : *Magnoliophyta*

Classe : *Magnoliopsida*

Sous-classe : *Rosidae*

Ordre : *Rosales*

Famille : *Rosaceae*

Sous-famille : *Prunoideae*

Genre : *Prunus*

Espèce : *Prunus avium* L., 1755

Il est à l'origine des variétés de cerises douces (Bigarreaux et guignes). C'est une espèce diploïde dont le nombre chromosomique est  $2n=16$  (multiple de 8).

#### **I.1.4. Botanique de l'espèce**

Le fût du Merisier est rectiligne, cylindrique, le houppier d'abord étroit, s'étale en feuillissant, formé de rameaux paraissant verticillés (figure 02 A).

C'est une essence à enracinement profond et puissant, muni de racines bien développées a sur lesquelles naissent des bourgeons aboutissant aux drageons (Daisse, 2009 ; Belbachir, 2016)

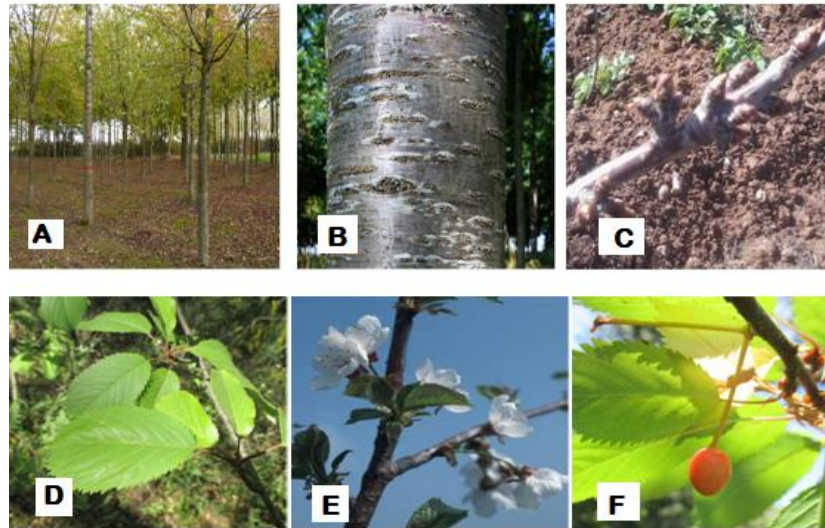
Le tronc a une écorce lisse et brillante dans le jeune âge et dont la couleur est brun rouge ou brun argenté. L'écorce porte de nombreuses lenticelles en bandes horizontales ocre ou rouge. Avec l'âge, elle peut se fissurer et avoir tendance à s'enrouler soit finement soit en grandes plaques (Hubert, 1980) (figure 02 B).

Le débourrement des bourgeons a lieu généralement entre le 15 Mars et le 15 Avril. Ils sont ovoïdes, aigues, à écaille, brun-rouges, glabre, certains agglomérés par groupes de 3 à 5 (Ould-Amara, 1993) (figure 02 C).

Les rameaux sont brun-rouges, luisants, recouverts d'une pellicule blanchâtre, courtes à croissance très réduite. Les feuilles sont caduques, elliptiques, de 12 cm de long, pointe aiguë, bordure grossièrement dentée. A la base du limbe, deux ou trois nectaires (glandes mellifères) sécrètent un liquide sucré (Hamed, 2014) (figure 02 D).

Sa floraison s'effectue en Avril-Mai en même temps que la foliation, selon les régions, les variétés et la précocité de la saison (Tasei, 1984). Les fleurs sont blanches, disposées le plus souvent en petits groupes de trois ou de quatre tout le long des rameaux. Elles sont Parfois solitaires, mais souvent réunies par deux accompagnées d'un œil à bois, ou encore par six à huit, formant une inflorescence en ombelle simple (figure 02 E).

La fructification est précoce et abondante, elle arrive à maturité parfois fin mai, juin, surtout en juillet, voir en août à plus hautes altitudes. Les fruits sont appelés Merises, drupe globuleuse, parfois légèrement cordiforme, initialement verts et ovoïdes. Mûrs, ils sont ronds, de couleur rouge claire à rouge foncé ou presque noir (Koukab, 2010). À épiderme lisse, brillant, chaire molle ou ferme de couleur pourpré ou jaunâtre renferme un noyau contenant une amande amère, et tendent au bout d'un long pédoncule (figure 02 F).



**Figure 02** : Différents organes végétatifs et reproductifs du Merisier A, B, E (Larrieu et al., 2012), C (Belbachir, 2016), D, F (Djaoui, 2015).

### I.1.5. Caractérisation morphologique

L'ensemble de l'arbre est concerné par la caractérisation morphologique : forme de fruit et sa couleur, dimension de la feuille, forme et volume du noyau, ... Ces derniers sont considérés comme descripteurs primaires (Chehade et al., 2005). Une autre (deuxième) catégorie de descripteurs peut être prise en compte dans la caractérisation, appelée « descripteurs secondaire », il s'agit des stades phénologiques : époque de floraison, de nouaison, date de fructification (Cerutti et al., 2014).

Selon Belbachir (2016), les conditions d'échantillonnage et d'observation doivent être bien uniformes dans les études d'une caractérisation morphologique, pour permettre de faire la part entre les caractéristiques morphologiques stables de chaque variété et les modifications provisoires qui peuvent survenir par les modifications des conditions climatiques.

### I.1.6. Caractérisation biochimique

Selon (Arbez, 1988 ; Serra, 2015), la caractérisation biochimique est basée sur l'utilisation des marqueurs biochimiques peuvent caractériser un état physiologique particulier d'une espèce (juvénilité, maturité,...) ou identifiés un individu ou même une population .Ces marqueurs sont de nature enzymatique, protéique, terpénique.

Par électrophorèse enzymatique, on peut voir des marqueurs stables et déterminés par un petit nombre de gènes et non affectés par les conditions de l'environnement aussi dont l'expression est co-dominante (Ecochard et al., 2011). La limitation des marqueurs biochimiques et le faible nombre de loci qui sont susceptibles d'être révélés ainsi qu'une certaine spécificité d'organes et/ou du stade de développement (Joudi, 2013).

### **I.1.7. Caractérisation moléculaire**

Les types de marqueurs moléculaires qui sont utilisés dans tous les domaines de la génétique végétale sont : inscription et protection variétale, taxonomie, gestion des ressources génétiques, amélioration des plantes (Baril, 2001).

Le développement des marqueurs moléculaires durant les dernières années offre la possibilité d'établir de nouvelles approches pour améliorer les stratégies de sélection végétale (Najimi et al., 2003). Plus récemment, des nouvelles techniques ont été développées tels que : les RADP, AFLP, SSR. Ces méthodes peuvent être regroupées en deux grandes catégories : les marqueurs de type RFLP (Restriction Fragment Length Polymorphisme) et les marqueurs basés sur la méthode de PCR (Polymérase Chain Réaction) (Baril, 2001 ; Najimi et al., 2003 ; Belbachir N, 2016).

Certaines cartes génétiques ont été développées pour plusieurs espèces d'intérêt agronomique, et la plupart des techniques de marquage moléculaire ont commencé par l'utilisation des RFLP (Restriction Fragment Length Polymorphism). De plus, les RFLP ont été utilisés pour obtenir des marqueurs liés à des caractères agronomiques et pour étudier l'évolution et les relations phylogénétiques des plantes (Chebbi et al., 1995).

Chez les espèces ligneuses, l'analyse de l'ADN avec des marqueurs moléculaires peut être appliquée à différents stades de maturité permettant d'identifier les clones et/ou variétés inconnus. Dans ce domaine, la caractérisation moléculaire s'impose en guise de remplacement des méthodes traditionnelles de caractérisation physiologique et morphologique qui ne peuvent être appliquées qu'en maturité (Lin et al., 1992 ; Chéhade et al., 2004).

### **II.1.8. Caractérisations dendrométriques**

La connaissance de l'évolution des paramètres dendrométriques d'une espèce donnée constitue une étape importante dans la perspective de la mise en valeur des ressources ligneuses et la contribution à une gestion durable du milieu naturel.

Les avis sont partagés quant à la densité d'un peuplement final de Merisier. Les chiffres proposés oscillent entre 80 arbres à 100 arbres (Thill, 1986) et 120-150 arbres à l'hectare (Catry et Poulain, 1993).

La croissance en hauteur en bonne station s'établit comme suit (Thill, 1975):

10-20 ans.....	72 cm/an
20-30 ans.....	60 cm/an
30-40 ans.....	45 cm/an
40-50 ans.....	42 cm/an
50-60 ans.....	35 cm/an
60-70 ans.....	31 cm/an

La croissance de cette espèce est assez rapide en hauteur pouvant atteindre 30m de hauteur.

Selon Thill (1975) la croissance du Merisier en circonférence se situe en moyenne autour de 2.3 à 3 cm par an.

La vitesse de croissance permet d'obtenir des arbres de 150-180 cm de circonférence à 50-65 ans, voire 80 ans, sur les stations favorables à la production, (Larrieu et al., 2012).

A cause de l'extension des pourritures la qualité du bois est très réduite dès quatre-vingts ans, même si cette espèce est connue avec une longévité centenaire (Gavaland et al., 2002). Ces essences doivent être exploitables vers l'âge de 60 ans (Nepveu, 1992).

### **I.1.9. Mode de reproduction**

Le Merisier se produit par la voie végétative (bouturage, drageonnage...), et par voie générative (par graine).

- **Par graine**

La régénération naturelle du Merisier par semis, fécondé par pollinisation entomophile, ou disséminée par l'avifaune, geais qui ne transportent les fruits qu'à une faible distance de l'arbre mère par exemple : merles, grives, étourneaux.

Mais il existe une bonne partie des graines se trouve exposée à l'attaque des rongeurs d'autres sont perforées par des larves de coléoptère du type curculionidé qui consomment l'amande Ainsi que par certains mammifères (Le blaireau, le renard ....), qui peuvent emporter les noyaux jusqu'à 2 km (Belbachir, 2016).

Là où le Merisier est présent existe un potentiel de drageonnement, mais toujours avec une certaine part d'incertitude, c'est le mode principal de reproduction du Merisier, du moins en forêt (Djaoui, 2016).

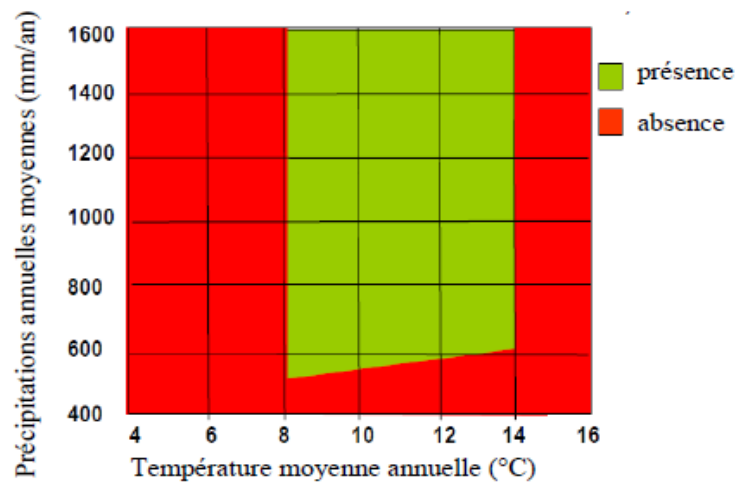
Même si plusieurs facteurs sont très favorables mais tous les individus en effet ne drageonnent pas : éclaircissements du sol tels que ceux provoqués par une coupe ou un chablis, exploitation de Merisiers, enracinements superficiels.

C'est la coupe qui provoque les plus fortes « explosions » de drageons, Les drageons qui apparaissent plutôt en périphérie du système racinaire peuvent être présents sous le couvert du Merisier, même jeunes (Boulet-Gercourt, 1997).

## I.2. L'écologie du Merisier

### I.2.1. Température du Merisier

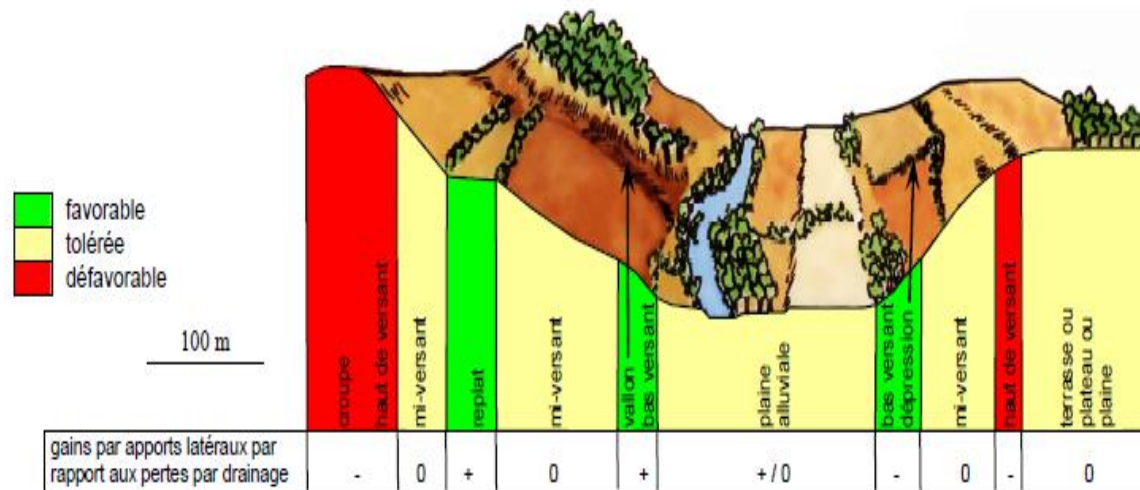
Le Merisier tolère l'ombre à l'état juvénile et à l'état adulte, il a besoin de lumière, ce qui explique sa forte présence en lisière (néanmoins, certains la considèrent comme une espèce de demi-ombre favorisée par un abri latéral, d'autres comme une espèce de lumière dès le plus jeune âge certainement en lien avec le climat régional (Franc et Ruchaud, 1996). Selon la figure 3, la température moyenne annuelle (8 à 14 °C) ; la température minimale journalière absolue (- 29 °C) et la température maximale journalière absolue (41 °C).



**Figure 03 :** Limites climatiques du Merisier (Larrieu et al., 2012).

### I.2.2.Sols

Les sols très compacts et à faible réserve en eau sont défavorables à la croissance d'un Merisier de bonne qualité en bois. Ces conditions de sols prédisposent le Merisier aux maladies cryptogamiques et causent les pourritures de pied (Masset P.L, 1979). Espèce sensible à une mauvaise oxygénation des racines (Rameau et al., 1989), ainsi que dans les horizons superficiels, pouvant également entraîner des chablis si l'engorgement apparaît ou rendre délicate la reprise des plants (Thibaut et al., 2009).



**Figure 04 :** Situations topographiques favorables au Merisier du point de vue de l'alimentation en eau (Larrieu et al., 2012).

- **Texture et matériaux**

Présent sur limons ou argiles, caillouteux ou purs, avec un optimum sur limon épais (Ducci F, 2005), les argiles pouvant être défavorables si la porosité est faible.

Il est sensible à une forte variation texturale, sans transition, d'un niveau argileux peu structuré; risque de ruptures racinaires sur argiles gonflantes (Horemans et al., 2000). Préfère les sols bien structurés, très sensible au tassement et à une forte compacité.

- **Éléments nutritifs**

La présence du Merisier est exceptionnelle sur sols pauvres. Ce qui conduit à le considérer comme exigeant pour la production de bois. Espèce convient sur une large gamme de pH entre 4,5 et 7,5, avec un optimum de croissance sur stations chimiquement assez riches, (Boulet-Gercourt, 1997). Espèce assez exigeante, surtout en azote (humus de forme mull). Caractérisé par une décomposition complète des litières dans l'année.

### I.3. Intérêts du Merisier

#### I.3.1. Valeurs agro-écologiques

Le Merisier représente comme espèce mellifère par excellence. Cette complicité est connue entre les abeilles pollinisateurs et le complexe florale de l'arbre. De plus, elle protège l'emplacement des ruchers des vents dominants (Cabannes et Gautier, 2012).

Le Merisier est aussi utilisé comme porte-greffe pour la propagation des variétés cultivées de cerisier (bigarreau, guignes...) (Bretaudeau et Faure, 1992). Les variétés ornementales et à l'établissement de collections de clones et de vergers à graines (Cornu et Boulay, 1986) (figure 05).



**Figure 05:** Greffage de cerisier sur Merisier (Belbachir, 2016).

### **I.3.2. Valeurs économiques**

Le bois de la famille des Rosacées est très recherché pour l'ébénisterie, soit en placage ou en massif. En France, les billes de tranchage du premier choix peuvent dépasser 10 000 F le m<sup>3</sup> quand son diamètre dépasse 50 cm (LEMOINE, 1986). Elle occupe la troisième place au niveau économique dans les régions tempérées (Chehade et al., 2005).

Son bois est très demandé par les consommateurs à travers le monde et considéré comme bois noble. Néanmoins, il présente des différents défauts : pourritures, veine verte, fibre torse, coups de flamme, graisses, fil, poches de gomme (Bosshard, 1985).

### **I.3.3. Valeurs culinaires**

Les Merises crues sont comestibles en dépit de leur goût amer. Certaines les distillent pour obtenir une eau-de-vie, dite la griotte, d'autres les font cuire pour en faire des confitures (Chettabi, 2018).

## **I.4. Adversités des prunus**

### **I.4.1. Adversités atmosphériques**

Le givre et la neige lourde peuvent occasionner de gros dégâts au Merisier (Carty et Paulain, 1993). Ainsi que les fleurs peuvent être détruites par le gel du printemps (Lemoine et al., 1992). Cette espèce cherche toujours des lieux protégés et des parcelles abritées sans toutefois être excessivement ombragées à cause de sa sensibilité aux expositions ventées ou desséchantes.



La pluviosité excessive ou mal répartie peut entraîner l'asphyxie radicaire de l'arbre. Ainsi, les pluies de Mai, suivi par des périodes ensoleillées favorisent l'éclatement des fruits. L'humidité de l'air favorise le développement de maladies cryptogamiques (cylindrosporiose) (Larrieu et al., 2012).

#### **I.4.2. Adversités pathologiques**

Le Merisier se trouve exposé aux différentes maladies pathologiques qui peuvent s'attaquer à tous ses organes végétatifs (feuille, fruits, fleurs, bourgeons, racines, rameaux, et le collet). Nous citons à titre d'exemple :

- **Les dépérissements**

Les symptômes apparaissent avec une descente de cime et départ de gourmands sur le tronc. Des nécroses sous-corticales sont observables (Chandelier, 1992). Il est également attaqué au niveau du collet ou à la base des racines provoquant des galles par une bactérie *Agrobacterium tumefaciens* et entraînant le dépérissement progressif de l'arbre (Monchaux, 1979).

- **Cylindrosporiose**

C'est une maladie cryptogamique due à *Blumeriella jaapii*, qui peut se développer lors du printemps et des automnes humides. Les feuilles sont des petites taches de couleur pourpre ou lie de vin à la face supérieure et brunes à la face inférieure. Le feuillage des Merisiers nécessite une surveillance lors des premières années, il est ravagé par les pucerons et les chenilles, sa toxine qui provoque cet enroulement caractéristique des feuilles, provoque également le développement de fumagine qui forme une sorte de cendre noire sur les feuilles et perturbe les fonctions photosynthétiques (Monchaux, 1979 ; Web 01).

#### **I.4.3. Autres adversités**

Selon Monchaux (1979), le Merisier est ravagé surtout par la cheimatobia, le xylobore disparate et le scolyte rugueux ainsi que les lapins, chevreuils, cerfs sont très friands des bourgeons du Merisier et aussi l'écorce des jeunes arbres. Les cervidés blessent les arbres qui garderont des cicatrices dans leurs bois, en frottant leur bois sur les troncs, Le feuillage des Merisiers est souvent ravagé par les chenilles et les pucerons (Monchaux, 1979).

#### **I.5. Exigences stationnelles**

La flore comprend sept espèces spontanées du genre *Prunus* (Fournier, 1977; Coste, 1983), l'une de ces espèces c'est *Prunus avium*, ou le Merisier commun, atteignant 100 ans en longévité.

### **I.5.1. Biogéographie**

La littérature n'est pas très riche sur la répartition du Merisier en forêt, sa répartition est sous la dépendance des facteurs écologiques, bioclimatiques et édaphiques.

Le Merisier, selon MRW (1991) est exclu des secteurs à climat trop montagnard, de température moyenne annuelle supérieure à 8°C et à 14°C durant la saison de végétation et restreint à une aire d'altitude inférieure à 400 m.

Le Merisier est commun et disséminé dans l'étage collinéen atlantique et médio-européen, Aussi dans les chênaies mésotrophes à acidiphiles. Il est rare en région méditerranéenne (Bournérias, 1979 ; Rameau et al., 1990).

Son caractère pionnier est également marqué dans les bois et broussailles sur sols riches en azote nitrique, caractéristiques des lisières ou forêts dégradées au voisinage des lieux fréquentés par l'homme (Bournérias, 1979).

À l'échelle européenne, il est légèrement thermophile (aux plaines), principalement subméditerranéen et médio-européen, avec des extensions atlantiques, sub-montagnard et collinéen.

On le trouve par exemple dans les forêts feuillues mélangées de 200 à 600 m, jusqu'à 1 700 m dans les Alpes centrales, jusqu'à 1 200 m dans les Alpes du Nord, jusqu'à 1 000 m d'altitude en Forêt-Noire. Mais son faible développement en altitude ne permet pas d'en envisager la sylviculture.

En Algérie, son aire est restreinte, on le trouve en littorale (Jijel) et dans les zones d'intérieur (Tlemcen, Tizi-Ouzou, Blida, Médéa) en plaine et à moyenne altitude (Chikh, 1999).

### **I.5.2. Phytoécologie**

La présence de calcaire actif dans le profil est un facteur défavorable à la croissance du Merisier. Le matériau limoneux épais, ayant une bonne réserve en eau utile du sol, favorise sa croissance. Lorsque la réserve en eau utile du sol est bonne. Par la richesse du sol en bases échangeables, une amélioration de la production est apportée (Bosshardt, 1985). Le Merisier est recommandé pour mettre en valeur les stations à réserve en eau utile élevée (Becker et al., 1980).

Cependant, le Merisier possède un comportement typique d'arbre à grande dispersion : très héliophile à l'âge adulte, qui le rend à très grande dissémination dans les peuplements et sensible à la concurrence.

Le Merisier est fortement déconseillé sur stations oligotrophes (MRW, 1991), dont les groupes écologiques caractéristiques sont les groupes du moder-mor assez sec à dysmoder sur sols assez secs, pauvres, souvent superficiels.

### **I.5.3. Bilan hydrique**

Le bilan hydrique dépend de la réserve en eau utile du sol et de la topographie et des précipitations. Des études des relations stations production avec bilan hydrique a été réalisée sur les plateaux calcaires (Madesclaire et Le Goff, 1986).

Les courbes de croissance en hauteur des stations à réserve en eau utile moyenne sont nettement dominées par les courbes de croissance des stations à réserve en eau utile forte, Sur les plateaux. Il y a donc un effet sensible des termes du bilan hydrique sur la croissance du Merisier. Les bonnes croissances de Merisier sont observées sur matériau limoneux épais, non hydromorphe et présentant une bonne réserve utile (Bosshardt, 1985 ; Eilenberg, 1982).

### **I.5.4. Alimentation minérale**

Il convient de distinguer la présence ou non la nutrition azotée, le phosphore et les cations échangeables (K, Ca, Mg), et de calcaire actif dans le profil. Bosshardt (1985) a montré que le Merisier pouvait être présent sur les sols calcimagnésiques, avec une croissance médiocre.

Le Merisier est reconnu comme moyennement à très exigeant en azote (Eilenberg, 1979).

La sylviculture du Merisier est possible sur sols bruns faiblement acides (Becker et al., 1980 ; Eilenberg, 1979). Bien que l'installation du Merisier soit recommandée sur sols bruns colluviaux ou bruns eutrophes où sa croissance est optimale (Becker et al., 1980)

### **I.5.5. Autres caractéristiques édaphiques**

Le Merisier, essence à enracinement profond, est sensible à la compacité des sols et à l'anaérobiose (MRW, 1991). Il supporte donc difficilement les sols hydro morphes et sols lourds, argileux.

Les textures extrêmes soit argileuses, soit sableuses, sont fortement déconseillées (MRW, 1991), y compris les substrats meubles caillouteux graveleux.

**Chapitre II :**  
**Modalité d'étude de la technologie du**  
**bois des feuillus**

## II.1. Plan ligneux du bois des feuillus

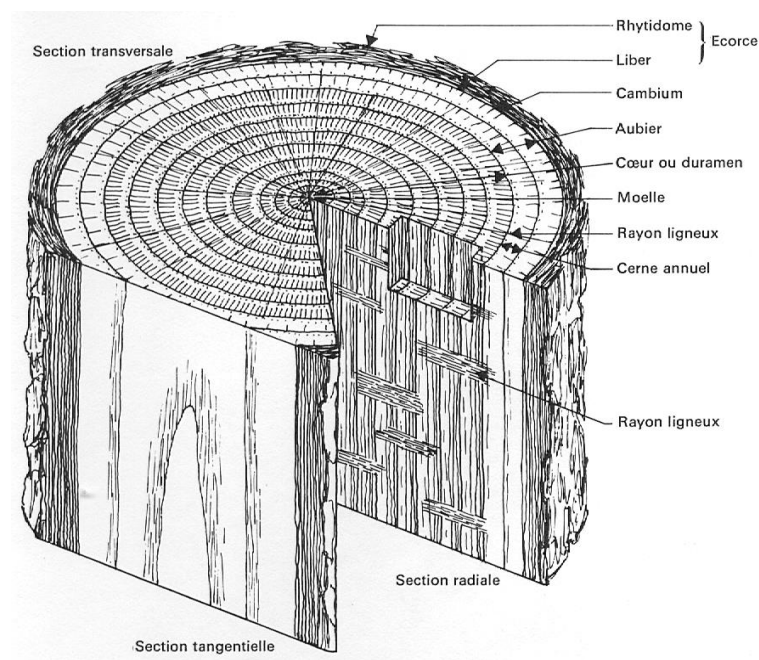
### II.1.1. Définition

Le bois des feuillus présente dans sa structure une diversité plus grande que celle du bois des résineux. A titre d'exemple, les trachéides longitudinales jouent le double rôle de conduction et de soutien chez les résineux. Chez les feuillus, la conduction est assurée par des vaisseaux et les types des cellules qui assurent le soutien sont les fibres (Dunaud, 2006).

### II.1.2. Etude de plan ligneux

Selon Benoit(2011), les éléments du bois sont orientés préférentiellement suivant un axe de symétrie longitudinal ou axial qui est matérialisé par la moelle dans un arbre. Il est possible de définir un plan transversal parallèle à une section horizontale du tronc, perpendiculairement à cet axe (Figure 06).

Parallèlement à l'axe de symétrie. Cette section correspond au bois debout. Les plans longitudinaux, radiaux et tangentiels, correspondent respectivement au débit sur maille et sur dosse.



**Figure 06** : Plans ligneux d'un feuillu, le chêne (Benoit, 2013).

### **II.1.2.1. Section transversale**

Le plan transversal est perpendiculaire au fil du bois. Ce plan est important pour l'identification des essences, ainsi que pour la détermination de la vitesse et de l'âge de croissance de l'arbre.

Il est possible dans ce plan d'observer macroscopiquement les cernes annuels de croissance, de définir si l'échantillon provient d'un résineux ou d'un feuillu et de distinguer l'aubier du duramen. Il est possible d'observer les limites de cernes annuels microscopiquement, la disposition du parenchyme, la présence ou non de vaisseaux et leur agencement, et l'importance du tissu fibreux et des rayons (Benoit, 2011 ; Berrichi, 2013).

### **II.1.2.2. Section radiale**

Suivant le rayon du tronc, le plan radial est orienté suivant une direction allant de la moelle à l'écorce. Il correspond au débit sur quartier, particulièrement visible sur une essence telle que le chêne.

Il est possible d'observer la limite des cernes macroscopiquement, ainsi que le passage entre l'aubier et le duramen. Microscopiquement, il est possible d'observer les rayons et la présence éventuelle de trachéides horizontales, la nature des ponctuations, ainsi que les champs de croisement entre les cellules de rayons et les éléments verticaux (Benoit, 2011; Berrichi, 2013).

### **II.1.2.2. Section tangentielle**

La section tangentielle se fait suivant un plan perpendiculaire aux rayons et tangent aux cernes d'accroissement. Il correspond au débit par déroulage et au débit sur dosse. Il est possible d'observer l'inclinaison du fil du bois macroscopiquement. Il est possible d'observer ainsi que la section longitudinale du parenchyme axial, des vaisseaux et des fibres, la section transversale des rayons ligneux microscopiquement (Berrichi, 2013).

## **II.2. Caractéristiques anatomiques du plan ligneux des feuillus**

### **II.2.1. Définition**

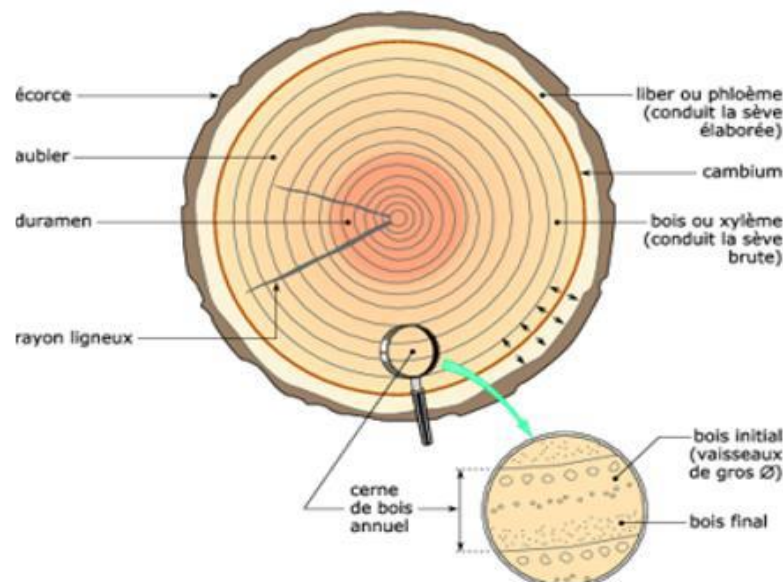
En effet la conduction de la sève et le soutien de l'arbre ne sont pas réalisés par les mêmes cellules, donc l'organisation des feuillus est plus complexe que celle des résineux (CRPF, 2011).

Le domaine de la structure du bois est subdivisé en deux volets : le volet de la macrostructure et le volet de la microstructure (Berrichi, 2013).

### II.2.2.Macrostructure

Les composantes macrostructurales du bois sont :

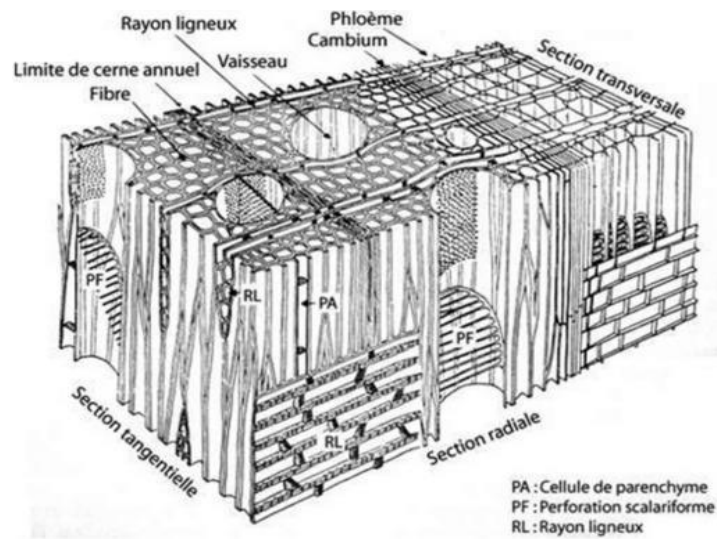
- Cambium : méristème qui est situé entre le liber et le bois (Normand ,1998);
- Aubier : portion du bois qui renferme dans l'arbre vivant des matières de réserve, par exemple de l'amidon et des cellules vivantes;
- Duramen (bois parfait) : le terme « Duramen » est employé en français pour désigner le bois parfait des essences où sa coloration est plus marquée, il n'en soit pas toujours bien différencié. La disparition des matières de réserve ou sont transformées en substances du bois parfait, ainsi que les couches internes de bois qui ne contiennent plus de cellules vivantes.



**Figure 07** : Macrostructure du bois (Berrichi, 2016).

### II.2.3.Microstructure

L'anatomie des bois feuillus est plus complexe que celle des bois résineux (Mouchot, 2002; Omrani, 2009). Selon Dunaud (2006) pratiquement tous les bois feuillus contiennent des vaisseaux à différents diamètres qui communiquent entre eux par de nombreuses ponctuations aréolées et forment avec les fibres un réseau vertical complexe, des fibres assurent la résistance mécanique et le soutien de l'arbre, des parenchymes longitudinaux est également inclus dans ce réseau, selon plusieurs essence les rayons ligneux des feuillus peuvent être constitués d'une simple rangée de cellules (Jacquot et al., 1973; Kévin, 2013).



**Figure 08** : Microstructure tridimensionnelle du bois des feuillus (Berrichi., 2016)

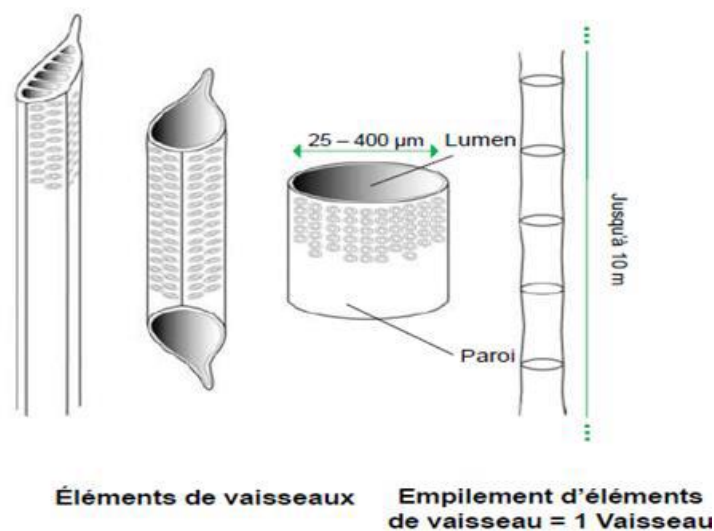
### II.2.3.1. Les vaisseaux

Sont des cellules permettant le transport de la sève chez le feuillus, de forme cylindrique dont l'axe est parallèle à celui de l'arbre, placées les uns à la suite des autres (Chaplet et al., 1991).

Les éléments de vaisseaux (5-30%) de la masse du bois, dont l'empilement forme de longs tubes verticaux dans le tronc.

Leur diamètre tangentiel peut atteindre jusqu'à 400  $\mu\text{m}$  (Grosser, 1977; Fengel et Wegener 1989) ou même 500  $\mu\text{m}$  (Jacquiot et al., 1973; Cloutier, 2002)(figure 9). Les vaisseaux sont regroupés en rangées au début de l'anneau dans le bois initial.

Leurs masses volumiques sont en général comprises entre 450 et 1250  $\text{kg}/\text{m}^3$  à 12% d'humidité (Merlin, 2011).



**Figure 09**: Les éléments du vaisseau du bois (Cuny, 2015).



### II.2.3.2. Les fibres

Sont plus long que les autres éléments, et aux extrémités effilées. Ce sont des éléments diversement ponctués, ils jouent un rôle essentiel de soutien et de conduction (Detienne, 1988) (Figure 10).

Ce sont des cellules allongées, mortes et vides lorsqu'elles sont fonctionnelles. La paroi cellulaire entoure la lumière. Leur fonction est de transporter des fluides, et/ou de renforcer (Cloutier, 2002). Leur paroi peut être épaisse, elle confère alors au bois une grande solidité. Si elle est mince, le bois est tendre c'est le bois dur : appelé bois blanc (Venet, 1986).

La longueur des fibres varie en fonction des espèces entre 1 et 2mm. Les fibres constituent 50 à 60 % de la masse du bois. Leur diamètre varie entre 0,01 et 0,05mm. Leur lumière peuvent être étroite ou large et leurs parois minces ou épaisses. Toutefois, les fibres du bois finales possèdent en général des parois épaisses et sont aplaties tangentielllement. Ces dernières caractéristiques sont parfois très commodes pour déterminer la limite des cernes annuels chez les espèces à pores. (Keller, 1994; Mouchot, 2002).



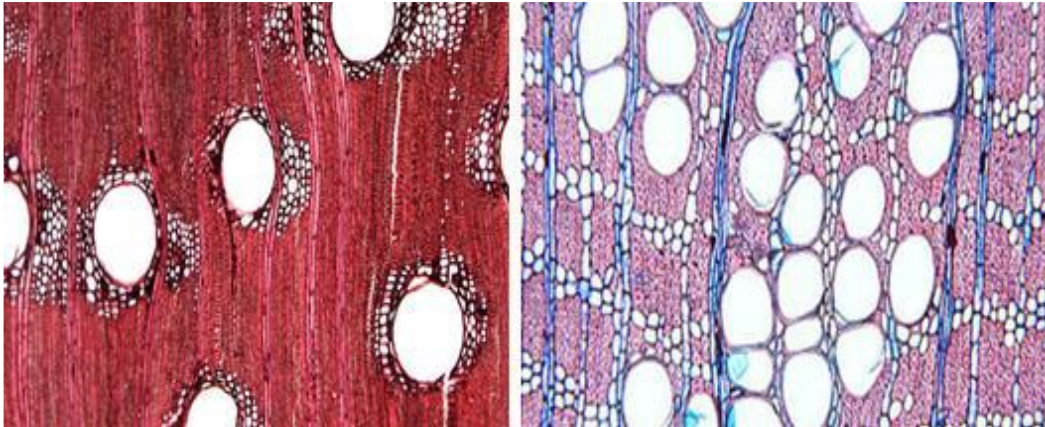
Figure 10 : Fibre du chêne vert (Cuny, 2015)

### II.2.3.3. Le parenchyme longitudinal

Les parenchymes servant comme organe de réserve, sont des cellules courtes moins lignifiées à parois minces, à lumen large possédant des ponctuations simples.

Les parenchymes ils jouent un rôle essentiel dans le processus de duraminisation, peuvent accumuler les réserves, les restituer pour les besoins de la plante; (Keller, 1994;

Doin, 1964; Giraud, 2009). Les cellules de parenchyme peuvent être de deux types axial ou radial (Figure 12).



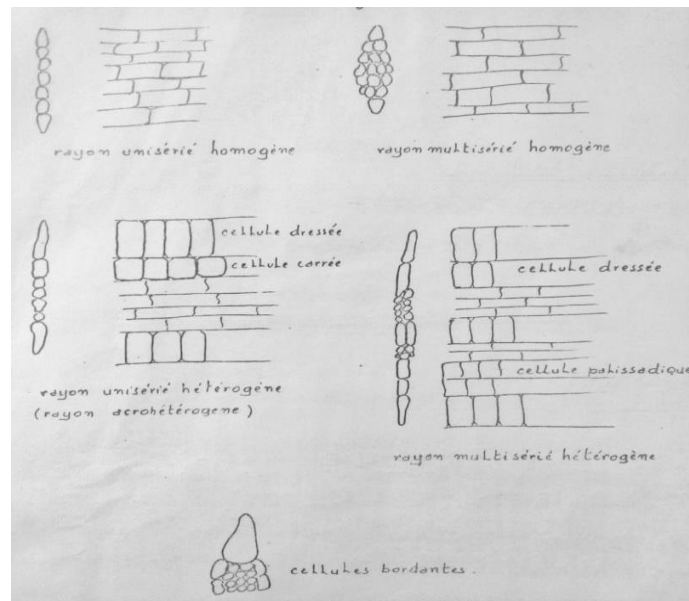
**Figure 11:** Les deux types de parenchyme axial (Desch et Dinwoodie, 1981)  
**(a)** parenchyme apotrachéal en chainettes ; **(b):** parenchyme para trachéal en losange.

#### II.2.3.4. Les rayons ligneux

Les rayons ligneux sont des cellules participant en outre à la fonction de soutien, leur orientation est transversale et rayonnante en partant de l'axe longitudinal de l'arbre. Sont des cellules de réserve à parois épaisses et lignifiées, qui accompagnent le tissu vasculaire (Venet, 1974).

Les rayons ligneux uni- ou plurisériés varient par leurs dimensions et leurs répartitions dans le bois dont ils font partie intégrante, et présents chez toutes les essences, (Figure 13). En vieillissant, ces éléments de nature parenchymateuse subissent des transformations chimiques beaucoup plus progressives que les tissus qui les environnent.

Selon les espèces, les rayons ligneux peuvent constituer 3 à 30 % environ du volume de l'ensemble des éléments anatomiques (Keller et Thiercelin, 1975 ; Barbe et Keller, 1996). Leur type, leur abondance et leurs dimensions varient d'une espèce à une autre. La hauteur et la largeur sont particulièrement visibles en section tangentielle et la longueur en section radiale. En section transversale, les rayons ligneux présentent sous forme de lignes radiales (Bakour, 2003).



**Figure 12:** Structure schématique des rayons ligneux (Berrichi, 2013).

Autres que les particularités anatomiques citées, les propriétés physiques du bois et ses propriétés mécaniques, sa durabilité, son comportement au feu, ainsi que ses propriétés acoustiques constituent les différents aspects technologiques du bois (CRPF, 2011).

### II.3. Propriétés physiques

Les arbres étant des êtres naturels, vivants et très diversifiés. Le bois est considéré comme un matériau anisotrope, les propriétés du bois diffèrent selon les facteurs, le type d'essence, les conditions de croissance et le taux d'humidité.

#### II.3.1. Détermination de l'humidité

La teneur en eau, varie d'une espèce à une autre, et pour une même espèce, cette teneur varie, selon la partie de l'arbre considérée, selon la saison d'abattage et selon la durée d'exposition à l'air libre. Les bois exposés à l'air libre, se dessèchent lentement, sans jamais se déshydrater complètement.

La teneur en eau atteint son maximum dans les rameaux, moyenne dans les gosses branches et minimum dans le tronc. Dans chacune de ces parties, l'aubier est plus riche en eau que le cœur. Dans les bois résineux les branches contiennent proportionnellement moins d'eau que les bois feuillus.

L'eau forme, la majeure partie de la sève et imbibe les parois de la cellule ligneuse.

#### II.3.2. Masse volumique NF B 51-005 (1985)

Selon Kollmann et Cote, (1968) ; Leclercq (1980) ; Berrichi (2013) ; Gerard (2016), la masse volumique permet de qualifier le bois et clarifie les propriétés qui lui sont

liées. Les relations sont suffisamment fortes entre la densité et deux des principales caractéristiques technologiques ; à savoir, la stabilité dimensionnelle et la dureté ou la rétractibilité.

Selon Berrichi (2013), la densité varie d'une espèce à une autre et en fonction d'autres critères :

- La densité varie suivant les diverses parties : le bois de la base de l'arbre est plus dense celui du sommet, le cœur est plus dense que l'aubier. Dans le même bois ;
- La densité varie suivant les conditions du sol du climat et d'exposition. Dans la même espèce ;
- La densité varie en fonction de la teneur en eau.

La masse volumique d'un corps se définit par le rapport de sa masse à son volume d'eau, elle est synonyme de densité et s'exprime en  $\text{g/cm}^3$ .

### **II.3.3. Détermination du retrait volumétrique totale (RVT) NF B 51-006 (1985)**

Il donne une indication sur des déformations qui peuvent apparaître lors du séchage, au-dessous du point de saturation de la fibre. Il détermine la stabilité dimensionnelle du matériau. Si le volume diminue, on parle de retrait s'il augmente de gonflement.

Il représente la différence entre le volume de l'éprouvette saturée en eau et son volume anhydre, rapportée au volume anhydre conformément à la norme.

## **II.4. Propriétés mécaniques**

Il faut dans la détermination des propriétés mécanique du bois, tenir compte de sa structure particulière, fibreuse et anisotrope et des variations de son humidité. D'une part, les résistances mécaniques dépendent de la direction d'application de l'effort, d'autre part, la plupart de ces résistances varient en sens inverse de l'humidité du bois (Conçalez et al., 2002).

Les propriétés mécaniques considérées dans conditions locales dans lesquelles elle a été placée mais aussi les conditions qui viennent d'être précisées dépendent de l'essence, donc de l'arbre et de ces particularités de croissance (Leclerq, 1979 ; Durant, 1983).

Selon Nepveu (1984), ces diverses influences se traduisent également par des différences de poids spécifiques.

### **II.4.1. Caractéristiques mécaniques de la cohésion axiale**

#### **II.4.1.1. Essai de la résistance à la compression axiale NF B 51-007 (1985)**

Selon Berrichi (2010), elle exprime la résistance du bois à l'écrasement dans le sens axial, suivant la direction parallèle aux fibres, jusqu'à rupture des éprouvettes.

$$C \frac{Kg}{cm^2} = \frac{P}{b \cdot h}$$

P : poids de l'éprouvette (Kg)

b : base de l'éprouvette (cm)

h : hauteur de l'éprouvette (cm)

#### II.4.1.2. Essai de la résistance à la flexion statique NF B 51-008 (1985)

Suivant une direction tangentielle. La résistance à la flexion statique « F », détermine la résistance du bois à une charge progressive appliquée en son milieu (Berrichi, 2010).

$$F \frac{Kg}{cm^2} = \frac{3 \cdot P \cdot L}{2 \cdot b \cdot h^2}$$

P : charge de rupture (Kg)

L : distance ente appuis (28 cm)

b : base de l'éprouvette (cm)

h : hauteur de l'éprouvette (cm)

Le diagramme de flexion indique, la limite d'élasticité, la charge de rupture et la résistance au défibrage. Chaque essai de flexion est enregistré en un diagramme.

#### II.4.1.3. Essai de la résistance à la flexion dynamique ou résilience

La résistance à la flexion dynamique est appelée aussi « résilience » ou « résistance au choc ». Elle détermine la résistance du bois à une charge appliquée brusquement en son milieu, suivant la direction tangentielle. Cet essai est nécessaire lorsque le bois est soumis à des emplois mobiles (Berrichi, 2010).

$$K \frac{Kg}{cm^3} = \frac{W}{b \cdot h^2}$$

W : travail de rupture (Kg)

b : base de l'éprouvette (cm)

h : hauteur de l'éprouvette (cm)

#### II.4.1.4. Module d'élasticité en flexion statique (= module d'Young = MY)

Module d'élasticité en flexion statique (= module d'Young) est une propriété de première nécessité technologique pour les emplois en structure où les pièces de bois sont fréquemment sollicitées en flexion statique suivant leur plus grande direction, parallèlement aux fibres.

Le module d'élasticité en flexion statique (= module d'Young) du bois stabilisé à une humidité théorique de 12% est une caractéristique mécanique de référence. Cette propriété caractérise la proportionnalité entre la charge et la déformation. Elle constitue un indicateur de la rigidité du bois.

Classes de module d'Young :

- MY < 10 000 MPa : Module faible 10 000 Mpa ;
- < MY < 15 000 MPa : Module moyen ;
- MY > 15 000MPa : Module élevé.

#### II.4.2. Caractéristiques mécaniques de la cohésion transversale

##### II.4.2.1. Essai de la résistance a la traction perpendiculaire aux fibres

L'essai consiste à rompre l'éprouvette par extension, s'exerçant suivant la direction radiale ou tangentielle. La résistance à la traction perpendiculaire aux fibres « T », exprime l'adhérence interne du bois, soumis à des contraintes perpendiculairement opposées (Berrichi, 2010).

$$T \left( \frac{\text{Kg}}{\text{cm}^2} \right) = \frac{P}{b \cdot h}$$

P : charge de rupture (Kg)

b : largeur de la section en extension (cm)

h : longueur de la section en extension (cm)

##### II.4.2.2. Essai de la résistance au cisaillement

Cet essai définit la résistance du bois au glissement des trachéides et des fibres les unes sur les autres, par rupture longitudinal de l'éprouvette (Berrichi, 2010).

$$Cs \left( \frac{\text{Kg}}{\text{cm}^2} \right) = \frac{P}{b \cdot h}$$

P : charge de rupture (Kg).

b : largeur de la section cisailée (cm).

h : hauteur de la section cisailée (cm).

##### II.4.2.3. Essai de dureté de flanc Chalais- Meudon NF B 51-01(1985)

Qui est une caractéristique mi- physique, mi- mécanique, détermine la résistance du bois à la pénétration d'un corps dur.

Il joue un rôle fondamental dans la classification commerciale du bois, il varie avec les proportions des fibres, l'épaisseur et le degré de lignification de leurs parois. L'essai traduit aussi les difficultés d'usinage (Zobel et Spargue, 1998). Il en résulte que le bois est d'autant plus dur que ces fibres sont plus abondantes et que leurs parois sont plus épaisses.

## **II.5. Durabilité et imperméabilité**

Le bois est résistant aux émissions gazeuses et à l'air marin, matières organiques, aux solutions acides, par exemple. Les bâtiments en bois peuvent durer des siècles, donc est un matériau qui résiste bien aux attaques chimiques.

Selon CRPF (2011), l'emploi d'essences de bois durables ou d'un bois ayant subi un traitement de préservation garantira la longévité, dans le cas de constructions dont les conditions d'utilisation présentent un risque accru de teneur élevée en humidité. La règle fondamentale de durabilité demeure assurer la sécheresse du bois. Cette règle s'applique autant aux grandes constructions à ossature de bois qu'aux habitations en colombages.

La durabilité naturelle d'une essence est son aptitude à résister à l'attaque des agents biologiques d'altération : champignons de pourriture, termites, insectes, foreurs marins.

Elle se définit en 5 classes (norme EN 350-2). L'aubier est toujours imprégnable. Les 5 classes d'imprégnabilité :

**Classe 1** : La classe 1 regroupe les bois secs en application intérieure avec un taux d'humidité toujours inférieur à 20 %. Ce sont des bois utilisés pour les menuiseries intérieures ou les zones à l'abri de l'humidité.

**Classe 2** : La classe 2 regroupe les bois secs qui peuvent être occasionnellement en contact avec un taux d'humidité supérieur à 20%, comme les ossatures et charpentes.

**Classe 3** : La classe 3 regroupe les bois qui peuvent être fréquemment en contact avec l'humidité, même au-delà de 20%. On utilise ce type de bois pour beaucoup de pièces de construction ainsi que les menuiseries extérieures telles que la protection.

**Classe 4** : Les bois classe 4, sont des bois qui peuvent être en contact permanent avec l'eau douce, ces bois sont davantage stabilisés, ils sont imputrescibles. Certains le deviennent à l'aide d'un traitement, comme le pin sylvestre ou bien à l'aide d'un processus, comme le bois de frêne thermo traité.

**Classe 5** : La classe 5 regroupe les essences pouvant être en contact permanent avec l'eau salée, ces bois sont très durables. Ces bois proviennent d'Amérique du sud et ont une durabilité de plusieurs décennies.

### **II.5.1. Résistance naturelle aux champignons**

La résistance des bois aux champignons est déterminée sur des échantillons de dimensions normalisées. L'intensité de l'attaque des champignons ou sa résistance

naturelle aux attaques des champignons est mesurée par la perte de masse des échantillons à laquelle est appliqué un coefficient correcteur dépendant de l'humidité des bois (Gérard et al., 2016).

La norme NF EN 350-1 définit les cinq classes de durabilité naturelle du bois vis à vis des champignons lignivores, chaque classe correspondant à un niveau de durabilité :

- Bois très durables : classe 1 ;
- Bois durables : classe 2 ;
- Bois moyennement durables : classe 3 ;
- Bois faiblement durables : classe 4 ;
- Bois non durables : classe 5.

### **II.5.2. Résistance naturelle aux termites**

Les conditions de détermination de la résistance des bois aux termites sont analogues à celles de la résistance aux champignons. Des échantillons de dimensions normalisées sont mis en présence de termites. L'intensité de l'attaque du termite ou la résistance naturelle des bois aux attaques des termites est évaluée à partir de l'appréciation de la profondeur de pénétration des termites dans l'échantillon (Gérard et al., 2016). A partir de cette échelle d'attaque, la norme NF EN 350-1 définit trois classes de durabilité naturelle vis à vis des termites :

- Bois durables : cotation moyenne : 0 – 1 ;
- Bois moyennement durables : cotation moyenne : 2 ;
- Bois sensibles : cotation moyenne : 3 – 4.

### **II.5.3. Les pourritures**

La pourriture transforme le bois en matière organique et est un phénomène naturel. Il existe quatre conditions essentielles pour qu'il y ait pourrissement, et l'élimination d'une seule d'entre elles stoppe le pourrissement. Voici les conditions :

- La moisissure ralentit ou même arrête complètement sa croissance lorsqu'elle est exposée à des basses températures, des températures se situant entre 20 et 30 °C ;
- un apport en oxygène ;
- la pourriture ne présente aucun danger. Une teneur en humidité adéquate. En dessous de 20 % ;
- Un traitement sous pression à l'aide de produit chimique permet de neutraliser les sources d'alimentation. Ces traitements qui permettent de minimiser les risques de prolifération de la moisissure sont des traitements chimiques. Ainsi que une bonne ventilation et concevoir des détails de construction qui limitent les contacts entre l'eau et le bois.



### II.5.4. L'imprégnabilité

L'imprégnabilité d'un bois correspond à son aptitude à être imprégné par un produit de préservation. La norme NF EN 350-2 définit quatre classes d'imprégnabilité (Tab.01) (Gérard et al., 2016):

**Tableau 01** : Les classes d'imprégnabilité d'un bois (Gérard et al., 2016).

Classe d'imprégnabilité	Descriptions	Explication
1	Imprégnable	Facile à traiter, le bois scié peut être pénétré complètement avec un traitement sous pression sans difficulté.
2	Moyennement Imprégnable	Assez facile à traiter ; habituellement, une pénétration complète n'est pas possible, mais après un traitement sous pression durant deux ou trois heures, une pénétration latérale de plus de 6mm peut être atteinte dans les résineux ; dans les feuillus, une large proportion de vaisseaux peut être pénétrée.
3	Peu Imprégnable	Difficile à traiter ; un traitement sous pression durant trois ou quatre heures ne peut pas donner plus de 3 à 6mm de pénétration latérale.
4	Non Imprégnable	Virtuellement impossible à traiter ; peu de produit de préservation absorbé même après 3 ou 4 heures de traitement sous pression ; pénétrations latérales et longitudinales très faibles.

## II.6. Caractéristiques de mise en œuvre

### II.6.1. Sciage

Le sciage est évalué qualitativement (sciage facile, difficile, ...). Un effort de coupe suffisant peut être obtenu avec des lames minces adaptées et par une augmentation de la puissance des équipements et de l'inertie des volants du matériel de sciage (Gérard et al., 2016). Le classement d'aspect des sciages, basé sur l'examen de leur surface et tenant exclusivement compte de la nature, de l'importance et de la distribution des anomalies, a toujours été pratiqué. La réflexion actuelle ne vise donc pas à introduire le classement en scierie, mais à remettre en question les règles et critères de classement des bois qui

prévalent encore largement. Il semble en effet que les modes actuels de classement en scierie sont essentiellement fondés sur l'idée d'assurer la meilleure utilisation possible de la matière première (Barthod, 1989).

### **II.6.2. Tranchage et déroulage**

Toutes les essences peuvent être théoriquement déroulées ou tranchées après un traitement thermique d'étuvage adéquat et un réglage optimum des paramètres de coupe. Dans les descriptifs techniques, l'intérêt industriel de ces opérations de transformation est indiqué.

Les essences habituellement recherchées en déroulage sont tendres à mi-dures, les grumes étant bien conformées et sans défaut afin d'obtenir un bon rendement. Le bois doit de plus avoir un bon comportement au séchage afin de limiter les risques de fentes et de déformations des placages. Il est éventuellement indiqué si un déroulage à froid est possible ou si un étuvage est préconisé. Les paramètres d'étuvage (eau chaude, vapeur, température, durée) dépendent de la nervosité du bois, de la fragilité de sa couleur, et du diamètre habituel des billes à dérouler (Gérard et al., 2016).

Pour le tranchage, les bois recherchés doivent présenter des qualités esthétiques bien définies : couleur, figuration, finesse du grain.

La fabrication de placages par tranchage ou déroulage est une technique ancienne. Cette technique est très bien implantée dans les pays tropicaux qui sont aujourd'hui les principaux producteurs et exportateurs de placages et de panneaux contreplaqués dans le monde.

Compte tenu des possibilités techniques offertes par l'utilisation de feuilles de bois de qualité, la production et la consommation de placages continue de croître régulièrement dans le monde, avec des réussites particulières associées aux produits les plus techniques (Thibaut et Marchal, 2015).

### **II.6.3. Séchage**

Le bois est un matériau hygroscopique. Cela signifie qu'il est susceptible d'absorber ou de perdre de l'humidité en fonction des conditions de l'humidité dans lesquelles il est placé.

Le séchage est une opération essentielle dans la chaîne de transformation du bois. Quand il est bien conduit, réalisé avec les équipements et processus adaptés, il peut être optimisé en vitesse et en qualité (Web 02).

Le comportement général du bois durant le séchage à l'air ou en séchage artificiel est mentionné. Le séchage est évalué qualitativement (vitesse, risques de fentes, risques de déformations, risques de collapse, risques de cémentation). Si nécessaire, les précautions d'usage pour assurer une bonne qualité de séchage sont rappelées (Gérard et al., 2016).

Les placages, empilés selon leurs dimensions, peuvent être stockés momentanément avant d'être séchés jusqu'à des humidités de l'ordre de 8% dans des séchoirs tunnels continus. Un séchage rapide évite la prolifération des champignons sur le bois chaud et humide. Les placages séchés sont stockés et référencés selon l'essence, l'épaisseur, la date de fabrication (Thibaut et Marchal, 2015).

Le séchage de la biomasse « améliore » certaines propriétés mécaniques intéressantes pour sa conversion énergétique. Par exemple, la résilience diminue avec la teneur en eau : les économies d'énergie lors du broyage peuvent excéder 40 % si la biomasse est préalablement séchée (Repellin et al., 2010). Il s'agit d'un avantage considérable pour la gazéification en lit fluidisé sous pression.

#### **II.6.4. Assemblage**

Pour le clouage, il est important de savoir si des avant-trous sont nécessaires afin de limiter les risques de fente du bois, et de connaître l'aptitude d'un bois à retenir un clou (bonne ou mauvaise tenue à l'arrachement) (Gérard et al., 2016).

Les assemblages bois doivent transmettre des efforts de traction ou de compression d'une pièce de bois vers une autre pièce (de bois ou d'acier) avec ou sans angle par rapport à la direction longitudinale, dans la plupart des structures. Ce paragraphe passe en revue les principaux assemblages utilisés dans la construction bois. Ces connecteurs sont divisés en deux catégories : les assemblages traditionnels à base de tiges non collées et des assemblages hautes performances à base de tiges collées. Après analyse du comportement mécanique de chacun de ces assemblages, une application d'assemblage utilisant de la précontrainte dans chacune des deux catégories est proposée. Le comportement des assemblages utilisés en construction bois est ensuite comparé à celui des assemblages précontraints (Toussaint, 2010).

#### **II.6.5. Collage**

Compte tenu des avancées technologiques réalisées dans le domaine de la fabrication des colles, on peut considérer qu'actuellement, quasiment toutes les essences peuvent être collées. Le choix de la colle dépend des utilisations envisagées. En pratique, certains bois denses et à retrait élevé sont parfois délicats à coller, notamment pour des utilisations en lamellé-collé. Au niveau industriel, il apparaît très souvent que les problèmes qui se posent ne sont pas liés à la nature de l'essence ni au choix de la colle, mais à la préparation des bois et aux conditions de fabrication en atelier : humidité initiale des bois, conditions de température et d'humidité ambiantes, qualité et propreté de l'état de surface, uniformité de l'encollage (Gérard et al., 2016).

#### **II.6.6. Finition**

Les opérations de finition (ponçage, vernissage, peinture) donnent des résultats variables suivant les essences. Ces résultats dépendent notamment de la finesse du grain du bois, de l'éventuelle présence et de l'intensité du contrefil. Les bois présentant un grain

grossier nécessitent souvent un bouche-porage préalable à l'application de produits de finition (Gérard et al., 2016).

### **II.7. Comportement au feu**

Lorsque l'inflammation d'un objet dans une pièce d'un bâtiment, il commence d'abord par brûler, la fumée dégagée s'élève au plafond sous forme de gaz chauds, chauffant ainsi la partie supérieure des murs de la pièce et le plafond aussi. Ensuite le rayonnement thermique transmet la chaleur provenant de toutes ces parties chauffées aux autres objets se trouvant dans la même pièce. Ce transfert de chaleur peut augmenter la vitesse de propagation de la flamme sur sa surface et la vitesse de combustion de l'objet enflammé.

Rendu à ce stade, le feu peut tout simplement s'éteindre, si l'oxygène disponible n'est pas suffisant pour maintenir la combustion de l'objet ou si l'objet est entièrement brûlé avant que d'autres éléments prennent en feu.

L'embrasement général est imminent si la température de la couche supérieure de la pièce atteint entre 500 et 600 °C. Les flammes propageront soudainement aux autres objets combustibles. Cette phase d'un feu s'appelle l'embrasement général. Peu importe si le premier élément enflammé est un mur ou un meuble. L'utilisation d'une construction dite incombustible en acier ou en béton ne veut cependant pas dire qu'une structure faite de ces matériaux ne s'effondra pas sous l'effet d'un feu. La capacité d'un élément structural de résister à l'effondrement dépend essentiellement du comportement de ses composants à des températures élevées. La résistance au feu d'éléments structuraux combustibles ou incombustibles peut ainsi être déterminée soit par un surdimensionnement des éléments porteurs, soit en les protégeant contre la chaleur au moyen de matériaux ayant de bonnes caractéristiques de tenues en place et une faible conductivité thermique (CRPF, 2011).

Le bois, matériau d'une bonne tenue au feu. En cas d'incendie, le bois : transmet 10 fois moins vite la chaleur que le béton, 250 fois moins vite que l'acier, n'explose pas mais brûle en se consumant lentement, conserve plus longtemps que les autres matériaux ses capacités mécaniques et de portance.

Le bois sec, est un bon isolant électrique, sa conductibilité augmente avec son humidité, jusqu'au point de saturation de la fibre (30 à 35 % d'humidité) où elle restera constante. Inversement, sa résistivité croît lorsqu'il sèche. La conductibilité thermique des bois est faible, grâce à ses cavités remplies d'air. Toujours, en raison de sa constitution cellulaire, le bois est un mauvais conducteur acoustique.

Le comportement au feu du bois est excellent grâce à sa teneur en eau et à sa mauvaise conductivité thermique. En effet lorsqu'il est attaqué par les flammes il se consume lentement et conserve ses qualités mécaniques pendant de longues minutes. Il brûle, sans émettre de gaz nocifs, dix fois moins vite que le béton et deux cent cinquante fois moins vite que l'acier (Berrichi, 2010).

## II.8. Propriétés acoustiques du bois

Depuis longtemps le bois est utilisé dans la fabrication des instruments de musique, souvent il a été choisi pour sa capacité à amortir, voire confiner les ondes sonores, il a également pour ses propriétés de résonance.

Il doit notamment cette aptitude à sa structure alvéolaire constituée de cavités microscopiques organisées en réseau et à sa faible densité.

Le Red Cedar, se révèle extrêmement efficace pour confiner le son dans une pièce, et sous forme de lambris. Cependant, ses performances d'isolation acoustique varient d'une essence à une autre.

Le bois est présent dans la structure et l'isolation de bon nombre de studios d'enregistrement, gymnases ou restaurants, salles de concert.

Ainsi, il est souvent utilisé dans les bibliothèques ou les lieux publics. Les caractéristiques physiques du liège en font un excellent isolant acoustique et vibratoire, car il diminue la diffusion des ondes sonores (CRPF, 2011).

Le bois est un matériau léger, aussi ses propriétés d'isolation acoustiques ne sont pas très bonnes en soi. La structure du bois épaisse, à surface compacte et lisse n'amortit pas spécialement bien le bruit, ainsi le bois n'est pas non plus un bon matériau absorbant. Le bois conduit mieux le bruit dans le sens des fibres que perpendiculairement aux fibres. Le bois possède une propriété extraordinaire car il corrige l'acoustique de la pièce tout en préservant son esthétique (Web 03). Le bois transforme l'énergie acoustique en chaleur qui est ensuite absorbée. Il permet également de diminuer les effets d'échos dans les grandes pièces. Il existe des relations étroites entre le comportement acoustique du bois et ses propriétés mécaniques. Du point de vue élastique, le bois peut être caractérisé par neuf constantes indépendantes (Kollmann, 1968) et il existe des relations simples entre les constantes élastiques, notamment les modules d'élasticité et la vitesse des ondes sonores dans le bois. La relation entre densité et largeur de cerne est une caractéristique importante du bois et s'applique en particulier au bois de résonance (Ghelmeziu, 1970 ; Leonhardt, 1969), mais il existe également une liaison étroite entre la largeur de l'accroissement annuel et la vitesse de propagation du son (Bucur, 1977).

## II.9. Défauts des bois

Suite aux caractéristiques internes à un arbre, aux conditions de la végétation, aux mauvais traitements des grumes et autres facteurs ; les grumes des arbres présentent certains défauts qui affectent les opérations de sciages et déroulages de bois.

L'arbre n'est pas un être animé, mais il est vivant puisqu'il grandit et se développe. Sujet aux maladies comme les êtres vivants. Elle a des tares, c'est-à-dire être malformé.

Tous les défauts et vices n'ont pas la même cause ; Il existe plusieurs catégories de défauts (CRPF, 2011) :

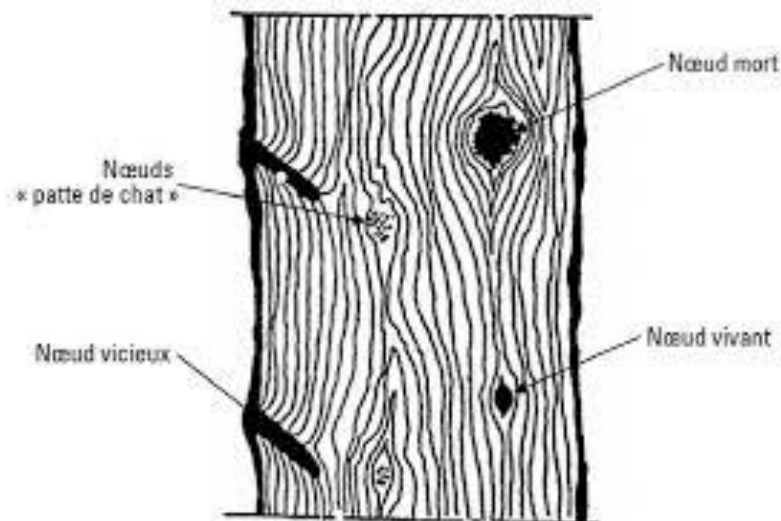
- Défauts de conformation : conicité, courbure, méplats, contreforts et empattements ;
- Défauts de structure : roulure, entre-écorce, nœuds et bosses, picots et épines, ainsi que les fentes et fractures, les défauts de fil, présence de l'aubier ;
- Défauts divers : coup de bois, brulures, sur abondance de résines, etc.

### II.9.1. Défauts physiques

Les défauts naturels, les anomalies de croissance et les blessures constituent les principaux défauts physiques du bois (CRPF, 2011) :

**II.9.1.1. Défauts naturels** : Les défauts naturels se composent de :

- L'aubier : l'aubier est la partie fonctionnelle, jeune et humide dans un bois, il est facilement altérable et sujette aux attaques de micro-organismes vivants.
- Les nœuds : ce sont des déviations de fibres lors de la naissance d'une branche. La fréquence des nœuds dans les petites pièces de bois doit être faible. Les pièces de charpente, toujours de fortes dimensions, ont souvent de gros nœuds qui ne nuisent pas à la solidité. Les nœuds sains adhérents au bois, ce sont eux qui détériorent le fer des outils. Les nœuds sont les plus durs sont formés par l'attache des branches poussant sur le tronc. L'inconvénient des nœuds varie avec leurs dimensions et l'état de conservation des tissus inclus (figure 13) (CRPF, 2011).



**Figure 13** : Les nœuds du bois (source : Web 04).

### II.9.1.2. Anomalies de croissance

Selon CRPF (2011), les anomalies de croissance se composent de :

- **Les fibres torsées :** Les arbres à l'orée d'une forêt ont souvent les fibres torsées. Ce défaut est dû au vent agissant toujours dans la même direction. Le bois torsé est impropre au débit et à la fente, mais il peut servir en bois rond pour l'étagage. L'enroulement des fibres est visible sur pied.
- **Le bois ronçoux :** ce bois est lourd, quand Les fibres sont entremêlées, comme tissées ensemble. On s'appelle le bois ronçoux, autre anomalie de croissance. Il existe dans la culée, à l'intersection des grosses branches.
- **Les loupes et broussins :** Ce sont des excroissances qui apparaissent sur le tronc, utilisées en placage pour l'ébénisterie. Les loupes se forment à la suite de piqûres d'insectes ou de blessures. Les broussins, leur origine est mal connue et sont hérissés de longues pointes.
- **La courbure des fûts :** la planche vient d'un arbre courbé. le débit de grande longueur donne beaucoup de perte (figure 13).



Figure 14 : Courbure des fûts (CRPF, 2011).

- **Le cœur excentré :** les arbres poussant sur la pente des collines ou montagnes, ont souvent le cœur déporté vers l'écorce. Une partie de l'arbre est nourrie normalement, tandis que la partie correspondant au bas de la pente, l'est insuffisamment. Les racines de l'arbre poussant sur la pente ne puisent pas la nourriture régulièrement. La coupe transversale de la bille et les couches annuelles sont larges, puis vont en rétrécissant. Aux couches larges correspondent les racines puisant dans le sol, la nourriture riche (figure 14).

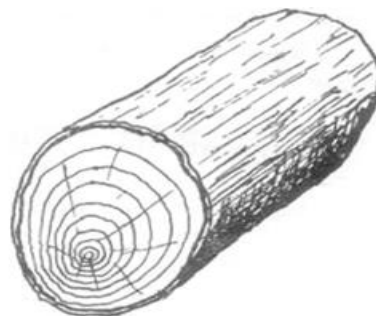
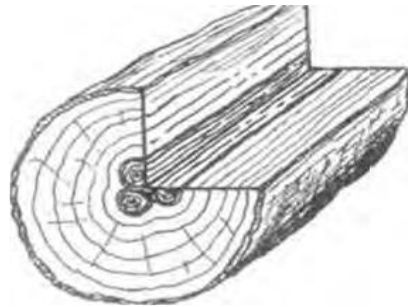


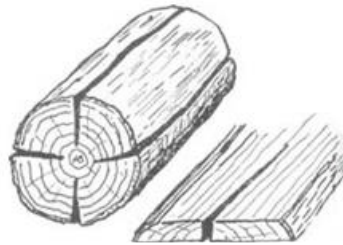
Figure 15 : Cœur excentré (CRPF, 2011).

- **L'entre-écorce :** un arbre apparemment sans défaut peut avoir une entre-écorce. L'entre-écorce est la soudure de deux ou trois tiges accolées (CRPF, 2011).



**Figure 16 :** L'entre-écorce (CRPF, 2011).

- **Fentes ou gerçures :** ce sont des fentes plus ou moins importantes en bout. La séparation des fibres se fait suivant les rayons médullaires et la fente est plus importante vers l'écorce qu'au cœur (CRPF, 2011).



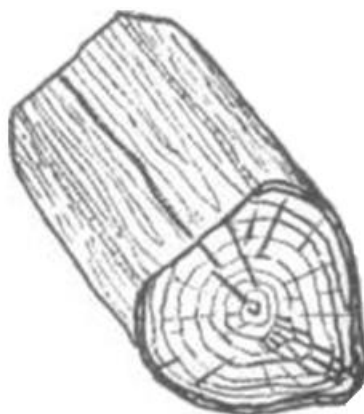
**Figure 17 :** Fentes ou gerçures (CRPF, 2011).

- **Fentes de séchage :**

Lors d'une étude de la constitution des bois, ils sont découvrir que l'aubier contient plus d'eau que le cœur. Quand il sèche, il perd donc plus de volume. Le bois se retire davantage et les fentes se forment.

Il ne faut pas éliminer les pièces gerçées. On peut employer du bois gercé, mais à condition de mastiquer les fentes et de recouvrir l'ensemble de peinture pour éviter l'entrée des germes pouvant causer l'altération du bois (CRPF, 2011).

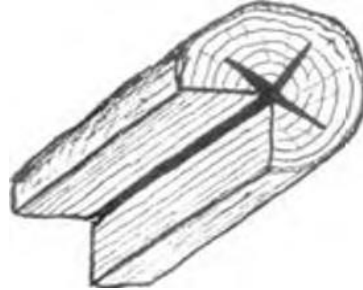
- **Les cadranures :** Un arbre trop vieux donc perd de sa résistance et le bois devient friable ; il se produit alors des grandes fentes radiales partant du cœur vers l'écorce. Le bois inutilisable (CRPF, 2011).



**Figure 18 :** Cadranures (CRPF, 2011).

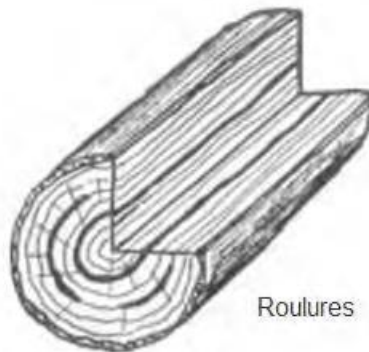


- **Les gélivures :** Les arbres sont sensibles aux grands froids. L'eau de constitution gèle et provoque l'éclatement des fibres, Les gélivures cicatrisées se reconnaissent à un bourrelet visible sur l'écorce. Ce défaut est fréquent sur les gros arbres isolés. Se referment lorsque la température est en hausse, mais elles ont tendance à se rouvrir l'hiver suivant (CRPF, 2011).



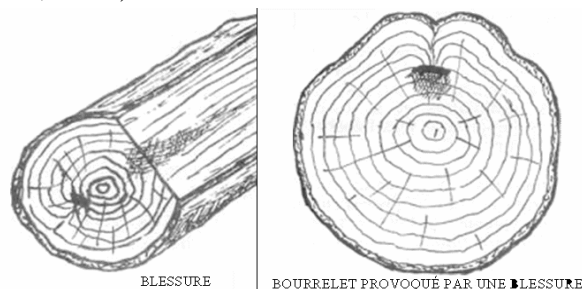
**Figure 19 :** Gélivures (CRPF, 2011).

- **La roulure :** C'est l'action du vent ou du froid qui peut provoquer le décollement partiel ou total de deux couches annuelles. La roulure provoque une perte de bois sensible en obligeant à débiter en petites largeurs (CRPF, 2011).



**Figure 20 :** Roulure (CRPF, 2011).

- **Les blessures :** Les bûcherons plantant leur cognée dans le tronc de l'arbre, le gibier rongant l'écorce, provoquent des blessures plus ou moins graves. Donc un bourrelet tel que vous le montre se forme mais, avant d'être recouverte, la blessure a été exposée à l'air ; il y a brunissure et quelquefois même pourriture des parties environnant la blessure. La perte provoquée par une blessure est rarement étendue, mais la brunissure enlève de la valeur au bois (CRPF, 2011).



**Figure 21 :** Blessures (CRPF, 2011).

### II.9.2. Les maladies physiques

Selon CRPF (2011), les principales maladies qui peuvent se développer sur un bois sont :

- **Le double aubier** : elle se révèle par la présence de couches annuelles qui, sur l'ensemble, ou partiellement, ne sont pas lignifiées. Une zone d'aubier est ainsi intercalée dans du bois parfait.
- **Le cœur rouge** : la mort d'une racine peut provoquer la carie du cœur des bois blancs (saule, tremble). Le cœur se colore en jaune, de nombreuses fentes le traversent et les tissus sont spongieux et sans consistance.
- **La carie du cœur** : la mort d'une racine peut provoquer la carie du cœur des bois blancs. Le cœur se colore en jaune, de nombreuses fentes le traversent et les tissus sont spongieux et sans consistance.

### II.9.3. Les maladies parasitaires

Sont provoquées par un parasite, le plus souvent un champignon :

- Les pourritures : elles sont blanches, noires, rouges, bleues, vertes. il faut éclater le bois attaqué parce qu'elles sont sujettes à s'étendre.
- Le gui : enfonce ses racines dans le bois, le perçant de nombreux trous
- Les chancres : ils sont souvent la cause de pourriture et souvent parasites, causent des plaies profondes provenant de blessures.
- Les Bois échauffés : quand le bois reposant sur un sol humide perd de sa résistance. On dit que ces bois sont échauffés. Non plus aucune résistance et perdent de leur coloration, et ils deviennent spongieux. Ainsi que, il faut éviter d'entasser du bois abattu dans les locaux humides et insuffisamment aérés.
- Les vermoulores : les arbres sur pied ou abattus sont souvent attaqués par des insectes. par exemple le cerf volant, la vrillette, le grand capricorne. Les bois ne présentant que des trous espacés sont dites piques, mais ils doivent cependant être écartés pour toutes constructions, les vers continuant à creuser leur galerie après la mise en œuvre (CRPF, 2011).

**Chapitre III :**  
**Description des caractères  
technologiques du bois du Merisier**

### III. Description des caractères technologiques du bois du Merisier

La description des caractères technologiques du bois du Merisier constitue une base de données et un support d'étude des relations entre les propriétés des bois et les usages des produits forestiers. Ces études ont pour but d'optimiser les demandes de valorisation d'une ressource donnée tant du point de vue forestier que du point de vue des secteurs utilisateurs. L'objectif de cette rétrospective bibliographique spécifique à la technologie du bois du Merisier est de générer, collecter et organiser des informations fiables et actualisées sur les caractéristiques technologiques et les utilisations du bois de cette espèce, et de les rendre disponibles auprès de tous les opérateurs et parties prenantes du secteur forêt-secteur utilisateur.

Selon Sell et Kropf (1990) ; Gerard et al (1998); CIRAD (2011) ; Henin et al. (2019), la procédure de cette description technologique du bois suit le cheminement suivant :

#### III.1. Dénomination

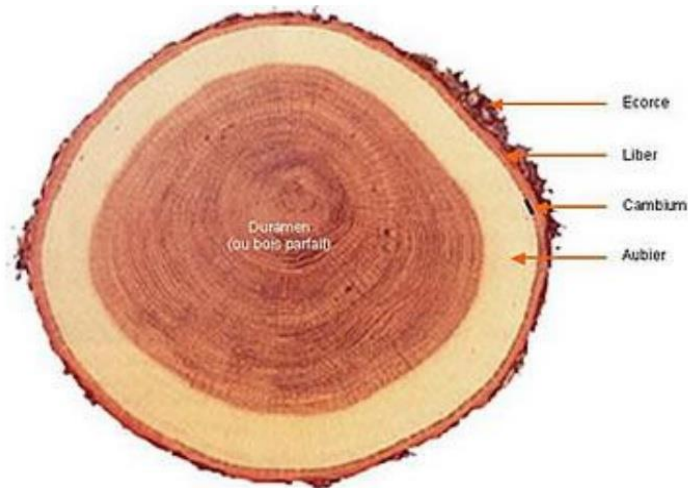
Le Merisier commun, le cerisier sauvage ou cerisier des bois connu communément par le Merisier (*Prunus avium*L., 1755) est un arbre feuillu des régions tempérées appartenant à la famille des Rosacées.

#### III.2. Description du bois

La description du bois porte sur deux volets : le volet macroscopique et le volet microscopique.

##### III.2.1. Aspect macroscopique

En macroscopie, les observations et leurs interprétations portent sur des paramètres en relation avec la vérification de la position centrale de la moelle, la différenciation entre l'aubier et le duramen et les proportions occupées par chaque élément, le dénombrement des couches annuelles et leur contour, la visibilité des rayons médullaires. Les propriétés organoleptiques (couleur, odeur et dureté) et l'existence d'anomalie comptent aussi parmi les paramètres de la description macroscopique. La figure 22 présente une vue macroscopique transversale de la rondelle du Merisier commun (*P. avium*)



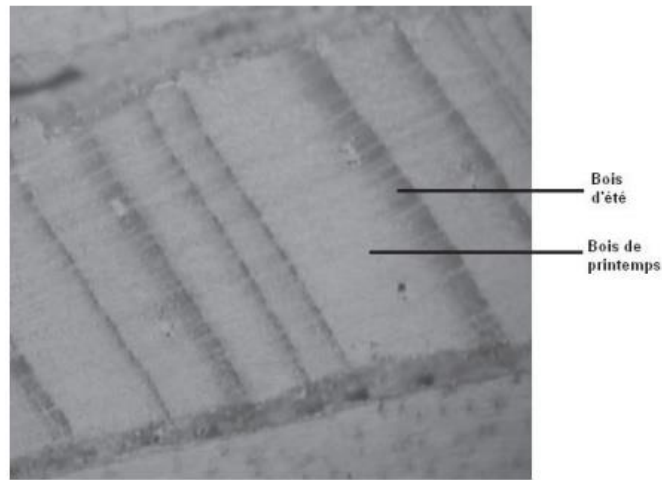
**Figure 22** : Vue macroscopique d'une rondelle du Merisier (Benoit, 2011)

D'après la figure 22, les principales remarques qui émane de l'observation d'une vue transversale d'une rondelle du bois du Merisier commun sont :

- Distinction nette entre l'aubier et le duramen ;
- L'aubier est de couleur claire, différente de celle du bois de cœur ;
- Le duramen est sombre et de couleur foncée, brun à rouge-jaunâtre ;
- La moelle est excentrée ;
- Les couches annuelles avec limites de cernes distinctes et à contour régulier (Fig.23) ;
- le bois initial se distingue du bois final (Fig.24).



**Figure 23** : Régularité des contours des couches annuelles chez le Merisier (FNB, 2012)



**Figure 24 :** Coupe microscopique d'un cerne annuel de bois de Merisier  
(Source: Jdaidi Nouri, 25/02/2013 à Huelva Espagne)

### III.2.2. Aspect microscopique

L'aspect microscopique porte sur la description ainsi que la quantification des éléments du bois du Merisier.

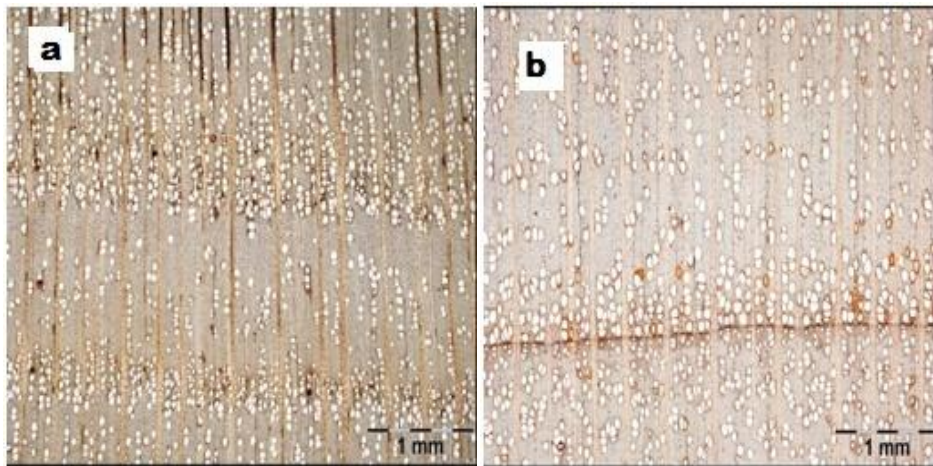
#### III.2.2.1. Caractères descriptifs

Au même titre que l'érable, le charme, le hêtre, le platane, le tilleul, le Merisier possède un bois à vaisseaux fins. D'après Nepveu (1992), le Merisier commun possède un bois homogène comme celui du Hêtre, du Peuplier et du Noyer. Selon Masset (1979) ; Richter et Dallwitz, (2000);Henin et al. (2019), le Merisier est un bois à zone semi-poreuse : le bois de printemps est plus riche en vaisseaux que celui du bois d'été, le passage de l'un à l'autre est graduel, le diamètre et le nombre de vaisseaux à l'unité de surface diminuent peu à peu au fur et à mesure que l'on avance dans la saison de végétation (Fig.25).

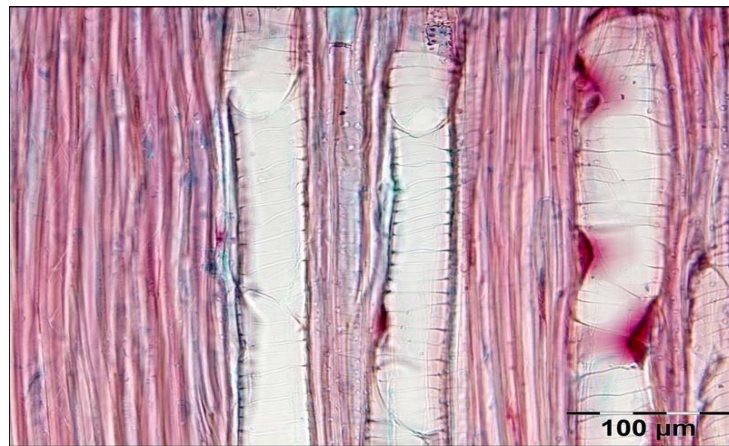
La maillure du bois de Merisier responsable des figures décoratives est assez visible du fait de la largeur assez importante de ses gros rayons ligneux (Fig.25). Les vaisseaux sont de nature isolés ou accolés radialement par 2 - 3 ou 4 ou plus (Fig.25).

Parenchyme apotrachéal de cellules isolées disséminées (seulement dans le bois initial) (Fig.25). Selon CIRAD (2011) ; FNB (2012), le bois du Merisier présente un grain fin à moyen, un fil droit et peu ondulé et contrefil absent.

Le bois du Merisier se caractérise par la présence des épaisissements spiralés, dans les éléments vasculaires (Fig.26).



**Figure 25** : Coupe microscopique transversale du bois du Merisier commun (*Prunus avium* L.) (Richter et Dallwitz, 2000).  
**a** : duramen ; **b** : aubier

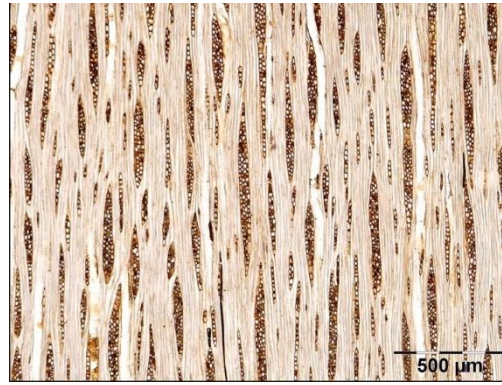


**Figure 26** : Epaissements spiralés des éléments vasculaires du bois du Merisier commun (*Prunus avium* L.) (Richter et Dallwitz, 2000).

### III.2.2.2. Caractères quantitatifs

Richter et Dallwitz, (2000) estiment que le diamètre tangentiel moyen des vaisseaux est compris entre 30–70 µm. Normand (1998) estime le diamètre des bois à vaisseaux fins est compris entre 50 - 100 µm. Les autres caractères présentent les particularités suivantes :

- Nombre moyen de vaisseaux par mm<sup>2</sup>: 65- 105 (qualifiant le bois à très nombreux pores) (Fig.25) ;
- Longueur moyenne des fibres : 800–1300 µm (qualifiées de bois à fibres de longueur courtes à moyennes) ;
- Présence de 6-8 rayons par 1mm en observation transversale, qualifiant ainsi le bois à présence moyenne de rayons (Fig.25) ;
- Rayons unisériés courts à multi-sériés de 2–4(–8) cellules par rayon (les larges rayons qui sont responsables des maillures du bois) (Fig.27) ;
- Hauteur des grands rayons comprise entre 500 et 1000 µm (Fig.27).



**Figure 27** : Coupe microscopique tangentielle du bois du Merisier commun (*Prunus avium* L.) (Richter et Dallwitz, 2000).

### III.3. Principales propriétés physiques et mécaniques

#### III.3.1. Masse volumique NF B 51-005 (1985)

La masse volumique ou densité permet, de qualifier le bois et clarifie les propriétés qui lui sont liées. Cette corrélation a été analysée et vérifiée par de nombreux auteurs (Kollmann et Cote, 1968 ; Noak, 1971 ; Cailliez et Gueneau, 1972 ; Leclercq, 1980). Les relations sont suffisamment fortes entre la densité et deux des principales caractéristiques technologiques ; à savoir, la rétractibilité ou la stabilité dimensionnelle et la dureté. La masse volumique dépend de la proportion relative des fibres par rapport aux éléments cellulaires (Jodin, 1994).

Selon CIRAD (2011) ; Henin et al. (2019) ; FNB (2012), le bois du Merisier possède une masse volumique de 600 – 610 kg/m<sup>3</sup>. Lui conférant une place dans la catégorie des bois « lége ret mi-lourd ».

#### III.3.2. Détermination du Retrait Volumétrique Totale (RVT) NF B 51-006 (1985)

Le retrait volumétrique total (RVT %), correspond à la perte de volume, en pourcent, entre l'état saturé et l'état anhydre d'un échantillon de 20 x 20 x 20 mm. Pour ce faire, les éprouvettes de masse volumique sont réhydratées en les plaçant dans de l'eau déminéralisée pendant 1 semaine. Une fois à l'état saturé, le volume (Vs) des échantillons est déterminé par pesée hydrostatique. Ensuite, les échantillons sont séchés dans une étuve ventilée à 103°C jusqu'à masse constante (variation de masse entre deux mesures espacées de 4h. Pour finir le volume de l'échantillon est déterminé à l'état anhydre).

Il donne une indication sur des déformations qui peuvent apparaître lors du séchage, au-dessous du point de saturation de la fibre. Il détermine la stabilité dimensionnelle du matériau. Si le volume augmente, on parle de gonflement, s'il diminue de retrait.



Selon Nepveu et Madesclaire (1986) ; CIRAD (2011) ; FNB (2012), le bois du Merisier possède un coefficient de retrait volumétrique total de 13.5%. De stabilité moyenne FCBA (2008) ; NFB (2012), le bois du Merisier est parfois nerveux, apte à la formation des fentes de dessiccations. Un étuvage est recommandé pour augmenter sa stabilité.

Un R.V.T de 13,5 % intègre le bois du Merisier dans la « classe II » de la catégorie de bois à « moyen retrait », qui représentent les grumes à moyennes fentes de dessiccations, pouvant être conservées en bois rond de mines, poteaux et échafauds. C'est le cas aussi, du robinier, du limk et des résineux.

### **III.3.3. Essai de la dureté de flanc Chalais- Meudon NF B 51-01(1985)**

La dureté de Flanc, qui est une caractéristique mi- physique, mi-mécanique, détermine la résistance du bois à la pénétration d'un corps dur, exprimée par la somme des largeurs d'empreintes rapportées au tableau de dureté. Elle traduit les difficultés d'usinage, joue un rôle fondamental dans la classification commerciale du bois, elle varie avec les proportions des fibres, l'épaisseur et le degré de lignification de leurs parois (Zobel et Spargue, 1998). Il en résulte que le bois est d'autant plus dur que ces fibres sont plus abondantes et que leurs parois sont plus épaisses.

Selon FNB (2012), le bois du Merisier est un bois tendre, lui attribue une valeur de 4,3 N/mm lui qualifiant ainsi de bois mi-dur. Le FCBA (2008) attribue une dureté moins au Merisier noir de 1,9 N/mm et 4,3 N/mm au Merisier commun.

L'essai de dureté, fournit avec la densité la cote de dureté « N /D2 », soit une forte cote de dureté de 12.

### **III.3.4. Essai de la résistance à la compression axiale NF B 51-007 (1985)**

La résistance à la compression axiale « C », exprime la résistance du bois à l'écrasement dans le sens axial, suivant la direction parallèle aux fibres, jusqu'à rupture des éprouvettes. D'après Leclercq (1981), la résistance à la compression est influencée positivement par la proportion, la longueur, la largeur et l'épaisseur des parois des fibres les moins poreuses.

Selon NFB (2012), le bois du Merisier possède une résistance à la compression axiale moyenne de 49 Mpa. Selon CIRAD (2011) la résistance à cette contrainte est de 50 Mpa. Le bois du Merisier appartient à la « classe I » de la « catégorie supérieure » à la résistance à la compression.

### **III.3.5. Essai de la résistance à la flexion statique NF B 51-008 (1985)**

La résistance à la flexion statique « F », détermine la résistance du bois à une charge progressive appliquée en son milieu, suivant une direction tangentielle.

L'essai de la résistance à la flexion statique, fournit par l'intermédiaire de la moyenne de la densité, deux autres résultats : la cote statique de flexion « F /100.D » et la cote de ténacité « F / C ». La cote statique de flexion donne une appréciation sur l'aptitude du bois à la charpente. La cote de ténacité est une

Selon FCBA (2008) ; CIRAD (2011), la résistance à la contrainte de rupture en flexion statique moyenne qui est de 95 Mpa. Selon Henin et al. (2019) cette résistance est 100 Mpa, qualifiée aussi de moyenne, appartenant à la même classe que le hêtre et le chêne qui ont une résistance à la contrainte de rupture en flexion statique respectivement de 113 Mpa et 97 Mpa. Le bois Merisier appartient à la « classe II » avec la catégorie « supérieure ».

L'essai de la résistance à la flexion statique, fournit par l'intermédiaire de la densité et la résistance à la compression, deux autres résultats : la cote statique de flexion « F /100.D » et la cote de ténacité « F / C ». Ces deux cotes sont respectivement de 17 pour la cote de flexion et c'est une indication de l'inaptitude du bois à la charpente. La cote de ténacité est de 2, c'est une indication d'une ténacité moyenne entre les fibres du bois du Merisier.

### **III.3.6. Module d'élasticité en flexion statique (= module d'Young = MY)**

Module d'élasticité en flexion statique (= module d'Young) est une propriété de première nécessité technologique pour les emplois en structure où les pièces de bois sont fréquemment sollicitées en flexion statique suivant leur plus grande direction, parallèlement aux fibres.

Selon la CIRAD (2011), le module d'élasticité en flexion statique est qualifié de moyen, il est de 10 200 Mpa. IL est aussi de 10 200 à 12 750 MPa (FNB, 2012). Situé dans la même classe que le hêtre et le chêne (Henin et al., 2019).

## **III.4. Les défauts du bois de merisier**

Les utilisateurs jugent de la qualité de son bois que par des critères macroscopiques subjectifs indemnes de défauts. Selon Masset (1979) ; Polge (1984) par ordre d'importance décroissante pour l'utilisateur les défauts du bois du Merisier sont :

### **II.4.1. La couleur du bois**

Elle est d'importance variable, selon les utilisateurs ; d'ordinaire rose-rouge, elle peut tirer sur le jaune délavé avec souvent présence de veines vertes, ou être complètement verte (phénomène assez rare). Pour les meubles plaqués et pour une production de qualité moyenne, la couleur ne doit être ni trop rouge, ni trop pâle : la couleur rose saumoné est la

plus appréciée. Une couleur jaune délavé est très peu prisée par les utilisateurs. L'homogénéité de la couleur est un facteur de qualité important, surtout pour les placages de fortes dimensions. Les veines vertes sont rédhibitoires : non seulement elles sont inesthétiques, mais les placages gondolent au séchage et posent des problèmes d'encollage. Pour les catégories de qualité inférieure, une couleur floue ou trop foncée, ainsi que des veines légèrement vertes, sont tolérées.

Pour le sciage, la couleur a peu d'importance puisque la totalité des fabricants de meubles teignent leur bois. Bien qu'ils acceptent en général des veines vertes, celles-ci sont considérées comme de gros défauts. Un bois vert se colore très difficilement et la veine fonce à la teinte en donnant des traînées noirâtres inesthétiques. En outre, les bois verts, qui sont généralement nerveux, ne peuvent être utilisés pour la confection de pièces de meubles susceptibles de « jouer » avec le temps.

Le feu et les insectes affectent la couleur du bois ainsi que ses caractéristiques physiques. Le bois devient affaibli et présente une moins bonne résistance. Les usines de transformation n'acceptent donc pas le bois qui a été endommagé par ces agents.

#### **II.4.2. Le fil**

Le fil du Merisier est souvent tortueux. L'existence de contrefil et de « coups de flamme » est redouté par les fabricants de meubles massifs car le bois se travaille mal et prend un mauvais poli à la finition. Certaines billes sont ondées, un peu à la manière des frênes et des sycomores, mais d'une façon plus discontinue et éparse à la surface de la feuille. Ces défauts ne sont pas tolérés par le fabricant de placages. La veine doit être bien marquée et rectiligne.

#### **II.4.3. Grain et largeur des cernes**

La variation dans le diamètre du grain semble être assez faible chez le Merisier, ce n'est un facteur important que dans la fabrication des placages ; les bois à grain fin, correspondant à des bois tendres à croissance lente et régulière, sont toujours plus appréciés que les bois à croissance rapide et à grain plus grossier. Pour une fabrication de qualité courante, les cernes de plus de 4 mm ne sont pas admis (qualité idéale : cernes entre 1,5 et 4 mm). Pour les placages de dernière catégorie, des cernes jusqu'à 12 mm sont admis.

### **III.5. Durabilité et imprégnabilité**

La durabilité naturelle du bois correspond à la résistance naturelle vis-à-vis des agents biologiques. On considère que l'aubier, lieu de circulation de la sève brute et par conséquent son taux élevé en humidité est non durable vis-à-vis des attaques biologiques. La résistance à la dégradation biologique. Il est requis pour toutes les applications extérieures. Selon FCBA (2008) ; FNB (2012), le bois du merisier est non durable aux attaques de champignons, à l'état sec, sensibles aux insectes et semi sensibles aux

termes. Il aussi en fonction des données fournies par la CIRAD (2011). Le bois de merisier est qualifié de peu à moyen (FCBA, 2008 ; Henin et al., 2019).

L'imprégnabilité est la facilité avec laquelle un bois peut être pénétré par un liquide comme un produit de préservation. Dans un bois sec, l'imprégnation fait intervenir les voies structurelles du bois et la migration par capillarité. En ce qui concerne la nécessité d'un traitement de préservation, aucune information disponible en matière d'imprégnabilité du bois du Merisier. Néanmoins, contre les attaques d'insectes de bois sec : ce bois nécessite un traitement de préservation adapté. En cas d'humidification temporaire ou permanente : l'utilisation de ce bois n'est pas conseillée (CIRAD, 2011).

### **III.5.1. Les pourritures**

Les conditions de sols engorgés, de sols très compacts et de sols à faible réserve en eau sont défavorables à la qualité du bois en étant à l'origine de la pourriture de pied (Masset, 1979 ; Larrieu et al., 2012) et sensibilisent le Merisier aux maladies cryptogamiques (Franc et Ruchaud, 1996).

Selon Masset (1979), les pourritures sont très fréquentes chez le Merisier, elles se développent surtout sur des arbres relativement âgés (60 ans et plus). On distingue la pourriture blanche et la pourriture rouge. La pourriture blanche débute toujours du pied et ne remonte jamais très loin dans l'arbre. Elle présente l'aspect d'un cône de hauteur égale à environ trois fois son diamètre à la base ; quand cette pourriture est peu développée (diamètre de 2 cm), certains utilisateurs considèrent qu'elle est un indice de qualité du bois : arbre mûr, de belle couleur, non nerveux. La pourriture rouge est la plus dangereuse : elle se développe soit à partir du pied, soit à partir du sommet par l'intermédiaire de nœuds ou de blessures mal cicatrisées. A la différence de la pourriture blanche, elle se développe rapidement d'un bout à l'autre de la grume, l'arbre devient alors creux et inutilisable.

### **III.5.2. La veine verte**

L'un des facteurs le plus limitant pour la production de bois précieux est la veine verte, généralement localisée dans le bois de tension et liée à des facteurs écologiques et génétiques (Schwab, 2001) ainsi qu'à la sécheresse temporaire (Larrieu et al., 2012). Le bois avec veine verte serait plus nerveux, instable et difficile à sécher avec une grande aptitude aux fentes de dessiccation (Masset, 1979).

Microscopiquement, le bois à veine verte possède le même aspect que le bois de tension (Ferrand, 1983). Selon Polge, 1984 ; Langbour, 1986 ; Nepveu et Madesclaire, 1986, la présence de veine verte ne semble pas liée à la vitesse de croissance. Ils attribuent ce défaut intolérable à la formation de bois de réaction, lui-même associé à un niveau élevé de contraintes de croissance dans l'arbre (bois nerveux) et que, de façon générale, les bois de réaction sont rencontrés sur des arbres ayant des défauts de forme et/ou des houppiers dissymétriques. Le déclassement d'une bille atteinte de vert peut aller de 30 % pour le marchand de meubles massifs, jusqu'à 80 % pour le placagiste.

La veine verte est un défaut grave du bois de Merisier, qui le rend impropre aux usages nobles, placage ou ébénisterie en bois massif, pour lesquels la couleur naturelle rose est, au même titre que la finesse du grain, un critère essentiel de choix. La coloration verdâtre qui apparaît par bandes ne peut être corrigée, et se trouve même accentuée, dans les cas, très fréquents pour le bois de merisier, de teinture artificielle. La détermination exacte de formation de la veine verte n'est pas connue. Ce défaut interdit l'utilisation en tranchage (Polge, 1984).

Selon Polge (1984) le problème de la veine verte affecterait le quart ou le cinquième de la production totale de Merisier en France. Certaines régions semblent plus affectées que d'autres, mais les réponses sont si contradictoires qu'il est difficile de se faire une opinion. La cause de la veine verte n'est pas connue ; certains avancent le rôle possible du climat et plus particulièrement du gel ; d'autres observeraient une diminution de la fréquence de la veine verte ces dernières années et relieraient ce phénomène à des saisons moins pluvieuses ; certaines races de Merisier seraient plus sensibles que d'autres : le Merisier de l'ex-Yougoslavie, par exemple, serait toujours plus vert. Tous les utilisateurs sont d'accord pour affirmer le rôle certain du sol : la présence de veine verte serait liée à une montée anormale de sève ayant lieu sur des terrains argileux ou marneux mal drainés.

Un certain nombre d'auteurs (Larrieu et al., 2012 ; polge H, 1984) émettent sur la veine verte les observations suivantes :

- La veine verte fait rarement le tour de l'arbre et se localise préférentiellement sur les cernes larges, et le plus souvent dans la zone initiale du bois de printemps, là où la densité de vaisseaux est la plus importante ;
- Les terrains argileux donnent généralement au bois une couleur plus claire ; or dans la majorité des cas recensés, c'est sur ce type de bois que la veine verte est la plus fréquente ;
- La couleur verte a tendance à disparaître après un reflux très progressif de la sève ; ainsi, des arbres qui ont séché naturellement (étouffement par le lierre, par exemple), ou artificiellement (excision de l'aubier sur 2 cm), n'auraient jamais de veine verte ;
- Les bois entreposés pendant 2 ou 3 ans seraient beaucoup moins verts qu'à l'état frais, par contre des bois fortement marqués resteraient toujours verts. Il est possible que de meilleures techniques de séchage puissent résoudre en partie le problème, mais d'autres facteurs peuvent entrer en jeu, par exemple une oxydation à la lumière : dans une pile de placages.

### **III.6. Mise en œuvre du bois du Merisier**

Le bois de Merisier est un bois mi-lourd, mi-dur, maillé, à forte cohésion interne et facile à travailler. L'esthétique du bois de merisier le fait rechercher depuis des siècles pour l'ébénisterie, que ce soit sous forme de bois massif ou de placages (Ferrand, 1983).

Les utilisations classiques du bois du Merisier se présentent comme c'est indiqué dans le paragraphe ci-dessous. Les mises en œuvre indiquées ne sauraient considérées comme limitative.

Selon FNB (2012) le Merisier se travaille bien à tous les niveaux de transformation : sciage, rabotage, tournure, sculpture et tranchage. Son grain permet d'obtenir un poli apprécié en ébénisterie. Bonne aptitude au cintrage. Au collage, bois se tâchant avec des colles très acides. En matière de sciage et usinage, le bois de merisier présente de bonnes aptitudes au tranchage, au déroulage et au cintrage (CIRAD, 2011). Le bois du Merisier peut être employé en menuiserie intérieure (parquet, escalier, porte, meubles) (Henin et al., 2019).

En matière de mise en œuvre et façonnage, le FCBA (2008) annonce les valorisations suivantes : le séchage (sans difficultés apparentes, facile et rapide) ; sciage et profilage et finition (sans difficultés particulières) et collage (bois se tachant avec des colles très acide). Son bois convient à la menuiserie intérieure, ébénisterie, placages décoratifs, meubles.

D'après Nepveu (1992), le bois de Merisier se scie, se tranche, s'usine et se ponce sans difficulté. Il présente quelques risques de taches au collage avec des colles très acides. Sa durabilité moyenne n'est pas importante pour son usage principal en menuiserie intérieure et en ébénisterie. Sa couleur naturelle peut se modifier en utilisant des solutions alcalines.

## **Conclusion générale**

## Conclusion générale

En zone méditerranéenne comme en Europe centrale ou en Extrême- Est asiatique et en Amérique du Nord où le Merisier (*Prunus avium* L., 1755) trouve les conditions nécessaires à son développement, son bois et par les nombreuses possibilités offertes par son utilisation est fortement apprécié. De ce fait, l'étude de la description de ses caractères technologiques a fait ressortir les particularités suivantes :

Les principales remarques qui émane de l'observation macroscopique d'une vue transversale d'une rondelle du bois du Merisier sont : la distinction nette entre l'aubier et le duramen, l'aubier est de couleur claire, différente de celle du bois de cœur, le duramen est sombre et de couleur foncée, la moelle est excentrée, les couches annuelles avec limites de cernes distinctes et à contour régulier, le bois initial se distingue du bois final.

L'aspect microscopique qualificatif fait ressortir:(i) le Merisier possède un bois à zone semi-poreuse ; (ii) un bois homogène à vaisseaux fins ; (iii) les vaisseaux sont de nature isolés ou accolés radialement par 2 - 3 ou 4 ou plus ; (iv) les rayons sont minces et court et large et haut (Maillures) ; (v) le parenchyme apotrachéal de cellules isolées disséminées. Les aspects microscopiques quantitatifs sont : (a) le diamètre tangentiel moyen des vaisseaux est compris entre 30–70  $\mu\text{m}$  ; (b) un nombre moyen de vaisseaux par  $\text{mm}^2$  de 65- 105 ; (c) longueur moyenne des fibres de 800–1300  $\mu\text{m}$  ; (d) la présence de 6- 8 rayons par 1mm de longueur ; (e) les rayons unisériés courts à multi-sériés de 2–4(–8) cellules.

Le bois du Merisier (i) possède une masse volumique de 600 – 610  $\text{kg/m}^3$  ; (ii) lui conférant une place dans la catégorie des bois « léger et mi-lourd » ; (iii) un R.V.T de 13,5 % intègre le bois du Merisier dans la « classe II » de la catégorie de bois à « moyen retrait » ; (iv) le bois du Merisier attribue une valeur de dureté de 4,3 N/mm lui qualifiant ainsi de bois mi-dur ;(v) une résistance à la compression axiale moyenne 50 Mpa ; (vi) le bois du Merisier appartient à la « classe I » de la « catégorie supérieure » à la résistance à la compression ; (vii) le module d'élasticité en flexion statique est qualifié de moyen, il est de 10200 Mpa.

Le Merisier se travaille bien à tous les niveaux de transformation : sciage, rabotage, tournure, sculpture et tranchage. Le bois du Merisier est non durable aux attaques de champignons, sensible aux insectes et semi sensibles aux termites. Les pourritures sont très fréquentes chez le Merisier, elles se développent surtout sur des arbres relativement âgés. La veine verte est un défaut grave du bois de Merisier, qui le rend impropre aux usages nobles, placage ou ébénisterie en bois massif.

Une analyse microscopique du bois du Merisier permettre de vérifier les informations recueillies sur cette espèce en matière de la microscopie quantitatif et qualificatif. L'analyse de son bois de diverses provenances permettent également d'étudier l'effet des facteurs stationnelles sur sa microscopie qui considérer par beaucoup d'auteur comme influence sur les propriétés du bois mécaniques physiques durabilité et imprégnabilité.



## **Références bibliographiques**

- **Anne-antonella Serra., 2015.**Réponses écophysiologicals et moléculaires des plantes aux stress xénobiotiques complexes de faibles intensité : implications dans les capacités de protection environnementale, des bandes enherbées, Biologie végétale. Université Rennes 1.,Français. NNT: 2015REN1S005. tel-01187712.
- **Arazana M.J., Pineda A., Cosson P., 2003.**A set of simple-sequence repeat (SSR) markers covering the *Prunus* genome. Theoretical and Applied Genetics. p106 : 819-825.
- **Arbez M., 1988.**Méthodes biochimiques de caractérisation variétales des arbres forestiers. R.F.F.XL (sp). p: 71-76.
- **Bakour R., 2003.**Influence de l'espèce et de la provenance des deux principaux chênes français (*Quercus robur* L ; *Quercus petraea* Liebl.) sur la structure anatomique et les propriétés physiques du bois de merrain. Thèse de doctorat. Nancy, 251p.
- **Baril C., 2001.**Varietal characterization Molecular markers: a new tool for the registration and protection of plant varieties. Oléagineux, Corps Gras, Lipides. 8(5) : 10 p.
- **Becker M., Le tacon F., Timbal J., 2015.**Les Plateaux calcaires de Lorraine. Types de stations et potentialités forestières. Nancy : Ecole nationale du Génie rural, des Eaux et des Forêts. — 268 p.
- **Belbachir N., 2016.**Contribution à l'étude de la caractérisation morphologique du merisier (*Prunus avium* L.) dans la wilaya de Tlemcen. Mémoire de master en foresterie université de Tlemcen Abou Bekr Belkaid.44p.
- **Berrichi M., 2013.** Note de cour d'anatomie du bois.
- **Berrichi M., Benabdelli K., Haddad A., 2016.** Radial evolution of vascular elements inthe oak *Quercus ilex* L. wood. Journal of forest science, 62: 463–469.
- **Berrichi M., 2010.** Détermination des aptitudes technologiques du bois de *quercusrotundifolia*lamk et possibilités de valorisation. Thèse de doctorat. Univ Tlemcen. 149p.17.
- **Benoit J, 2011.** Anatomie et identification des bois. Liège, Université de Liège. 94p
- **Bond W.J.,et Midgley J.J., 2003.**The evolutionary ecology of sprouting in woody plants, *Int. J. Plant Sci.* 164 (3-suppl.): S 103-S 114.
- **Bosshard C., 1985.**Etude de quelques feuillus précieux dans le centre de la France : Le Frêne, Merisier, Noyer. Mémoire 3<sup>e</sup> A. ENITEF, pp : 20 - 30.
- **Boulet-Gercourt B., 1997.** Le merisier. Les guides du sylviculteur. Institut pour le développement forestier. Paris, 128p.
- **Bosshardt C., 1985.** Étude de quelques feuillus précieux dans le Centre de la France : le Frêne, le Merisier, les Noyers. Nogent-sur-Vernisson : ENITEF, CEMAGRE. 154 p.
- **Bretauudeau J., et Faure Y., 1992.**Atlas d'arboriculture fruitière. Ed. Tec. Doc. Lavoisier. Paris. Vol I. 289 p.
- **Cabannes B et Gautier M., 2012.**Guide pour la mise en place de plantations mellifères. CRPF. Marseille. : 39 p.
- **Cailliez F et Gueneau P., 1972.**Analyse en composante s principales des propriétés technologiques de s bois malgaches Centre technique forestier tropical 45 bis, avenue de la Belle Gabrielle 94 - Nogent-sur-Mar. Ann. Sci. Forest ., 30 (2), 215-26

- **Candolle A ., 1984.** Origine des plantes cultivées. La fitte, Marseille (1<sup>er</sup> ed.1883), 316 p.
- **Catry C. et Poulain G., 1993.** Le merisier en Nord–Pas-de-Calais-Picardie. Forêts Entreprises, 91 : 19 - 24.
- **Caudullo G., Welk E et San-miguel-ayaz J ., 2017.** Chorological maps for the main European woody species. Data in Brief 12, 663-666. DOI: doi.org/10.1026/j.dib.2017.05007
- **Ceollo J., Dedombre V., Becquey J., Gonin P., Ortisset J-P., Baiges T et Pique M., 2008.** Le merisier (*Prunus avium*) à bois. Projet de coopération transfrontalière prinoble. p : 14-20.
- **Chaplet J., Dirc D., Ozanne G., Rayzal M., et Serment M., 1991.** Bois: mode d'emploi et préservation. Ed CTBA .Paris. 175p.
- **Chebbi H., Pscual-villalobos M.J., Cenis J.L., Correal E., 1995.** Caractérisation morphologique et moléculaire des espèces ligneuses du genre médicagot. Fourrages (142). p : 191-206.
- **Cehade A., Chalak L., Elbitar A., Cosson P., Zanztto A et Dirlewanger E., 2005.** Caractérisation préliminaire morphologique et moléculaire de clones de cerisier cultivés au Liban (*Prunus avium* L.).Lebanese Science Journal. 1 (6). p : 29-40.
- **Cerutti G., Tougne L., Coquin D., et Vacavant A., 2014.** «Leaf margins as sequences: A structural approach to leaf identification, *Pattern Recognition Letters*, vol. 49, p. 177 – 184.
- **Chikh M., 1999.** Etude de la multiplication du merisier par semis après levée de dormance et par micropropagation à partir de drageons. Mém. Mag. INA. Alger : 112 p + planches.
- **CIRAD 2011.** Fiche de l'essence Merisier ;CIRAD-Forêt,TROPIX 7. 04 p.
- **Cloutier A., 2002.** Notes de cours d'anatomie et structure du bois. Québec, Université Laval: 167.
- **Collardet B., Besset J., 1992.** Les bois commerciaux et leurs utilisations. Volume 2.Feuillus des zones tempérées. Dourdan, H. Vial et Centre Technique du Bois et del'Ameublement: 400.
- **Collardet B., and Mackill D., 2008.** Marker-assisted selection: an approach for precision plant breeding in the twenty-first century. Philos. Trans. R. Soc. Lond.B. BIOL. Sci. 363, 557\_72. doi :10.1098/rstb.2007.2170.
- **Cornu D., et Boilay M., 1986.** La multiplication végétative. Techniques horticoles et culture in vitro. R.F.F., XXXVIII, N° sp. : 60 - 68.
- **CRPF., 2007.** Programme intégré de recherche en agro-foresterie réstinclière (PIRAT) : 3p.
- **Cuny H., 2015.** La formation du bois. Cours M1 Fage.89p.
- **Daisse J., 2009.** Etude de l'adéquation des essences à la station forestière des forets de Solgnes (Zone bruxelloise) dans le contexte du changement climatique.
- **Desch H.E., and Dinwoodie J.M., (1981).** Timber: its structure, properties and utilisation. 6thEdition, Macmillan London.
- **Detienne P., 1988.** Cours illustré d'anatomie du bois. CTFT, Paris, 47p.

- **Dirlewanger E., Graziano E., Joobeur T., Garriga-Calderé F., Cosson P., Howad W., Arús P., 2004.** Comparative mapping and marker-assisted selection in Rosaceae fruit crops. Proceedings of the National Academy of USA.
- **Djaoui M., 2016.** Etude des mycorhizes du merisier (*Prunus avium*) de la région de Beni-Zmenzer, dans la Wilaya de Tizi-Ouzou.
- **Doin G., 1964.** Anatomie des plantes vasculaire. Tome I et II, b /4210.
- **Dunaud L-E., 2006.** Analyses vibratoires et acoustiques du déroulage. Thèse de doctorat. ENSAM. Paris. 222p+Annexes.
- **Ecochard D., Fournier L., Nieto L. et Paquereau L., 2011.** Expression Génique et Protéines Recombinantes. Techniques et Stratégies en Biologie Moléculaire Deuxième partie.
- **Fengel N., Wegner R. 1989.** Wood Chemistry, Ultrastructure, Reactions. Berlin, New York, Walter de Gruyter GmbH: 613
- **Ferrand J-Ch., 1983.** La Veine verte du Merisier. Revue forestière française, vol. XXXV, n° 2, pp. 95-97.
- **Fernandez R., Santi F. et Dufour J., 1994.** Les matériels forestiers de reproduction sélectionnés de merisier (*Prunus avium L.*) : classement, provenances et variabilité. Rev. For. Fr., 46 (6) : 629 - 638.
- **FCBA, 2008.** Le guide des essences de bois, Paris.
- **Franc A., Bolchert C. et Marzolf G., 1992.** Les exigences stationnelles du merisier : Revue bibliographique. Rev. For. Fr., XXXV, 2 : pp. 95 – 97.
- **Franc A. et Ruchaud F., 1996.** Autécologie des feuillus précieux : Frêne commun, merisier, érable sycomore, érable plane. Ed. Cemagref, pp. 69 – 119.
- **Gavaland A., Gauvin J., Moreau A et Bouvarel L. 2002.** De l'intérêt de planter le Merisier avec un accompagnement d'Aulne : les Enseignements de trois essais INRA. Rev. For. Fr. LIV (2). P: 143-160.
- **Gautier M., 2001.** La culture fruitière. Tec & doc., Paris : 665 p.
- **Girard J., Edi kouassi A., Daigremont C., Detienne P., Fouquet D., Vernay M., 1998.** Synthèse sur la caractéristique technologique de références des principaux bois commerciaux africains. CIRAD-Forêt Campus International de Baillarguet.
- **Giraud W., 2009.** Etude physico-chimique de l'interface bois-vin pendant l'élevage enbarriques. Thèse de doctorat. Toulouse. 136.
- **Granier A., Anfodillo T., Sabatti M., Cocherd H., Dreyer E., Tomassi M., Valentini R.t., Breda N., 1994.** Axial and radial water flow in the trunks of oak trees: a quantitative and qualitative analysis. Tree physiology, 14 pp. 1383- 1396.
- **Hamed S., 2014.** Contribution à l'étude des problèmes de la pollinisation et de la fécondation chez le cerisier. Mém. Master. Dép. Sc. Agro. For. Univ. Tlemcen : 68 p.
- **Henin J.-M., Pollet C., Lesire C., Jourez B. 2019.** Caractéristiques Technologiques et Valorisation des Feuillus Précieux. Laboratoire de Technologie du Bois Centre wallon de Recherches agronomiques. Belgique. 18p.
- **Hubert M., 1980.** Le merisier, arbre à bois. IDF, 2<sup>ème</sup> Ed., 56 p
- **Jacquot C., Trenard Y., Dirol D., 1973.** Atlas d'anatomie des bois des Angiospermes (essences feuillus). Volume 1. Paris, Centre Technique du Bois et de l'Ameublement: 175.

- **Jacquot C., Trenard Y., Dirol D., 1973.**Atlas d'anatomie des bois des Angiospermes (essences feuillus). Volume 1. Paris, Centre Technique du Bois et de l'Ameublement: 175. 61. Jebrane M., 2009. Fonctionnalisation chimique du bois par transesterification des esters d'Enol. Thèse Doctorat. Bordeaux 1, 141p.
- **Jebrene M., 2009.** Fonctionnalisation chimique du bois par transesterification des esters d'enol, Mém , DOCTEUR, CHIMIE ORGANIQUE, L'UNIVERSITÉ BORDEAUX 1, 141p.
- **Jdaidi N. et Hasnaoui B., 2017.**Effet des sites sur la phénologie de *Prunus avium* en Tunisie. Institut National Agronomique de Tunis, 43, Avenue Charles Nicolle, 1802 Tunis-Mahrajène, Tunisie. Laboratoire des Ressources Sylvo-Pastorales de Tabarka, Institut Sylvo-Pastoral de Tabarka, 8110 Tunisie.
- **Jodin P., 1994.** Le bois. Matériau d'ingénierie.
- **Joudi I., 2013.**Contribution à l'identification et à la caractérisation de quelques accessions du palmier dattier (*Phoenix dactylifera.L*) dans la région de Biskra. Mag.Agro. Univ. Biskra : 97 p.
- **Kleinschmit J., Richard S., Wagne I., 2000.**Conservation of genetic resources of wild fruit trees. Adresse Internet:[www.ipgri.cgiar.org/networks/euforgen/networks/noble\\_hardwoods/Strategies/nhwildstrat.htm](http://www.ipgri.cgiar.org/networks/euforgen/networks/noble_hardwoods/Strategies/nhwildstrat.htm).
- **Langbour P., 1986.** Relations entre contraintes de croissance et veine verte chez le Merisier (*Prunus avium*) .Nancy- Champenoux : Université de Nancy I, Station de Recherches sur la Qualité des Bois, INRA-CRF. 87 p.
- **Larreiu L., Gonin P et Coello J., 2012.**Autécologie du merisier (*Prunus avium.L*).Forêt entreprise, (203). p : 9-12.
- **Leclercq A., 1981.** Influence entre la structure anatomique du bois du hêtre ( *Fagus sylvatica* L) et ses propriétés physiques et mécaniques. Bulletin de Recherches Agronomiques de Gembloux. 16 (I) : 3-26.
- **Lemoine M., 1986.**Le merisier (*Prunus avium* L) Sélection et multiplication de merisier, 2 p.
- **Lemoine M., Dufour J. et Santi F., 1992.** Le merisier. Dans : Amélioration des espèces végétales cultivées : objectifs et critères de sélection. Ed. INRA, Paris, 7p.
- **Lin C., Lin S.-C., Chang C.-P., and Rosenfeld M.G., 1992.**Pit-1-dependent expression of the receptor for growth hormone releasing factor mediates pituitary cell growth. Nature360, 765–768.
- **Madesclaire A., et Le Goff N., 1986.** Potentialités des stations forestières des Plateaux calcaires de Lorraine pour l'Érable sycomore et le Merisier. Étude des croissances. Nancy : INRA; CRPF, 55 p.
- **Majoyer M., Aubineau M., Bermond A., Bougler J., Ney B., et Roger-Estrade J., 2002.** Larousse agricole ,102-103p.
- **Masset P.L., 1979.** Etude sur les liaisons entre la qualité technologique du bois de Merisier (*Prunus avium* L.) et la station. *Rev. For. Fr.* XXXI, 6-1979, p. 491-502.
- **Merlin S.T., 2011.**Contribution à l'étude du séchage des bois tropicaux au Cameroun : Aspects caractérisation, modélisation multi-échelle et simulation. Le cas des bois d'ayous (*triplochiton scleroxylon*) et d'ébène (*diospyros crassiflora*). Thèse Doctorat. Univ Yaounde. 219p.

- **Monchaux Ph., 1979.** Contribution à l'étude du merisier ENGREF – NANCY, 29P.
- **Mouchot N., 2002.** Etude expérimentale et modélisation des transports diffusionnels de l'eau dans le domaine hygroscopique des bois de hêtre et d'épicéa. Thèse doctorat. Nancy. 140p.
- **MRW, 1991.** Le Fichier écologique des essences. — Namur : Ministère de la région wallonne. Tome 1 : 45 p ; Tome 2 : 190 p.
- **Najimi B., El jaafri S., Jlibène M et Jacquemin J-M., 2003.** Application des marqueurs moléculaires dans l'amélioration du blé tendre pour la résistance aux maladies et aux insectes. Biotechnol. Agron. Sc. Environ. 7 (1). p: 7-35.
- **Nepveu G., et Madesclaire A., 1986.** Variabilité de quelques critères de qualité du bois chez l'érable sycomore et le merisier sur les plateaux calcaires de Lorraine. INRA Nancy, 62p.
- **Nepveu G., 1992.** L'utilisation des bois de frêne et de merisier : aptitudes technologiques, facteurs de variabilité. Rev. For. Fr., XLIV, N° sp: 142 - 149.
- **FNB. 2012.** Les essences de bois de France, Fédération Nationale du Bois.
- **Normand D., 1998.** Manuel d'identification des bois commerciaux. 2<sup>ème</sup> Ed. Montpellier, CEDEX1, France, 175p.
- **Noak D., 1971.** Evaluation of properties of tropical timbers-in : properties and utilisation of tropical wood-symp. IUFRO. Humburg.
- **Oukabli A., 2004.** Le cerisier une culture de zone d'altitude. Programme national de transfert de technologie en agriculture (PNTTA) bulletin mensuel d'information et de liaison. (116) : 4p.
- **Ould-amara O., 1993.** Contribution à l'étude de quelques problèmes posés par la germination des semences de merisier (*Prunus avium. L.*). Mém. Ing. Institut de foresterie. Tlemcen : 58 p.
- **Pesson P., et Louvaux J., 1984.** Pollinisation et productions végétales, INRA, Paris.
- **Polge H., 1984.** Essai de la caractérisation de la veine verte du merisier. Ann. Sci. For., 41(1) : 45 – 47.
- **Keller R et Thiercelin F., 1975.** Influence des gros rayons ligneux sur quelques propriétés des bois de hêtre. avec la collaboration technique de J. R. PKRRIN. Annals of Forest Science, 32 (2), 113-129.
- **Keller R., 1994.** La construction du bois. Chapitre I de l'ouvrage «le bois matériaux d'ingénierie »ARBOLOR. Nancy. 433p.
- **Kevin R., 2014.** Typologie phytosociologique des forêts de chênes de Corse. Mémoire de stage. Univ Lorraine. 32p.
- **Kollmann F.F.P. and Côté W.A. 1968.** Principles of Wood Science and Technology, Volume I : Solid Wood. Springer-Verlag (ed.), ISBN 3-540-04297-0, 592p
- **Koukab F.Z., 2010.** Optimisation de quelques paramètres de production de plants de merisier (*Prunus avium*) par vitro propagation. Mém. Mag. Sc. Agro. For. Univ. Tlemcen : 110 p.
- **Rameau J.C., Mansion D., Dumé G., 1989 –** *Flore Forestière Française ; tome 1 : plaines et collines.* Institut pour le Développement Forestier, 1785 p.
- **Rameau J.C., Mansion D., Dumé G., et Gauberville C, 2008.** Flore forestière française - Tome 3, Région méditerranéenne. IDF, 2432p.

- **Richter H.G., Dallwitz M.J., 2000.** “Commercial timbers: descriptions, illustrations, identification, and information retrieval”, in English, French, German, and Spanish. Online version (4th May 2000).
- **Sauve A., 1983.** Le merisier en poitou-charentes. CRPF : 33 p.
- **Sell, J. et F. Kropf, 1990.** – *Propriétés et caractéristiques des essences de bois*. Lignum, Union Suisse en faveur du bois, Le Mont, Suisse, 93p.
- **Spiecker M., 1994.** Wachstum und Erziehung wertvoller Waldkirschen. Mitteilungen der Forstlichen Versuchsanstalt und Forschungsanstalt Baden-Württemberg, 181. 91p.
- **Stoekel S., 2006.** Impact de la propagation asexuée et du système d’auto-incompatibilité gamétophytique sur la structuration et l’évolution de la diversité génétique d’une essence forestière entomophile et disséminée, *Prunus avium*, Thèse de doctorat, Ecole National du Génie Rural des Eaux et Forêts, Paris, 253p.
- **Tasei J.N., 1984.** Les mellifères sauvages solitaires. In : pollinisation et production végétale. Ed. Pesson P., Louveaux J. INRA. Paris : 245p.
- **Tavaud M., 2002.** Diversité génétique du merisier doux (*Prunus avium* L.) sur son aire de répartition : comparaison avec ses espèces apparentées (*P. cerasus* et *P. x gondouinii*) et son compartiment sauvage. Thèse de Doctorat, Ecole nationale supérieure agronomique Montpellier. 117 p.
- **Tavaud M., Zanetto A., David J.L., Laigret F., Dirlewanger E., 2004.** Genetic relationships between diploid and allotetraploid cherry species (*Prunus avium*, *Prunus gondouinii* and *Prunus cerasus*). *Heredity*. p93: 631-638.7.
- **Teisseur du Cros E., 1999.** Conserver les ressources génétiques forestières. Paris : 60p.
- **Thill A., 1975.** Contribution à l’étude du frêne, de l’érable sycomore et du merisier. Bull. Soc. Roy. For. Bel., 82 (1) : 1 - 12.
- **Venet J., 1986.** Identifications et classement des bois français. ENGREF, Nancy, 308 p.
- **Zobel B. J., & Sprague, J. R., 1998.** Occurrence of Juvenile Wood. *Juvenile Wood in Forest Trees Springer Series in Wood Science*, 56-112.
- **Zimmermann M. H., 1983.** Pathology of the Xylem. *Xylem Structure and the Ascent of Sap Springer Series in Wood Science*, 107-125.
- **Sites internet à consultés :**
- **Web 01:** [http://www.doctorfr.altervista.org/medecin/merisier-proprietes-utiles/application\\_38944.html](http://www.doctorfr.altervista.org/medecin/merisier-proprietes-utiles/application_38944.html)
- **Web 02:** <https://www.parquetfrancais.org/le-sechage-du-bois-une-etape-incontournable-dans-la-fabrication-du-parquet/>
- **Web 03:** <https://www.woodproducts.fi/fr/content/les-proprietes-acoustiques-du-bois>
- **Web04:** [https://www.google.com/search?q=les+noeuds+sainset+bm=ischethl=frets+sa=X+etved=2ahUKEwiDq5ekrevrAhWQ0oUKHWQZDQgQBXoECAEQKAetbiw=1007etbih=514#imgrc=apBknUM1\\_mSyXM](https://www.google.com/search?q=les+noeuds+sainset+bm=ischethl=frets+sa=X+etved=2ahUKEwiDq5ekrevrAhWQ0oUKHWQZDQgQBXoECAEQKAetbiw=1007etbih=514#imgrc=apBknUM1_mSyXM)

## **RESUME : Caractérisation technologique du bois du merisier commun (*Prunus avium L.*)**

L'analyse technologique du bois du Merisier (*Prunus avium L.*) fait apparaître que son bois est un bois à zone semi poreuse, à vaisseaux fins et de moyenne densité. Son grain est fin à moyen et son fil est droit et peu ondulé. Le diamètre tangentiel de ses vaisseaux est compris entre 30-70 µm. La longueur des fibres est 800-1300 mm, les rayons ligneux sont unisériés courts et multi-sériés de 2 - 4 à 8 cellules par rayon. Sa densité elle est de 600 Kg/m<sup>3</sup>, le R.V.T de 13,5 %, sa dureté de Flanc Chalais- Meudon est de 4,3 N/mm. La résistance à la compression axiale de 49 Mpa et sa résistance d'élasticité en flexion statique elle est de 1200Mpa.

Le bois du Merisier est de faible durabilité. Un bon étuvage facilite l'utilisation de son bois à tous les niveaux de transformation.

**Mots clés :** Merisier - analyse anatomique - propriétés physiques - propriétés mécaniques – Durabilité - Usinage.

### **ملخص: التوصيف التكنولوجي لخشب الكرز العادي**

يوضح الهدف من هذا التحليل التكنولوجي على أساس بيليوغرافي , أن مسام خشبه منطقة شبه مسامية ، بأوعية دقيقة و متوسطة الكثافة. حبيباته ناعمة إلى متوسطة وحبوبه مستقيمة وليست متموجة للغاية. يتراوح القطر المماسي لأوعيتها بين 30-70 ميكرو متر، وطول الألياف 800-1300 مم، وأشعة الخشب قصيرة ومتعددة السلاسل من 2-4 إلى 8 تبلغ 4.3 Chalais-Meudon هي 13.5٪ ،صلابة جناح R.V.T. خلايا لكل شعاع. تبلغ كثافته 600 كجم / م 3 ، و نيوتن / مم، وقوة الضغط المحورية 49 ميغا باسكال و مقاومة المرونة في الانحناء الثابت 1200 ميغا باسكال. يتميز خشب الكرز بمتانة منخفضة و عملية تبخير جيدة تجعل من السهل استخدام الخشب في جميع مستويات المعالج.

**الكلمات المفتاحية :** التحليل التشريحي – الخواص الفيزيائية – الخواص الميكانيكية - المتانة – التشغيل الآلي.

## **SUMMARY: Technological characterization of the wood of common cherry (*Prunus avium L.*)**

Technological analysis of cherry wood (*Prunus avium L.*) shows that its wood is a semi-porous zone wood, with fine vessels and medium density. Its grain is fine to medium and its grain is straight and not very wavy. The tangential diameter of its vessels is between 30-70 µm, the length of the fibers is 800-1300 mm, the wood rays are short and multi-series of 2 - 4 to 8 cells per ray. Its density is 600 Kg/m<sup>3</sup>, the R.V.T. is 13.5%, its hardness of the Chalais-Meudon flank is 4.3 N/mm, its axial compression strength is 49 MPa and its elasticity resistance in static bending is 1200 MPa.

Cherry wood has a low durability and a good steaming process makes it easy to use the wood at all levels of processing.

**Keywords:** Anatomical analysis - anatomical analysis - physical properties - mechanical properties - Durability - Machining.