

LIGNUM.  
MARIAUD CONSULTING

# APPAREILLAGE

## D'UNE BARRIQUE



# Notre PROGRAMME

- 01 Introduction
- 02 Définition de l'appareillage
- 03 Les prérequis avant d'appareiller
- 04 Préparation du poste d'appareillage
- 05 Sélection et contrôle des douelles
- 06 Construction du développé

**L'appareillage**, aussi appelé **établissement** est une étape **fondamentale** de la fabrication d'une barrique.

Pourtant, c'est souvent l'une des moins expliquées.

C'est à ce moment précis que se prennent **les décisions** qui vont conditionner :

- l'**étanchéité** de la barrique,
- sa **tenue mécanique** dans le temps,
- son **aspect visuel**,
- et une grande partie des problèmes ou des reprises en atelier.
- L'appareillage n'est pas un geste automatique.

C'est **une lecture du bois**, une **répartition des contraintes**, et une **anticipation du comportement** futur de la barrique.

**Dans ce cours, nous allons voir :**

- ce qu'est réellement l'appareillage d'un tonneaux,
- comment sélectionner et orienter les douelles,
- où placer les défauts, et surtout pourquoi,
- et quelles erreurs éviter pour ne pas fragiliser la barrique dès le départ.

**L'objectif est simple :**

te donner une méthode claire, reproductible et logique, utilisable aussi bien à l'atelier que dans la gestion de la production.

Une chose à retenir dès maintenant :

**une barrique se décide sur la table d'appareillage, pas au montage.**

### Définition de l'appareillage

L'appareillage, aussi appelé **établissement d'un tonneau**, est l'opération qui consiste à disposer l'ensemble des douelles côte à côte sur une table, avant le montage, afin de **construire le développé** complet de la barrique.

Mais l'appareillage ne se limite pas à aligner des douelles.

**C'est une étape de sélection, d'orientation et de répartition du bois, qui permet de :**

- choisir les douelles adaptées à la barrique à fabriquer,
- orienter chaque douelle en fonction de ses défauts et de sa qualité,
- répartir les contraintes mécaniques sur l'ensemble du fût,
- anticiper l'étanchéité, la tenue et l'esthétique de la barrique.

**Lors de l'appareillage, le tonnelier décide :**

- quelles douelles seront utilisées,
- où elles seront placées sur le fût,
- comment leurs défauts seront répartis.



## Les prérequis avant l'appareillage

Avant de commencer l'appareillage, il est impératif de vérifier que **la feuille de traçabilité est bien remplie.**

Le niveau de traçabilité peut varier d'une entreprise à l'autre, mais certaines informations sont non négociables pour appareiller correctement.

### 1. Vérifier que toutes les informations sont présentes

La feuille doit être :

- disponible,
- lisible,
- remplie avant le début de l'appareillage.

### 2. Les informations essentielles pour l'appareillage

Pour pouvoir appareiller correctement, il faut au minimum :

#### **Le type de barrique**

- Neuve, Botte de réparation, spécifique

#### **L'origine du bois**

- Chêne Sessile, chêne pédonculé, acacia, châtaigner
- Français: Tronçais, Bertanges, Limousin ...
- Américain : Pennsylvanie, Missouri ...

#### **L'OF (ordre de fabrication)**

#### **L'usage final**

- Vin
- Alcool
- Ratafia
- etc...

#### **Ces éléments influencent directement :**

- la sélection des douelles,
- la tolérance aux défauts,
- le niveau d'exigence mécanique et esthétique.

## Les prérequis avant l'appareillage

### 3. La chauffe dans la feuille de traçabilité

La chauffe n'influence **pas directement la sélection des douelles** lors de l'appareillage.

Elle n'est donc pas un critère de choix du bois à ce stade.

En revanche, elle doit impérativement être **connue et visible** pour une autre raison :

**la transmission de l'information aux postes suivants.**

### 4. Les spécifications clients et cahiers des charges

C'est un point souvent sous-estimé, mais essentiel.

**Il faut vérifier s'il existe :**

- un cahier des charges client,
- des demandes spécifiques.

**Par exemple :**

- diamètre de bonde particulier,
- chauffe spécifique,
- couleur de cercles différente,
- marquage ou repérage particulier.

Ces éléments doivent être anticipés dès **l'appareillage** pour :

- les noter sur la barrique,
- les rendre visibles pour les étapes suivantes,
- éviter les oublis en cours de production.

### Contrôle de l'humidité des lots de bois

En complément de la feuille de traçabilité, il est fortement conseillé de contrôler l'humidité de chaque lot de bois avant ou au moment de l'appareillage.

Ce contrôle ne sert pas à refuser un lot immédiatement, mais à documenter l'état du bois.

### Pour chaque lot de bois :

- prendre une mesure sur une douelle :
  - en haut de palette,
  - au milieu de palette,
  - en bas de palette.
- relever les valeurs,
- noter l'hygrométrie moyenne du lot dans l'appareil ou le système de suivi.

### À quoi sert ce relevé d'humidité ?

Il permet, en cas de problème :

- casse de douelles,
- comportement anormal en cave,
- défauts de goût,
- ou dérive qualitative,

de :

- contrôler rapidement l'état du bois,
- écarter ou identifier un problème de séchage,
- détecter un bois trop sec ou trop humide.



### L'intérêt principal : éviter les fausses causes

Sans ce relevé, on a tendance à :

- remettre en cause une méthode,
- modifier un réglage machine,
- changer une façon de travailler,

alors que le problème peut venir simplement de l'humidité du bois.

La qualité de l'appareillage dépend directement de la **préparation du poste de travail**.

Un poste mal organisé entraîne des erreurs de sélection, des oublis et une perte de temps.

### 1. Réglage et dimension de la table

Avant de commencer :

- la table d'appareillage doit être réglée au **bon développé** du fut à fabriquer,
- sa dimension doit correspondre au périmètre de la barrique plus une marge correspondant à l'écrasement à la chauffe.

### 2. Organisation des palettes de bois

Les palettes doivent être :

- clairement identifiées (origine, lot, usage),
- positionnées à proximité de la table,
- accessibles sans croisement inutile.

### 3. Définition des zones de tri

Le poste doit intégrer des zones clairement définies :

- douelles conformes pour l'appareillage,
- douelles avec défauts tolérables,
- douelles avec défauts non tolérables.

### 4. Outils et marquage

- Avant d'appareiller, il faut disposer :
- des outils de marquage (craie, crayon, feutre),
- des repères pour identifier le côté propre,
- des moyens de noter les informations de traçabilité sur la barrique.

### Méthode opérateur – étape par étape

#### Étape 1 — Vérifier que tu es sur le bon lot

Avant de toucher une douelle :

- confirme **le lot / palette** (origine bois, OF, numéro de production)
- vérifie que tu **ne mélanges pas** avec un autre lot, qu'il s'agit du lot conforme a la commande.
- place la palette au **bon endroit** (à côté de la table, accès simple)



### Méthode opérateur – étape par étape

#### Étape 2 — Contrôler la table d'appareillage

- Avant de prendre la première douelle, la table doit être validée.

À vérifier :

- **la dimension de la table** correspond bien au développé produit commandé,
- le réglage est adapté au **type de barrique** à fabriquer. par exemple régler les butées au niveau du bouge en fonction de la longueur de la douelle.
- la table est stable, propre et dégagée.



Il est indispensable de se référer **aux documents internes de l'entreprise** afin de connaître les dimensions et les réglages corrects en fonction du type de tonneau à fabriquer.

### Méthode opérateur – étape par étape

#### Étape 3 — Prendre une douelle et faire un contrôle "6 faces"

Chaque douelle doit être contrôlée toujours dans le même ordre, pour ne rien oublier.

Méthode simple :

- Face extérieure
- Face intérieure
- Chant 1
- Chant 2
- Bout 1
- Bout 2



#### Étape 4 — Classer le défaut : tolérable ou non tolérable

Dès que tu vois un défaut, tu le classes tout de suite.

- **Défaut tolérable** = impact esthétique (acceptable selon standard interne)
  - La douelle reste utilisable, mais son placement sera maîtrisé.
- **Défaut non tolérable** = risque étanchéité / filtration / tenue
  - La douelle sort du circuit barrique ou revalorisée.

Action immédiate :

- **Tolérable** → zone/palette "tolérable"
- **Non tolérable** → zone/palette "non tolérable"



Il est conseillé d'organiser la table d'appareillage avec **des compartiments** afin de **classer** immédiatement les douelles par **type de défaut**. En **regroupant les défauts légers sur un même fût**, on limite les reprises à une seule barrique **au lieu d'intervenir sur plusieurs**.

## Méthode opérateur – étape par étape

Dans la zone du dessus du fût, où **les contraintes et la pression sont les plus faibles**, il est possible de positionner des défauts présentant un léger risque de fuite, comme des **fil** **légèrement tranchés**, à condition qu'ils soient maîtrisés et correctement orientés.



## Zone X Défauts

Sur les fonds, tous les **défauts esthétiques** doivent être privilégiés sur le fond et le chanfrein **arrière**.

Les défauts présentant une fragilité potentielle pour l'étanchéité, comme une veine marquée ou un fil tranché, doivent être orientés de manière à **limiter le risque de fuite**, en étant placés dans les zones où la pression est la plus faible.



Tous les défauts esthétiques qui n'engendrent

**aucun risque pour la conception du fût ni pour son étanchéité,**

comme les nœuds sains peuvent être positionnés sur la partie basse ou sur l'arrière du fût.

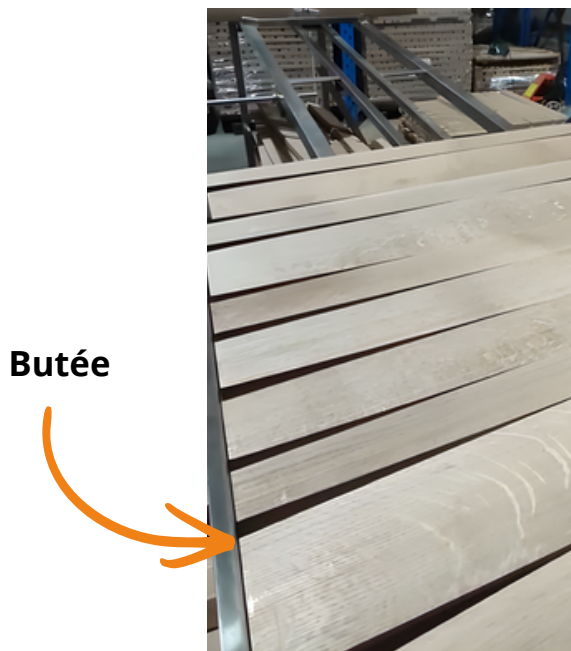


### Méthode opérateur – étape par étape



Ce schéma utilise un **code couleur** pour indiquer où **positionner les différents types de défauts** sur la barrique. Lors de l'appareillage, il est essentiel de **se créer des repères** sur la table afin que, au moment du montage, **les douelles arrivent précisément à l'endroit souhaité sur le fût**.

Ces repères **permettent d'anticiper la position finale des défauts** et **d'éviter qu'un défaut maîtrisé se retrouve dans une zone inadaptée**.



La mise en place d'une **butée sur la table d'appareillage** permet de toujours partir de la même **référence de développé**, généralement au centre, quel que soit le format de barrique à fabriquer.

Cette butée sert aussi de repère visuel pour l'appareillage : **le côté de la butée correspond au côté où l'on place les défauts**.

En définissant ce repère dès la table, on s'assure que **ces défauts se retrouvent**, une fois la barrique montée, **sur la partie basse du fût**.

Cette zone est volontairement choisie car elle est la **plus exposée aux chocs** et aux **encoignures lors des déplacements et des manipulations de la barrique avant le cintrage**.

### Méthode opérateur – étape par étape



Avant toute chose, il est indispensable de repérer la douelle de bonde. Cette douelle doit être :

- **identifiée comme douelle de bonde,**
- clairement marquée,

Sur cette douelle, on note également les informations essentielles :

- **le numéro du fût,**
- **l'origine du bois,**
- **la chauffe prévue,**
- **le nom du client**
- **OU toute spécificité liée au cahier des charges.**

les défauts  
esthétiques

les défauts  
mécaniques

**1067**  
Ø  
**VOSGES**  
**MT+**  
**Cercle noirs**

Une fois la douelle de bonde identifiée et marquée, il suffit ensuite de **classer les défauts par catégorie.**

Chaque douelle est positionnée sur la table **en fonction du type de défaut** qu'elle présente, en utilisant **les zones ou repères définis au préalable** sur la table d'appareillage.

## Méthode opérateur – étape par étape

### Tri du grain selon le cahier des charges

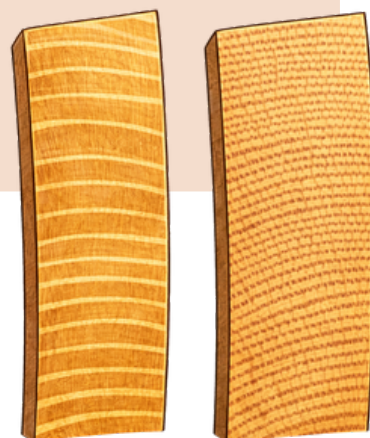
Selon le cahier des charges du client ou les recettes internes de l'entreprise, il peut être nécessaire de trier le bois en fonction de son grain.

Il est donc indispensable de savoir distinguer :

- le **gros grain**,
- le **grain moyen**,
- le **grain fin**.

Ce tri permet de constituer un assemblage cohérent avec :

- le **profil aromatique recherché**,
- le **type de produit (vin, alcool, bière)**,
- les **spécificités vendues par le service commercial**.



### Alternance des largeurs pour une forme homogène

Lors de la construction du développé, il est indispensable d'alterner les largeurs de douelles de manière régulière.

Une alternance type peut être :

- **petite, moyenne, grande, moyenne, petite.**

L'objectif est d'obtenir une **répartition homogène** des largeurs sur l'ensemble du fût.

Si l'on regroupe toutes les douelles larges d'un côté et toutes les étroites de l'autre, le fût aura tendance :

- à être **plus plat au niveau des douelles larges**,
- et **plus arrondi au niveau des douelles étroites**.



### Conclusion – Protocole d'appareillage

Ce protocole d'appareillage est **adaptable à tout atelier**, à condition de respecter une logique simple et rigoureuse.

#### 1. Vérifier la conformité du bois

S'assurer que l'origine du bois, les grumes, les lots et les spécificités correspondent bien à la commande.

#### 2. Contrôler la table d'appareillage

Vérifier que la dimension de la table correspond exactement au type de fût à fabriquer.

Une table mal réglée fausse l'ensemble du travail.

#### 3. Définir un côté A et un côté B

- **Côté A** : côté propre (partie esthétique visible).
- **Côté B** : côté où seront orientés les défauts tolérables.

En pratique, ce repère correspond généralement au côté contre la butée de fond.

**On peut le repérer avec un trait au niveau du tête.**

#### 4. Identifier la douelle de bonde

La repérer clairement et inscrire les informations nécessaires :

- **numéro du fût,**
- **origine du bois,**
- **chauffe,**
- **client ou spécificités.**

#### 5. Répartir les défauts selon les zones du fût

Placer les défauts esthétiques et mécaniques en fonction des zones de contrainte de la barrique, afin d'anticiper leur position finale après montage.

#### 6. Classer et organiser les défauts

Écarter les défauts non tolérables et organiser les autres dans des compartiments ou casiers dédiés, selon une méthode claire et reproductible.

### Calcul et contrôle du développé d'un fût

#### 1. Principe de base : partir du diamètre souhaité

Pour calculer un développé, on part toujours du diamètre cible en bouge.

$$\text{Développé} = \text{Diamètre} \times \pi$$

Donc :

$$\text{Développé théorique} = D \times 3,1416$$

Cela donne le **périmètre théorique** du fût au niveau du bouge.

#### 2. Ajouter la surcote (marge atelier)

Dans la pratique, on ne s'arrête pas au développé théorique.

Les anciens ajoutaient généralement 1 mm par douelle.  
Avec 25 à 30 douelles, cela représente environ :

**+20 mm à +30 mm de surcote.**

#### Pourquoi ?

Parce que lors du montage jusqu'à la chauffe, il y a :

- **un écrasement des chants,**
- **une compression au serrage,**
- **une adaptation du bois.**
- 

⚠ Cette marge dépend :

- **du process de fabrication,**
- **du type de cerclage,**
- **de la pression de serrage,**
- **du niveau d'écrasement constaté en atelier.**

👉 Elle doit donc être ajustée selon ton procédé réel.

### Calcul et contrôle du développé d'un fût

#### 3. Développé en production : contrôle en bouche

En production, le contrôle se fait principalement au bouge, car c'est la zone de référence.

Formule appliquée :

$$\text{Développé en bouge} = (\text{Diamètre en bouge} \times \pi) + \text{surcote}$$

Ce chiffre devient la référence de réglage de la table d'appareillage.

#### 4. Contrôle d'un nouveau modèle : vérification des deux têtes

Méthode :

1. **Déterminer les dimension du fût**
2. **Calculer le développer nécessaire en bouge et en tête**
3. **Juxtaposer les douelles jusqu'à avoir le développer souhaiter en bouge**
4. **Rassembler toutes les douelles côte à côte sur une extrémité.**
5. **Vérifier la dimension totale.**
6. **Refaire la même opération sur l'autre extrémité.**

##### ✓ 1 - Symétrie des deux extrémités

Les deux développer doivent être identiques.

##### ✓ 2 - Cohérence du rapport bouge / têtes

Il faut vérifier que le rapport entre :

- développé au bouge
- développé aux têtes

correspond au rapport entre :

- diamètre au bouge
- diamètre aux têtes





*Le bois est une matière  
noble, parce qu'il vient  
d'un cycle long.  
À nous de le respecter.*