

## Plan :

Introduction

Chapitre I : Histoire de la tonnellerie

Chapitre II : Place du chêne dans la tonnellerie

Chapitre III : Elaboration des barriques

Chapitre IV : le vin et la barrique

Bibliographie



## Introduction

### Définition :

**fût** : récipient en bois de capacité variable destiné essentiellement aujourd'hui, à contenir du vin et des eaux-de-vie.

Avant que le béton, l'acier inoxydable et d'autres matériaux inertes ne viennent remplacer le bois pour la fabrication de cuve de fermentation et de logement de conservation dans les années 1960, chaque région viticole possédait ses propres types de fûts. Aujourd'hui encore des termes comme feuillette, tonneaux et foudre désignent des unités de mesure de volume de vin.

**bordelais** : la barrique bordelaise contient 225 l. Elle mesure 95 cm de haut et les douves font 20 mm d'épais. Les barriques destinées à l'exportation peut-être moins hautes d'un centimètre et leurs douves sont plus épaisses.

**Le tonneau** : Il équivaut à 900 l soit quatre barriques ou 100 caisse de vin. Il sert d'unité de mesure dans le commerce des vins de Bordeaux.

**Bourgogne** : le fut bourguignon contient 228 l. Il est relativement bas (88 cm), trapu et s'adapte parfaitement aux petites dimensions des caves de la région. Leur bouge bien renflé permet au lies de s'y accumuler. Les douves sont plus épaisses que celle des barriques (environ 27 mm). À Chablis, le fût traditionnel était la feuillette de 132 l.

**Cognac** : Le fut de cognac contient 350 l. Les tonneliers charentais fabriquent une grande variété de fûts pour d'autres régions viticoles.

**Champagne** : La barrique traditionnelle contient 205 l, certains producteurs utilisent des pièces bourguignonnes.

## Chapitre I : Histoire de la tonnellerie

Le fût a été développé par les Celtes comme objet de transport ou de conservation de liquide et autres produits.

Durant l'Antiquité, les peuples conquérants, en particulier mésopotamiens, syriens, égyptiens, grecs et romains ont utilisé la jarre et l'amphore pour des raisons climatiques. Ces différents peuples vivaient sous des climats méditerranéens dépourvus de grandes forêts. De manière pratique, ils ont donc développé l'usage de la terre pour façonner leurs récipients. La jarre à un fond plat, peu pratique pour le transport, l'amphore à un fond étroit et est pourvu de anses afin de faciliter le transport. Amphore signifie qui se porte par deux anses. Les Grecs privilégiaient le transport au stockage.

A l'inverse, les Celtes et autres civilisations nordiques, vivaient sous des régions plus froides et plus humides pourvues de grandes forêts. L'utilisation des bois fut donc très naturelle. Le bois servant à de multiples fonctions. Grand consommateur de bière, le fût était idéal pour eux car il pouvait contenir la pression des céréales fermentées.

### Supériorité des fûts sur les amphores.

Les hommes découvrirent l'aptitude du bois à être pliés après chauffage. Le cintrage du fût mis en avant l'avantage du bouge. Plus un récipient à des pièces arquées, c'est-à-dire plus il a du bouge, plus il résistera à des efforts de pressions importantes et plus il pourra résister au choc et empilement subit durant le transport.

La forme cintrée permet aux lies et autres dépôts de se concentrer dans le fond de la barrique au niveau du bouge, cela facilite la clarification du vin.

La barrique fut favorisée par rapport à l'amphore, car cette dernière très lourde, cassable et donnant des mauvais goûts au bout d'un certain temps ne présentait plus suffisamment d'avantages.

Au Moyen Âge, le bois est dominant pour le stockage et le transports des denrées et autres produits..

### Commerce et fûts:

Les fûts servaient à la conservation, le transport et la présentation des produits à la vente. En général, on utilisait des fûts contenant 1 à 3 hl, mais certains pouvaient avoir des volumes différents.

Au Moyen Âge, on trouvait de très nombreux vignobles partout en France. C'étaient des vignobles de proximité. Les vins, à peine finis leurs fermentations, étaient chargés sur des barques, d'abord de capacité modeste (2 à 6 barriques) puis plus importante (10 à 12 barriques). Ce mode de transport souple et de proximité permettait un approvisionnement rapide et continu des lieux de consommation. Il n'y avait pas ou peu de stockage dans les villes.

Les gabares jouèrent un rôle très important du 17<sup>e</sup> au 18<sup>e</sup> siècle, pour la descente des bois de merrains et des barriques en particulier sur la rivière Dordogne.

Pour les longs trajets, on utilisait des bateaux de grande capacité. Les destinations partant de Bordeaux la Rochelle, Lisbonne, Cadix, Malaga utilisait les navires avec une coque large et ventrue à la base pour augmenter la capacité de logements des cales. La capacité des navires était évaluée par le nombre de tonneaux qu'ils pouvaient contenir. Le tonneau de 900 l peu pratique fut réparti dans des pipes de 450 l ou dans des barriques de 250 l plus maniables. Les navires marchands pouvaient contenir l'équivalent de 200 tonneaux.

Depuis l'Aquitaine en direction de Londres, il s'organisait deux expéditions : une première dite d'automne acheminé des vins nouveaux, non soutirés, de la région bordelaise. Ils arrivaient après une traversée de 10 à 15 jours juste avant les fêtes de Noël.

Une seconde expédition concernait les vins bordelais restants et les autres vins dits du Haut pays qui étaient arrivés après la Saint-Martin (11 novembre). Ces vins devaient impérativement être vendus rapidement. Ce sont les vins dits de Pâques.

### **Développement des transports:**

à partir de 1870, le développement du train permet l'essor du transport du vin en France et vers les pays limitrophes. L'approvisionnement des grands centres urbains en fût accéléré et rendit le vin plus accessible au peuple.

### **Evolution des forêts et de l'activité de tonnelier au cours du temps :**

Par le passé, le bois constituait à la fois le matériau de construction, de chauffage et la matière première de très nombreuses activités artisanales. Au fil des siècles, la surface forestière française a diminué, jusqu'à devenir faible. C'est alors que des édits et des lois ont été faits pour limiter et réglementer les coupes en forêt. Jusqu'au XVIIIe siècle, la très large majorité des besoins énergétiques étaient couverts par le bois. La révolution industrielle du XIXe siècle, modifia l'exploitation des bois et du charbon. Peu à peu on utilisa plus que la Houille. la découverte d'autres formes d'énergie, comme le pétrole, le gaz et l'uranium durant tout le XXe siècle eu un impact certains sur le déboisement.

L'activité des tonneliers a évolué dans le temps. Au XVIIIe et XIXe siècle, on trouve encore de très nombreux ustensiles en bois. Peu à peu de très nombreux objets seront fabriqués en argile cuite, en faïence, porcelaine, étain ou cuivre. L'utilisation de l'acier inoxydable, du plastique et de la fonte a fortement limité l'utilisation du bois.

## **Chapitre II : Place du chêne dans la tonnellerie**

De nombreux bois ont été utilisés pour la tonnellerie qui rappelons-le ne concernait pas que les vins. Les essences étaient nombreuses telles que : acacia, freine, aulne, être, pin, peuplier voir palétuvier.

Peu à peu, le chêne et le châtaignier se sont montrés les plus intéressants. Ces deux bois étaient capables d'améliorer les qualités des vins et eaux-de-vie.

Les chênes utilisés en tonnellerie permettent :

- Une grande facilité de cintrage au feu à la vapeur ou à l'eau chaude ;
- Une bonne imperméabilité des liquides tout en laissant passer les gaz ;
- L'acquisition de molécules odorantes positives lors de la chauffe ;
- La présence de molécules astringentes mais peu de produits amers facilement éliminés par séchage naturel ou lessivage à l'eau;
- Une relative légèreté du matériau permettant de fabriquer des récipients peu pesant au regard de leur capacité ;
- Une résistance aux attaques par les micro-organismes. Le chêne est un bois dit dur et peu putrescible. Son imprégnation par la lignine et les tannins expliquent cet avantage.

Le chêne appartient au genre *Quercus* qui regroupe plus de 250 espèces d'arbres ou d'arbrisseaux. La plus grande partie des espèces se répartit dans les zones tempérées de l'hémisphère Nord. Les chênes exploités en tonnellerie sont des espèces des régions tempérées chez lesquels le cambium cesse de fonctionner en hiver.

Les chênes sessiles et pédonculés, ainsi que le chêne blanc font partie des *lepidobalanus*, sous-genre *Euquercus*.

Le chêne est un arbre qui peut vivre plusieurs centaines d'années. En sylviculture, les chênes sont abattus entre 100 et 200 ans, après de nombreux éclaircissements.

Le bois de chêne, étant une matière première naturelle origine biologique, il comporte une certaine variabilité. Elle est due principalement à des facteurs génétiques (espèce), écologique (origine géographique), le mode d'exploitation de la chênaie (type de peuplement). Au sein d'une population homogène pour ces facteurs, une diversité entre individus existe encore. Et au sein d'un individu, les gradients liés à l'âge du bois créent encore de la variabilité.

**L'âge du bois :** à l'intérieur d'une grume, la teneur en ellégitanins décroît avec l'âge du bois. Le maximum se situe donc dans la partie du bois de cœur le plus récemment formé (situé en périphérie à la limite de l'aubier) et le minimum vers le centre.

**Les individus :** Sur une même parcelle, deux arbres de la même espèce peuvent posséder pour l'un de forte teneur en Cis-méthylactone et pour d'autres des teneurs négligeables.

**L'espèce :** Les chaînes européens utilisés en tonnellerie sont en grande majorité des chaînes sessiles et des chênes pédonculés. En général, les chaînes sessiles contiennent plus de cis-méthylactone, mais moins de tanins que les chaînes pédonculés.

**Le type de peuplement (futaie ou taillis sous futaie) :** Les arbres de taillis sous futaie possèdent un grain plus lâche, une plus grande largeur de cerne et sont généralement récoltés plus jeunes (environ 120 ans) que les arbres de futaie (environ 200 ans).

Un cerne correspond à un accroissement annuel. La futaie est un type de peuplement dense d'individus du même âge. Les arbres disposant de moins d'espace leur tronc grossit plus lentement. Un éclaircissage régulier de la futaie est indispensable pour permettre d'obtenir un bois de grossir.

### **Ecologie du chêne :**

Les chênes sont des espèces sociales, souvent regroupés en vastes massifs forestiers. Chaque espèce possède des exigences propres, liée aux conditions climatiques et aux sols. Le chêne pédonculé est plutôt un arbre de plaine, le chêne sessile supporte des zones plus froides. Ces deux espèces sont adaptées au climat tempéré. Elles ne supportent pas la sécheresse, en particulier le chêne pédonculé. On trouve les deux essences ensemble dans de nombreuses forêts, le forestier doit donc être très vigilant car les deux espèces ne présentent pas les mêmes caractéristiques pour la tonnellerie.

Le chêne sessile apprécie les situations sèches à humide, une matière organique de type Moder (acide, pH eau 3,5 à 4,5 à Mull carbonaté (calcicole, pH eau 7,5 à 7,8).

Le chêne pédonculé, supporte des zones moyennes fraîches à humides, sans excès d'eau, une matière organique de type mull à mull carbonaté (sol faiblement acide à calcicole, pH eau 5,5 à 7,8).

## **Localisation des chênes :**

Les Quercus Lepidobalanus se trouvent en Europe, en Asie, en Afrique septentrionale et en Amérique du Nord.

### Aire du chêne pédonculé:

- En Europe : continent hors zone méditerranéenne et zone septentrional Nord de la Russie et de la Scandinavie.
- En France : plaine du Sud-ouest et du centre, bordure du Massif central, plaine et vallée du Nord et de l'Est. Absence : pourtour méditerranéen.

### Aire du chêne sessile ou rouvre :

- En Europe : aire plus restreinte, de l'extrême nord de la péninsule Ibérique, jusqu'à la partie méridionale de la Scandinavie.
- En France : moitié nord de la France, dans les Vosges (moins de 800 m d'altitude), Massif central (moins de 1000 m d'altitude), Pyrénées centrales (moins de 1600 m d'altitude), Jura, Savoie, Dauphiné. Absence : Sud-ouest et Sud-est.

## **Morphologie :**

### **Chêne pédonculé:**

(Memo : pédoncule long portant les glands/limousin)

- Durée de vie : 300 à 400 ans.
- Exploitation : entre 180 et 250 ans.
- Auteur : 25 à 30 m voir plus.
- Fut droit, cime se divisant en grosses branches tortueuses.
- Pétioles des feuilles très courts.
- Glands isolés par 2 ou 3 à l'extrémité d'un pédoncule de 2 à 9 cm de long.
- Exigeant en lumière.
- Sur sol fertile ayant un bon approvisionnement en eau. résiste mal à la sécheresse.
- Fructifie bien. Régénération naturelle plus facile que le chêne sessile. Pour cette raison, il a été introduit dans des zones où il ne poussait pas spontanément et où il peut ensuite dépérir (Tronçais).

## **Chêne sessile :**

(mémo: sessile court, pédoncule peu allongé/ Centre)

- Durée de vie : 300 à 500 ans.
- Exploitation : entre 180 et 250 ans.
- Hauteur 25 à 30 m voir plus.
- Fût droit se continuant dans la cime. Flèche mieux marquée.
- Pétioles marqués (1,2 à 1,5 cm).
- Gland directement fixé sur le rameau ou pédoncule très court.
- Espèce des climats doux tempérés.
- Exigeant en lumière. Aime les sols aérés aimables. Il accepte les sols calcaires ou acides.

On peut trouver des forêts d'essence pure ou mélangé (naturellement ou artificiellement).

La distinction des bois des deux espèces est très difficile une fois l'arbre débité.

## **Chêne blanc d'Amérique (Quercus Alba) :**

Le chêne blanc d'Amérique possède une ultrastructure comparable à celle du chêne sessile et pédonculé . Elle présente néanmoins un caractère distinctif pouvant lui conférer des propriétés particulières. Ses thylls sont plus épaisse que celle des deux autres chênes. Cette particularité est importante puisqu'elle explique la possibilité de produire des fûts étanches avec des bois sciés. Cette propriété diminue les pertes par évaporation et les échanges gazeux avec l'extérieur.

Le chêne blanc d'Amérique à une composition assez bien connue. Par rapport aux deux espèces françaises, ce chêne présent une teneur en extraits secs, en phénols totaux et ellagitanins nettement plus faibles mais une teneur en whisky-lactones largement supérieure.

## **Dissémination des chênes :**



**Le geai des chênes permet la dissémination des glands, en particulier du pédonculé. Le geai disperse les glands et les cache pour certains au-dessus de la surface du sol ou sous la surface du sol dans des zones plutôt dégagées. Il sélectionne les glands qui stockera. Son attention est attirée par la couleur, il ne choisit que les glands mûrs, il rejette les malades ou les trop petits. Il réalise une véritable sélection naturelle des chênes.**

## Fabrication des fûts :

le choix du chêne est primordial dans l'élaboration du fut. L'origine du chêne conditionne son prix. Certaines forêts françaises sont plus renommées que d'autres. Les tonneliers choisissent sur pied les futurs chênes à abattre.

Les pièces de bois utilisés pour l'obtention des merrains et leurs dérivés, douelle et fond de barrique sont exclusivement tirés du duramen. Seul le duramen présente en effet les caractéristiques mécaniques et compositionnelles requises pour la fabrication des barriques. Les principales propriétés du bois : durabilité naturelle, composition en extractible, perméabilité, porosité, découle du phénomène de duraminisation.

### La fente ou le sciage des bois à merrain

Deux techniques sont utilisables pour débiter des grumes et produire du merrain. La fente et le sciage. Mais si le sciage, plus économique et gaspillant moins de bois, peut être employé sur le chêne blanc américain, en revanche sur nos deux espèces européennes, la technique est à proscrire. En effet, sur des bois dont les thylles sont fines et les caractères anatomiques ne permettent pas d'assurer naturellement l'étanchéité du bois, la rupture des fibres consécutives au sciage donnera irrémédiablement des barriques qui fuient.

La fente consiste à débiter une pièce de bois appelé billons, prélevés sur une grume, en faisant pénétrer une lame de métal dans le bois selon un plan radial et permettant de séparer des pièces de bois (ou doublons) selon le sens des fibres.

A partir d'un même volume de bois d'abattage, on obtient deux fois plus de merrain par sciage que par la fente. C'est la raison pour laquelle les barriques de chêne blanc américain se trouvent sur le marché à des prix de vente inférieure aux barriques issues de chênes européens.

### Caractéristique des merrains :

- Bois de droit fil, provenant de grumes d'un diamètre de fin bout d'au moins 35 cm.
- Qualité ébénisterie au tranchage.
- Longueur réduite (plus ou -1 m).
- Le bois est fendu selon des plans radiaux.

### Région productrice de merrains:

Centre : Nièvre, Allier et Cher : Aire de croissance lente et régulière : les grains sont fins.

Vosges et Limousin : croissance irrégulière et plus rapide. On obtient des gros grains.

Dans le Centre, la Bourgogne et les Vosges, les chênaies sont constituées d'une majorité de chênes sessiles. En Limousin la chênaie est constituée d'une majorité de chênes pédonculés.

Le chêne sessile est très aromatique et peu tannique, il sert pour l'élaboration des vins fins.

Le chêne pédonculé est moins aromatiques et plus tannique il est plus utilisé pour les eaux-de-vie et autres alcools.

## **Production des barriques :**

1. Environ 180 ans de croissance et d'attention ;
2. Sélection des arbres sur pied entre septembre et novembre ;
3. De novembre à février, abattage (grumes à conserver en l'état moins de 12 mois) ;
4. Dépôt de la grume en billons (1 m 20)
5. Fendage des billons en doublon dans le sens des rayons du bois. Élimination de L'aubier et du bois de coeur par sciage.
6. Fendage du doublon en merrain (trilage visuel) ;
7. séchage du merrain: il doit passer de 70 % à 14 à 18 % d'humidité. par :
  - un séchage naturel de deux à trois ans, le meilleur;
  - un séchage artificiel de neuf mois avec une alternance d'étuves et de séchage naturel
8. Dolage : arrondis et évidage pour faciliter le cintrage.
9. Triage de 30 douelles : 7 à 9 douelles sont utilisées pour les fonds. Entre les petites douelles sont placées des demi-tiges de jonc hollandais.
10. Mise en rose : montage des douelles autour d'un cercle métallique puis d'autres cercles sont ajoutées.
11. Le cintrage : cintrage au feu pour donner la forme à la barrique accompagnée d'un mouillage léger.
12. Bousinage : deuxième chauffe d'intensité variable
  - chauffe légère : 30 minutes coloration interne blonde - 120 à 130 °C
  - chauffe moyenne : M- : 35 min brunissement plus intenses 160 à 170°C  
M+ : 40 min 180 à 190°C
  - chauffe forte : 45 minutes, à 200-210 OC, l'intérieur du bois et presque noir
13. Rognage et montage : placement des fonds, égalisation des doigts longs rabots, mis en place des cercles définitifs.
14. Finition

## **Séchage du bois : une lente maturation**



le séchage des merrains est une étape indispensable pour fabriquer des fûts. Lors du séchage le bois diminue de volume. Si les merrains ne sont pas suffisamment secs au moment de la fabrication des fûts, les phénomènes de retrait ultérieur constituent un risque de non d'étanchéité. Le niveau d'humidité nécessaire à la fabrication des fûts est d'environ 15 %. Dans le cas du séchage sur parc, il est généralement atteint en moins d'un an. Ainsi une durée de séchage supérieure ne se justifie pas d'un point de vue mécanique. La pratique traditionnelle du séchage d'un merrain à l'air libre pendant trois ans correspond au moins à une nécessité technique qu'à la recherche d'un optimum du point de vue organoleptique des bois de tonnellerie. Dans ce cas cette étape n'est plus considérée comme un simple séchage du bois mais comme une véritable phase de transformations physico-chimiques : une maturation.



## Chapitre IV : Le vin et la barrique.

- **Barriques neuves** : apports de tannins, d'arômes (vanille amande grillée, amande grillée, café, cacao, créosote, goudron, fumée froide, bois brûlé, graphite...) et de micro-oxygénation pendant trois ans. Bonne clarification des vins. Stabilisation de la couleur. Risque d'augmentation de l'acidité volatile.
- **Barriques usagées** : apports aromatiques et tannique faible, micro oxygénation réduite. Bonne clarification des vins. Risque de mauvais goût de boisé.

### Quelques composés d'arômes provenant du fût de chêne :

- **Vanilline** : aldéhyde aromatique issue de la dégradation de la lignine. principal responsable des notes vanillées caractéristiques des vins et eaux-de-vie vieilles en fût de chêne.
- **Cis-méthylactone** : arôme spécifique des chaînes et de leur arôme, elle présente une odeur de bois de noix de coco.
- **Eugénol** : composé issu de la dégradation de la lignine. Possède une odeur caractéristique de clou de girofle.

L'utilisation des barriques est difficile à bien maîtriser. Le but est d'obtenir un équilibre entre les caractères organoleptiques des vins et les apports aromatiques et tanniques de la barrique. Selon les cépages, le type de millésimes, le type de barriques utilisées, le temps de contact entre le vin et le bois, le moment où l'on incorpore le vin dans la barrique, on obtient des résultats très variables.

Aujourd'hui, certains vignerons ont fait le choix d'effectuer les fermentations de certains de leurs vins rouges en fût, comme cela se pratique avec les grands vins blancs. Cela permet de mieux fondre les tanins et les arômes du bois dans le vin. Les résultats sont très bons mais ne peuvent se pratiquer que sur les produits haut-de-gamme, à cause du surcoût engendré.

Une mauvaise gestion de l'usage de la barrique conduit à donner des vins décharnés, déséquilibrés, souvent trop marqué par le bois.

Certains cépages naturellement tanniques, comme le cabernet sauvignon, le tanin, le malbec, la négrette, mais aussi des cépages plus ronds comme la syrah, le grenache, mourvèdre, le cabernet franc et le merlot, supporte bien un passage maîtrisé dans les fûts de chêne. D'autres cépages, plus légers, comme le pinot noir ou le gamay, sont très sensibles au passage en barriques neuves.

Dans les vins blancs, le chardonnay est particulièrement adapté à la fermentation et au vieillissement en fûts de chêne. Le sémillon, la marsanne, la roussanne et le grenache blanc, donnent également de très bons vins de garde.

Certains vins liquoreux, gagnent également à être élevés en fûts de chêne.

Le coût très élevé d'une barrique, la difficulté de maîtrise de cet élevage, ont amené l'utilisation de copeaux. d'abord limité aux pays du Nouveau Monde, les copeaux sont aujourd'hui utilisés dans le monde entier, l'Europe ayant donné son accord pour leur utilisation. Ils sont issus des chutes des bois non utilisables pour faire les merrains. Certains organismes de gestion des appellations refusent l'utilisation de ces copeaux.

## Exemple de pratique de l'élevage en fûts de chêne pour les vins de longue garde :

- Mise en barriques après ou avant la fin de la fermentation malolactique.
- Six mois bonde dessus : dégazage rapide. Outillage nécessaire. quatre soutirages.
- 12 à 18 mois bonde de côté : pas d'ouillage. Quatre soutirages
- Collage : il a lieu un an après la mise en barrique. Collage au blanc d'oeuf fouetté (cinq à six eux) par barrique.
- Soutirage 45 jours après le collage.
- Mis en bouteille. La filtration n'étant pas nécessaire. Ce

### **Conservation des fûts :**

La température de conservation des fûts doit être comprise entre 10 et 13 °C, avec une humidité de plus de 70 %. Au-dessous de 75 %, l'eau s'évapore, au-dessus c'est l'alcool qui s'évapore.

**Ouillage :** les fûts doivent être pleins afin d'éviter tout risque de contamination par les bactéries ou les levures. L'ouillage consiste à remettre à niveau les fûts. Le taux d'évaporation dépend de la température et de l'hygrométrie du lieu de stockage.

**Fut non utilisé :** De préférence, les barriques doivent être pleines, afin d'éviter les problèmes de contamination ou de séchage du bois. Lorsque les fûts sont conservés vides il faut préalablement les nettoyer et les mécher au soufre.

### **Bibliographie :**

- Manuel de Tonnellerie - Nicolas Vivas Editions Féret 2002
- «La barrique du Chêne à l'eau de vie» BNC station viticole - le paysan vigneron mars 2007.
- Revue française d'oenologie ; divers articles traitant de la barrique
- Dordogne-périgord Editions Bonneton - 1993
- Encyclopédie du vin . Jancis Robinson Hachette 1997
- Atlas mondial du vin . Hugh Johnson et Jancis Robinson Flamarrion 2008
- Une histoire mondial du vin . De l'antiquité à nos jours. Hugh Johnson . Editions pluriel 2009
- [www.tonneliersdefrance](http://www.tonneliersdefrance) (vidéo intéressante).