

CHARTRE
DES
BOUCHONNIERS
LIÈGEURS



Nos remerciements vont spécialement à tous ceux qui, par leur assistance, leurs observations et leurs commentaires, ont permis la réalisation et l'évolution de ce document :

Monsieur André LEFEBVRE

De l'Institut d'œnologie de l'Université de Bordeaux II

Monsieur Jean-Michel RIBOULET et Monsieur Christian ALEGOET

Co-auteurs de :

« Aspects pratiques du Bouchage des Vins »

Bourgogne Publications – 1986

Monsieur Charles POUILLAUDE

« Le Liège et les Industries du Liège »

Confédération Nationale des Syndicats du Liège et des Dérivés – 1957

Monsieur Francis LACORNE

Monsieur J. VIERA NATIVIDADE

« Subériculture »

Ecole Nationale des Eaux et Forêts de Nancy

L'Union des Œnologues de France

Cinquième édition - Novembre 2006

Tous droits de reproduction réservés

**L'ENGAGEMENT QUALITE
DE LA FEDERATION FRANCAISE
DES SYNDICATS DU LIEGE**

La vocation de la Fédération Française des Syndicats du Liège est d'assurer la recherche, l'étude et l'application de toute mesure nécessaire à la bonne marche de la profession du Liège susceptible de favoriser son essor, en particulier en matière de développement de la Qualité.

Dans cet esprit, elle représente l'ensemble de la Profession auprès des Administrations (réglementation, législation sociale, formation...) et organismes publics ou professionnels de l'embouteillage et du monde viti-vinicole. Elle est au plan européen, membre fondateur de la Confédération Européenne du Liège - CEL - et a ainsi activement travaillé au programme de recherche « Quercus » et à la réalisation du Code International des Pratiques Bouchonnières, guide de bonnes pratiques de la filière Liège, du liège brut jusqu'au bouchon fini. Elle a été avec ses homologues européens de la CEL à l'origine de la démarche SYSTECODE attestant de la conformité des pratiques avec le Code International des Pratiques Bouchonnières.

Concernant plus spécifiquement les aspects techniques, elle participe à l'élaboration des normes françaises NF, européennes CEN et internationales ISO ainsi que des documents CETIE, CIVC... Ses propres documents, dont la présente Charte des Bouchonniers-Liégeois pour vins tranquilles, ainsi que le Code International des Pratiques Bouchonnières de la CEL servent de référence.

Regroupant les forces de ses Adhérents, elle réalise et fait réaliser des études scientifiques et techniques en vue de satisfaire les exigences de qualité et de contrôle des utilisateurs.

Elle conduit des actions d'information auprès de clients et des prescripteurs de la profession, sur les bouchons, leurs caractéristiques et les bonnes règles de leur utilisation dont le respect est indispensable pour un bouchage maîtrisé.

PREAMBULE

« Il existe aussi un vieux compagnonnage entre le vin et son bouchon de liège ; sans l'art du bouchonnier, le grand vin ne pourrait s'épanouir et ne résisterait pas aux outrages du temps ».

**Emile PEYNAUD
Le Vin et les Jours
Editions Dunod – Paris 1988**

Les Bouchonniers-Liégeois de la Chambre Syndicale Nationale des Bouchonniers pour Vins Tranquilles et de l'Union des Fabricants de Bouchons de Liège, adhérents à la Fédération Française des Syndicats du Liège sont heureux de vous présenter **la cinquième édition de la « Charte des Bouchonniers-Liégeois ».**

Les Bouchonniers-Liégeois du Syndicat des Bouchonniers de Champagne, adhérents à la Fédération Française des Syndicats du Liège ont également élaboré avec l'Interprofession un « Guide Qualité Champagne »

Au sein d'une filière vin en permanente évolution et au service d'un consommateur de mieux en mieux éduqué, le bouchon de Liège représente un maillon important.

Nous souhaitons que sa meilleure connaissance, sa meilleure maîtrise et sa fonctionnalité noble puissent être mieux comprises grâce à ce document qui ne saurait avoir de caractère exhaustif.

L'origine naturelle végétale de la matière première Liège donne toute sa richesse et toute sa complexité à l'élaboration du produit fini. Ce produit, grâce au travail, à l'expérience et aux techniques des Bouchonniers-Liégeois, répond, dans sa fonctionnalité, aux multiples besoins de bouchage exigés par la diversité des vins à boucher.

Cette nouvelle version a été élaborée pour permettre aux utilisateurs de Bouchons de bénéficier des connaissances et des études professionnelles réalisées à l'initiative des Bouchonniers-Liégeois ou des partenaires habituels de l'embouteillage.

Ce document concerne le bouchage des vins tranquilles, ayant une teneur en CO₂ inférieure à 1 200 mg/litre, utilisant des bouchons de Liège naturels, naturels colmatés ou à base de granulats de Liège avec ou sans rondelle, sur des bouteilles ayant un goulot à Bague Plate Unique dite « Bague CETIE » (Norme NF EN 12726).

L'appellation « Vins Tranquilles » n'existe pas dans la Législation (voir « Règlement (CEE) N° 882/87 du Conseil » - Article premier, Annexe 1 – Définitions).

« Entrent dans cette catégorie tous les vins qui ne sont ni pétillants, ni mousseux, ni doux, ni naturels, etc. dont la surpression due à l'anhydride carbonique est inférieure à 1 bar (10⁵ Pascal) lorsqu'ils sont conservés à 20 °C dans des récipients fermés. »

(Réf : les Guides de l'Embouteillage du CETIE – 1996 - GUIDE N°1 – BOUCHAGE pour VINS TRANQUILLES sur Bague Plate Unique)

Il fait référence aux Normes en vigueur (Voir Chapitre 20) ainsi qu'au Code International des Pratiques Bouchonnières » édité par la Confédération Européenne du Liège – CE Liège - La conformité du travail des entreprises avec le CODE INTERNATIONAL DES PRATIQUES BOUCHONNIERES est attestée par la délivrance du certificat SYSTECODE après audit du BUREAU VERITAS.

Il doit permettre un certain nombre de contrôles pratiques liés à la fonctionnalité du bouchon de Liège et fournit certaines recommandations dont le respect est gage d'un bouchage correct.

Pour la facilité de la lecture, certaines informations importantes sont volontairement reprises dans des chapitres différents, traitant d'un thème particulier.

Pour toute information complémentaire, un dialogue avec son bouchonnier-liégeois permet, dans un cadre professionnel, de mieux préciser l'adéquation Vin/Liège.

SOMMAIRE

L'ENGAGEMENT QUALITE DE LA FFSL	3
PREAMBULE	4
LE LIEGE ET LE BOUCHON	8
VERIFICATIONS DES BOUTEILLES	12
CARACTERISTIQUES PHYSIQUES DU LIEGE INFLUANT SUR LA QUALITE DES BOUCHONS	14
CLASSIFICATION DES BOUCHONS	16
CONTRÔLE VISUEL DE L'ASPECT DES BOUCHONS NATURELS	18
Anomalies de matière première.....	19
Anomalies de fabrication	20
LE 2,4,6-TCA	21
CARACTERISTIQUES DIMENSIONNELLES DES BOUCHONS CYLINDRIQUES	22
TRAITEMENTS DE SURFACE DES BOUCHONS	24
STOCKAGE DES BOUCHONS	25
HUMIDITE DES BOUCHONS AU MOMENT DE L'EMPLOI ...	27
FORCE D'EXTRACTION DU BOUCHON	28
POUSSIERES DE LIEGE	30

LE LIEGE ET LE BOUCHON

CONTRÔLE DES CONDITIONS DE MISE EN BOUTEILLES
ET CARACTERISTIQUES DU SYSTEME DE BOUCHAGE 32

A. LA TIREUSE : 32

B. LA BOUCHEUSE : 33

C. LE COUCHAGE DES BOUTEILLES APRES BOUCHAGE 43

HYGIENE DES CONDITIONS DE BOUCHAGE 45

LES ACCIDENTS D'EMBOUTEILLAGE ET LEURS CAUSES 48

1 – SUINTEMENTS ET BOUTEILLES COULEUSES 48

2–BOUCHONS QUI RESSORTENT PARTIELLEMENT DES GOULOTS. 51

3 – POUSSIERES OU DEBRIS DE LIEGE DANS LE VIN 52

4 – BOUCHONS QUI CASSENT AU DEBOUCHAGE 53

5 – MAUVAIS GOÛTS DONT LE BOUCHON EST ACCUSE..... 54

METHODES D'ESSAIS 61

CONTROLE DES BOUCHONS NEUFS AU REGARD DU
RISQUE D'ALTERATIONS ORGANOLEPTIQUES 61

NORMES RELATIVES AUX BOUCHONS EN LIEGE POUR
VINS TRANQUILLES 62

CODE INTERNATIONAL DES PRATIQUES BOUCHONNIERES..... 63

TABLEAU RECAPITULATIF DES CHIFFRES ET VALEURS 64

LISTE DES ADHERENTS FFSL BOUCHONNIERS POUR
VINS TRANQUILLES 66

Le Chêne-Liège (Quercus Suber) est apparu à l'ère tertiaire dans la région actuellement couverte par la mer Tyrrhénienne d'où il s'est répandu sur le pourtour du bassin méditerranéen occidental. Il ne se trouve nulle part ailleurs de par le monde...

Pour un naturaliste, le Liège est un parenchyme subéreux engendré par le méristème subéro-phellodermique du Quercus Suber et qui constitue le revêtement de son tronc et de ses branches.

L'écorce de Liège.

Plus simplement, le Liège est l'écorce d'une variété de Chêne-Liège qui jouit de la propriété de reconstituer son écorce après enlèvement de celle-ci. Chaque année, l'arbre produit une épaisseur de Liège variant de 1 à 10 mm suivant l'âge déjà acquis par l'écorce elle-même, l'âge du Chêne-Liège qui la supporte et qui l'engendre, la santé de cet arbre et les conditions mêmes de son existence.

Chaque accroissement annuel est séparé de l'accroissement précédent par une ligne brune bien déterminée.

La structure alvéolaire du Liège.

Le Liège est formé de cellules. Celles-ci, à parois celluloses minces, un peu aplaties, sont remplies d'un gaz, à prédominance d'azote, dont les dimensions sont en moyenne de l'ordre de 20 à 30 millièmes de mm, les parois ayant elles-mêmes une épaisseur de 1 à 2 millièmes de mm.

Le transfert des liquides et la diffusion des gaz à travers les parois de ces cellules sont extrêmement lents, au point qu'une épaisseur de 1mm de liège, constitué par 30 assises cellulaires environ, réalise une imperméabilité presque parfaite. Le pourcentage en volume de gaz inclus dans les cellules est de **90%**

STRUCTURE DU LIEGE

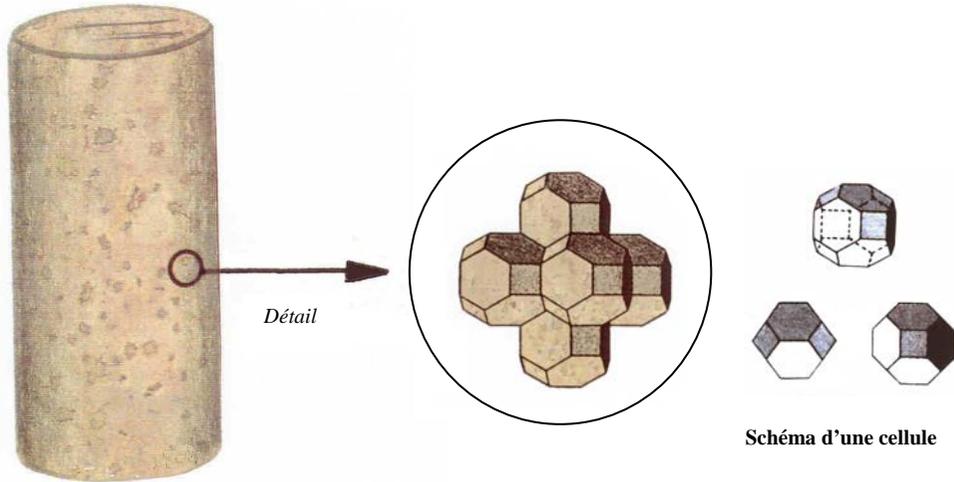
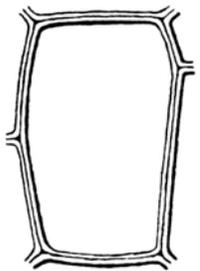


Schéma d'une cellule

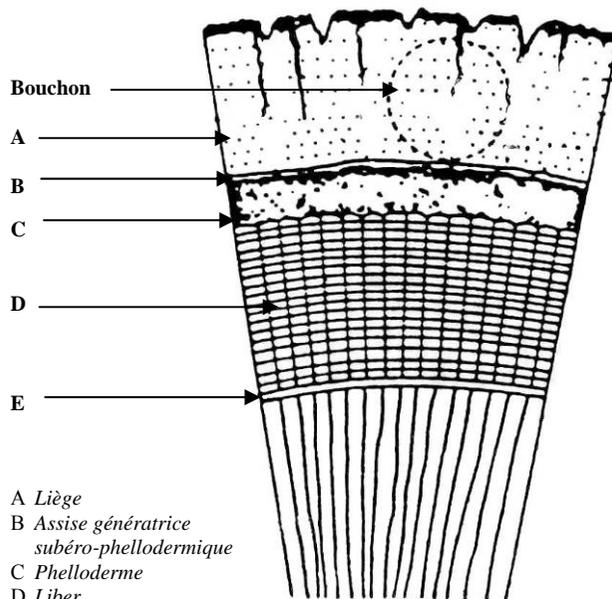
Représentation schématique
d'une coupe transversale
d'un tronc de Chêne-Liège



Section longitudinale



Section transversale



Bouchon

A

B

C

D

E

A Liège

B Assise génératrice
subéro-phellodermique

C Phelloderme

D Liber

E Cambium

Les caractéristiques physiques et mécaniques du Liège

C'est cette proportion considérable de gaz comprimé hermétiquement par des parois souples qui explique les qualités mécaniques et physiques du Liège et qui en fait un matériau unique ; tout le secret de sa valeur de bouchage réside dans cette composition cellulaire. C'est pourquoi le Liège est le seul produit, naturel ou fabriqué, présentant à la fois :

- Une faible densité, et donc une grande légèreté,
- Une forte élasticité (nervosité) associée elle-même à une « compressibilité » (souplesse) importante,
- Une adhérence remarquable alliée à une imperméabilité élevée,
- Enfin une imputrescibilité lui assurant une grande durabilité.

La conjugaison de ces caractéristiques permet au Liège d'assurer les bouchages les plus délicats, les plus longs et les plus difficiles.

Son élasticité lui fait épouser la forme des goulots, quels qu'ils soient, même irréguliers, dans la limite des Normes établies, avec une force de retour élastique qui le maintient fortement appuyé contre les parois du verre.

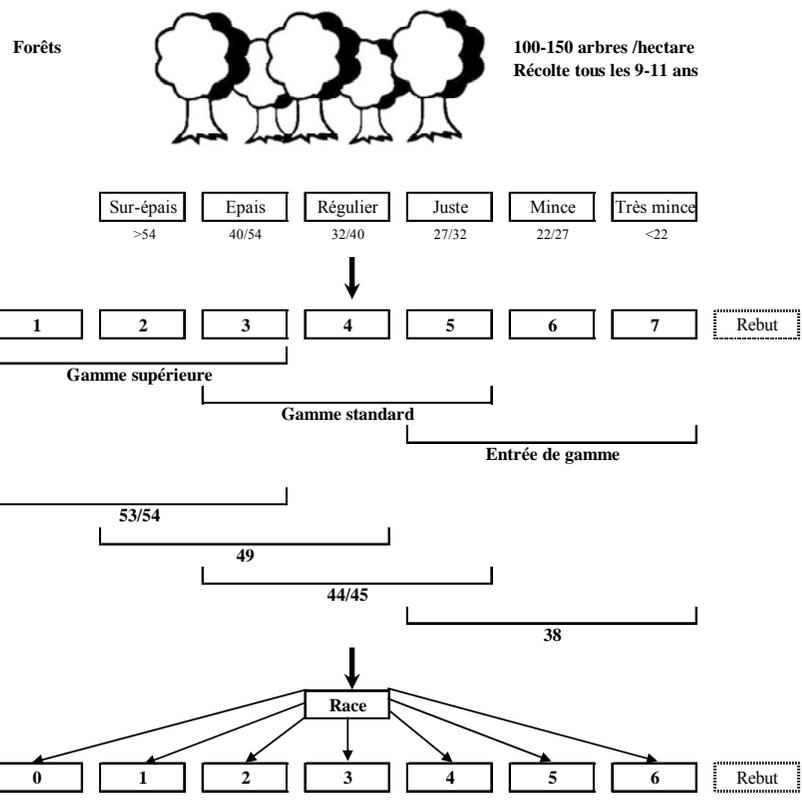
Son imperméabilité est due non seulement à la contre-pression exercée par le gaz des cellules, mais aussi à la présence dans les membranes du Liège d'une forte proportion de substances grasses (subérine, cérine, ...). Son adhérence au verre est d'abord la conséquence de la force d'expansion d'une matière élastique contre une paroi rigide, mais aussi, et ceci est très important, est due aux nombreuses cellules coupées lors du découpage du Bouchon qui forment autant de ventouses microscopiques ; ses propriétés adhésives sont encore accrues par la présence dans le Liège de substances résineuses.

DU LIEGE AU BOUCHON

Les diverses solutions qui aboutissent à l'achèvement d'un Bouchon se font suivant des méthodes fondées sur le savoir-faire et seule la longue expérience que se transmettent les Bouchonniers, souvent de Père en Fils, leur permet d'éliminer les diverses causes d'ennuis. Cette série de sélection doit être scrupuleusement respectée par le fabricant de Bouchons qui veut assurer à l'utilisateur une fourniture irréprochable.

SCHEMA DE MISE EN ŒUVRE DU LIEGE BRUT DE FORET

(Relation Qualité/Prix)



Plusieurs conclusions se dégagent de ce schéma :

- L'importance de la QUALITE DU LIEGE qui correspond véritablement aux caractéristiques d'élasticité, d'homogénéité et par conséquent, de bouchage que l'on pourra attendre du bouchon produit.
- Des Bouchons correspondants à des CHOIX VISUELS de différentes présentations (y compris de présentations plus communes) peuvent provenir de planches de haute QUALITE et, par conséquent, avoir d'excellentes performances de bouchage.
- La diversité naturelle du Liège permet de proposer aux embouteilleurs une gamme de prix de Bouchons adaptés aux usages qui devront être faits.
- Il convient de considérer que les bouchons haut de gamme ne sont produits qu'en quantités limitées et que leur prix est donc en rapport avec leur relative rareté.

Tout ceci explique la différence de prix qu'il peut y avoir entre des bouchons qui peuvent paraître les mêmes (même CHOIX VISUEL) mais qui auront été tubés dans des lièges de différentes QUALITES.

VERIFICATIONS DES BOUTEILLES

1. Les cols :

Sauf exceptions, les bouteilles pour vins tranquilles sont conformes à la Bague Plate Unique dite « Bague CETIE » (1) qui est l'objet de la Norme AFNOR NF/EN définie par les industries de l'embouteillage au niveau européen :

NF EN 12726 d'octobre 2000 (2)

Cette bague a les caractéristiques dimensionnelles intérieures suivantes :

- Diamètre 18,5 mm ± 0,5 mm sous le rayon d'entrée avec ovalisation 0,5 mm maximum comprise entre diamètre maximum 19 mm et diamètre minimum 18 mm,
- Diamètre 20 mm ± 1 mm à 45 mm de l'embouchure avec ovalisation 1mm maximum comprise entre diamètre maximum 21 mm et diamètre minimum 19 mm.

Les mesures de ces diamètres se font à l'aide d'un comparateur à broches selon deux diamètres perpendiculaires.

Brochage :

- 17,5 mm minimum à travers col pour utilisation de canules de diamètre 16 mm maximum.

2. La propreté :

La circulaire du 15 octobre 1962 relative aux produits de nettoyage des appareils et récipients au contact des denrées alimentaires (publiée au JORF du 27 octobre 1962) spécifiait :

« Il est interdit d'employer pour la conservation des produits destinés à l'alimentation, des récipients qui n'auront pas été lavés et égouttés immédiatement avant leur utilisation. ».

CARACTERISTIQUES PHYSIQUES DU LIÈGE INFLUANT SUR LA QUALITE DES BOUCHONS

Le Décret du 12 février 1973 (Article 10, Titre II) portant application de la Loi du 1^{er} Août 1905 précise, quant à lui :

« Il est interdit d'utiliser, dans les industries et commerces de l'alimentation, des matériaux ou objets destinés à être mis au contact de denrées alimentaires, dont la propreté n'aura pas été assurée. »

S'agissant des produits de nettoyage, nous ne pouvons que conseiller aux embouteilleurs de consulter la législation communautaire, extrêmement évolutive en ce domaine.

3. Le séchage :

L'intérieur du goulot devra être sec au moment de la réception du Bouchon. Toute présence de liquide entre Liège et verre constitue un film capillaire pouvant favoriser soit la remontée du Bouchon, soit son enfoncement anormal, provoquer une amorce de suintement, et, de plus, favoriser l'aggravation de ce processus en maintenant le Liège dans un état permanent d'assouplissement excessif ; ceci implique entre autres, que le bouchage « à la giclée » soit proscrit.

- (1) CETIE : Centre Technique International de l'Embouteillage et du Conditionnement.
- (2) Il convient de s'assurer que la personne dispose de la dernière édition de la Norme.

1. L'élasticité d'un Liège définit sa capacité de reprise dimensionnelle après compression à un taux défini dans le temps. C'est, en d'autres termes, sa force de ressort.

2. La souplesse d'un Liège détermine sa compressibilité. C'est, en d'autres termes, sa mollesse (sans mention de retour élastique). Ces deux notions très différentes, et même presque opposées, sont souvent confondues à tort.

3. Substance végétale, le Liège est hygro-sensible. Son taux d'humidité est l'un des facteurs de son élasticité et de sa souplesse.

Le taux d'humidité a également une influence sur l'éventuelle prolifération des micro-organismes.

La chaleur dessèche le Liège par évaporation excessive de son humidité.

Le froid durcit la structure végétale du Liège.

Grande importance, donc, des températures et de l'humidité. Le bouchon ne remplira sa mission que si son élasticité optimum obtenue chez les Bouchonniers par une hygrométrie appropriée n'est pas détériorée en cours de transport, et en cours de stockage chez l'utilisateur.

Des bouchons trop secs (chaleur) ou trop durcis (froid) sont moins élastiques. Leur reprise de volume dans le goulot en sera plus lente. Si la bouteille ainsi bouchée est couchée trop tôt, le suintement est pratiquement inéluctable.

Des bouchons trop humides sont moins élastiques et plus mous :

- Ils se tassent sous la broche d'enfoncement, puis ressortent partiellement du goulot ;

CLASSIFICATION DES BOUCHONS

La classification des bouchons tient compte de trois critères principaux.

1. Critère de neutralité aromatique à l'expédition

Sur le plan aromatique, le bouchon ne doit avoir qu'une odeur de Liège franc (voir chapitre 5). Le vrai goût de bouchon provient généralement de Liège avec tache jaune ou, dans une moindre intensité, de présence de sève fraîche dans le bouchon. Ce vrai goût n'apparaît d'ailleurs que dans de rares cas isolés. Il ne faut pas attribuer au Liège tous les goûts anormaux des vins, car ces goûts peuvent avoir des origines très diverses qui lui sont généralement étrangères (voir chapitre 18).

2. Critère d'élasticité

L'adéquation des dimensions des bouchons et des bouteilles étant respectée, l'herméticité nécessaire et suffisante demandée au bouchon est conditionnée par l'élasticité du bouchon et par son revêtement de surface. Cette élasticité est tributaire de la texture naturelle du Liège et du degré d'humidité du bouchon au moment de la mise. L'herméticité de la bouteille dépend donc aussi des conditions de stockage des bouchons, et du respect de toutes les conditions de la mise en bouteilles : diamètre de compression du bouchon, cadences, températures, délai de couchage après bouchage, (voir chapitre 12).

N.B.: Neutralité organoleptique et élasticité dépendent de l'origine du Liège. La connaissance des lieux de production permet au Bouchonnier de sélectionner les meilleurs Lièges répondant à ces deux critères essentiels.

3. Critère d'aspect visuel

Pour les bouchons de liège pour vins tranquilles est introduite la notion de gamme avec trois niveaux décroissants d'exigence :

- gamme supérieure,
- gamme standard,
- entrée de gamme.

- Ils constituent une amorce de ramollissement ;
- ils constituent un risque de prolifération de micro-organismes pouvant engendrer des goûts de moisi.

Des études de l'ADRIAC de Reims, en 1985 et 1987, ont démontré que cette prolifération était irréversible.

Les excès de siccité ou d'humidité peuvent provenir de mauvaises conditions de transport et de stockage des bouchons après leur expédition par le fournisseur.

L'excès de siccité peut même détruire irréversiblement l'élasticité du Liège.

4. Le Liège est sensible et perméable à certaines substances volatiles avec lesquelles il peut être mis en contact lors de son transport et de son stockage.

Enfin, le Liège est une matière dynamique sujette à des variations de ses caractéristiques physiques, qui recèle divers composés volatils qui ne sont pas inertes vis-à-vis du vin, et dont les évolutions ne peuvent être totalement appréhendées en l'état actuel des connaissances scientifiques et techniques.

Les bouchons de Liège qui, au moment de leur mise sur le marché, ne présentent aucun vice, sont néanmoins susceptibles, en raison de leur évolution liée à des causes extérieures anormales ou d'anomalies dues à divers germes ou micro-organismes, de générer à plus ou moins long terme des conséquences dommageables pour le vin, tant au regard de l'inertie aromatique que de l'étanchéité du bouchage.

CONTRÔLE VISUEL DE L'ASPECT DES BOUCHONS NATURELS

Au delà de la référence commerciale du lot de bouchons de liège, il appartient à chaque utilisateur de préciser quels sont ses besoins par rapport à ces trois niveaux de spécifications (ou de gammes) et à chaque fournisseur, de définir à quelle gamme un lot de bouchons de liège est rattaché en termes d'exigences.

Voir Chapitre 4 pour le contrôle des choix visuels des bouchons.

N.B :

1. Les qualités ainsi déterminées et réunies lors de la préparation et de l'expédition par les Bouchonniers seront conservées si les conditions suivantes sont respectées :

- *transport à l'abri de l'humidité et des odeurs,*
- *stockage (voir Chapitre 8).*

2. La seule considération du poids (masse en grammes) des bouchons ne peut constituer un critère de classification.

Trop de facteurs, quelquefois contradictoires, le déterminent, et rendent impossible toute corrélation entre poids et qualité.

En effet, le poids plus ou moins important du bouchon n'est pas seulement déterminé par sa densité subéreuse pure. Il est conditionné également – et on peut dire plus encore dans la pratique – par les composants non subéreux éventuellement contenus dans la planche de Liège : incrustations de matières ligneuses, poussières plus ou moins lourdes dans les lenticelles,

En conséquence, la classification industrielle des bouchons par le système pondéral est rigoureusement impossible.

Les Bouchonniers expérimentés connaissent bien tous ces critères, nombreux et complexes ; ils ont toujours su en tenir compte dans le choix des Lièges en planches utilisés et dans la classification de leurs bouchons.

3. Les Choix visuels proposés par les Bouchonniers sont le fruit d'une conjugaison de ces différents critères et de l'ordre d'importance qu'ils leur attribuent, ainsi que du nombre de ces conjugaisons qu'ils souhaitent mettre à la disposition de leurs clients.

Les choix visuels sont propres aux entreprises dans les différentes gammes de bouchons, entrée de gamme, gamme standard et haut de gamme (niveau croissant d'exigences).

Les transactions commerciales sont fondées sur des standards d'entreprises qui se traduisent par la discussion de gré à gré d'une présentation souhaitée entre client et fournisseur. Elles conduisent à l'acceptation d'échantillons de référence qui serviront de base aux futures livraisons.

Les contrôles de l'aspect visuel, à partir de cet échantillon de référence se feront de la manière suivante :

Le prélèvement doit être défini en restant dans des limites de faisabilité ; un échantillon de 80 bouchons reste usuel pour ce type de contrôle.

Les tableaux des pages suivantes répertorient les défauts des bouchons provenant des anomalies du liège et d'anomalies de fabrication, afin de les classer en « défauts fonctionnels » et « défauts non fonctionnels ». Selon leur intensité, ces défauts peuvent provoquer des défauts de bouchage :

- **les défauts fonctionnels doivent être éliminés,**
- **les défauts non fonctionnels doivent être réduits,**

Les anomalies n'atteignant pas le seuil de prise en compte du défaut non fonctionnel ne sont pas des défauts et affectent uniquement la présentation des bouchons, tout en leur permettant d'assurer un bouchage correct.

En complément sont données les définitions des anomalies, telles qu'elles sont normalisées par l'ISO/TC 87 sous le numéro 633.

Eliminer les bouchons qui présentent des défauts fonctionnels et réduire le nombre de bouchons qui présentent des défauts non fonctionnels dont la présence rendrait le lot inacceptable si leur proportion, définie sur un échantillon de 80 bouchons, dépassait, selon la gamme les spécifications définies.

Anomalies de matière première

Nom	Définition (Cf. ISO DIS 633)	Conséquence Fonctionnelle Seuil de prise en compte	Conséquence Non Fonctionnelle Seuil de prise en compte	Spécifications pour bouchons haut de gamme	Spécifications pour bouchons de gamme standard	Spécifications pour bouchons d'entrée de gamme
Fente longitudinale	Fente 6.6.3: Bouchon présentant une (ou plusieurs) ouverture de forme et de longueur irrégulières, qui peut exister dans le liège de reproduction, du côté de la croûte. Une fente est dite longitudinale si elle touche le bout du bouchon ou si sa projection rencontre le bout du bouchon. Dans les autres cas, elle est dite transversale	une largeur supérieure à 1,5 mm et/ou avec une différence de niveau entre les deux parties supérieure à 1,5 mm et > 50 % longueur et partant (touchant) d'un bout		A2/R3 (NOA=1)	A3/R4 (NOA=1,5) pour longueurs ≥ 49 mm A5/R6 (NOA=2,5) pour longueurs < 49 mm	A10/R11 (NOA=6,5)
Fente transversale		une largeur supérieure à 1,5 mm et/ou avec une différence de niveau entre les deux parties supérieure à 1,5 mm et > 50 % de la circonférence	une largeur supérieure à 1,5 mm et/ou avec une différence de niveau entre les deux parties supérieure à 1,5 mm et de 20 à 50 % de la longueur ou >50 % longueur ne touchant pas (ne touchant pas) du bout	A2/R3 (NOA=1)	A3/R4 (NOA=1,5) pour longueurs ≥ 49 mm A5/R6 (NOA=2,5) pour longueurs < 49 mm	A10/R11 (NOA=6,5)
Galerie de parasite	Trou de vers 6.6.6 : Bouchon présentant une (ou plusieurs) galerie obturée, creusée par des larves de <i>Corobius undatus</i> Fabr., généralement suivant la même couche annuelle, qui affecte tout ou partie du diamètre du bouchon ou de la longueur pouvant aller jusqu'à l'un ou les deux bouts. 2 orifices sont visibles à la surface du bouchon	Une tête et > 50 % de la longueur entre les 2 orifices	Aucune tête et un des orifices situé à moins de 10 mm d'un bout	A2/R3 (NOA=1)	A3/R4 (NOA=1,5)	A5/R6 (NOA=2,5)
	Trou de fourmi 6.6.7 : Bouchon présentant une (ou plusieurs) galerie nette et propre creusée par des fourmis <i>Crematogaster scutellaris</i> . Oliv. et qui affecte le diamètre ou le roule du roule pouvant aller jusqu'à l'un ou les deux bouts. 2 orifices sont visibles à la surface du bouchon	Une tête et > 50 % de la longueur entre les 2 orifices	Aucune tête et un des orifices situé à moins de 10 mm d'un bout	A2/R3 (NOA=1)	A3/R4 (NOA=1,5)	A5/R6 (NOA=2,5)
Liège vert	Tâche de liège vert 6.6.4 : Bouchon présentant une (ou plusieurs) tâche de liège vert sec, déformé, qui peut affecter tout ou partie du roule des bouchons du côté du ventre	Dépression d'une surface supérieure à 1 cm ²	Dépression d'une surface supérieure à 0,5 cm ²	A2/R3 (NOA=1)	A3/R4 (NOA=1,5) pour longueurs ≥ 49 mm A5/R6 (NOA=2,5) pour longueurs < 49 mm	A7/R8 (NOA=4)
Liège doublé	Liège doublé 2.3.6 : Bouchon présentant une (ou plusieurs) veine avec 2 couches d'automne accolées ce qui peut conduire à une séparation localisée des couches du tissu subéreux	Séparation du bouchon en deux parties sous action manuelle		A2/R3 (NOA=1)	A3/R4 (NOA=1,5)	A7/R8 (NOA=4)
Veine sèche	Veine sèche 6.6.8 : Couche d'automne lignifiée qui présente une surépaisseur anormale.	Séparation du bouchon en deux parties sous action manuelle		A2/R3 (NOA=1)	A3/R4 (NOA=1,5)	A7/R8 (NOA=4)

Anomalies de fabrication

Nom	Définition (Cf. ISO 633)	Conséquence Fonctionnelle Seuil de prise en compte	Conséquence Non Fonctionnelle Seuil de prise en compte	Spécifications pour bouchons haut de gamme	Spécifications pour bouchons de gamme standard	Spécifications pour bouchons d'entrée de gamme
Bout brisé et/ou biseauté	Biseauté (sifflet) 6.6.10 : bouchon dont l'une ou les deux extrémités sont de biais suite à un tirage en bande ou un rognage imparfait	Le tiers de la circonférence du bout est manquant		A2/R3 (NOA=1)	A5/R6 (NOA=2,5)	A10/R11 (NOA=6,5)
Boisé	Boisé ou ligneux 6.6.12 : Bouchon présentant une (ou plusieurs) incrustation importante de lignine dans le tissu subéreux	Partie lignifiée continue et visible sur plus de 50 % de la longueur du bouchon	Partie lignifiée continue et visible sur 20 à 50 % de la longueur du bouchon	A2/R3 (NOA=1)	A3/R4 (NOA=1,5) pour longueurs ≥ 49mm A5/R6 (NOA=2,5) pour longueurs < 49mm	A7/R8 (NOA=4)
Excès de colmatage	Excès de colmatage : agglomérats de poudre de liège et de colle localisés sur les bouts et sur le roule	Amas d'une surface supérieure à 3 mm ²		Non concerné	A3/R4 (NOA=1,5)	A5/R6 (NOA=2,5)
Défauts d'usinage (Asymétries, coups d'outils, gouttières)	Coup de tube ou gouttière 6.6.11 : Bouchon présentant une rigole qui peut affecter tout ou partie du roule du bouchon et issue de la découpe par tubage du bouchon situé immédiatement à côté	D'une largeur supérieure à 1,5 mm et/ou avec une différence de niveau entre les deux parties supérieure à 1,5 mm, affectant > 50 % longueur et partant (touchant) d'un bout		A2/R3 (NOA=1)	A3/R4 (NOA=1,5)	A7/R8 (NOA=4)
Mic.	Mic (ou ventre) 6.6.5 : Bouchon présentant une irrégularité de taille et de forme diverse qui peut affecter la roule du bouchon du côté de la face intérieure de la planche	petite cavité à arête nette résultant d'un tubage trop proche de la face intérieure de la planche, visible sur plus de 50% de la longueur du bouchon		A2/R3 (NOA=1)	A3/R4 (NOA=1,5) pour longueurs ≥ 49mm A5/R6 (NOA=2,5) pour longueurs < 49mm	A7/R8 (NOA=4)

Total des anomalies (matière première et fabrication) à conséquence fonctionnelle acceptées	3	5 pour les bouchons de longueurs ≥ 49mm 7 pour les bouchons de longueurs < 49mm	14
---------------------------------------------------------------------------------------------	---	------------------------------------------------------------------------------------	----

Lorsqu'il y a plus d'une anomalie à conséquence fonctionnelle sur un même bouchon, on ne comptabilise que la plus importante (pénalisante).

Les anomalies n'atteignant pas le seuil de prise en compte de la conséquence non fonctionnelle n'affectent que la présentation des bouchons.

LE 2,4,6-TCA

Le 2,4,6-trichloroanisole est une molécule à odeur de moisi qui se rencontre dans certains aliments et aussi parfois dans le liège de certains bouchons.

Ce n'est pas un constituant naturel du liège.

Aucune toxicité n'est attachée à sa présence. Le 2,4,6-TCA est formé à partir du 2,4,6-TCP qui n'est pas une cause de désordre.

Il y a peu d'informations à ce jour sur l'aspect quantitatif de la synthèse du 2,4,6-TCA à partir du 2,4,6-TCP.

Il est conseillé de réaliser une analyse préalable des vins, avant la mise en bouteilles, pour vérifier l'absence de contaminants (Chloroanisoles : 2,4,6-TCA, 2,3,4,6-TetraCA et PCA et tribromoanisole 2,4,6-TBA et leurs précurseurs). Les laboratoires à ce jour produisent des résultats à +/- 0,5 ng/l.

Cette analyse peut être renouvelée après la mise en bouteilles afin de vérifier si aucune évolution n'est intervenue au cours de cette opération.

Les adhérents signataires de cette charte ont capacité selon les gammes de bouchons, à s'engager sur des valeurs de 2,4,6-TCA relargable.

	2,4,6-TCA relargable (ng/l) (macération groupée de 20 bouchons)
Bouchons de liège naturels, colmatés ou non gamme supérieure	≤ 2 ng/l
Bouchons de liège naturels, colmatés ou non gamme standard	≤ 3 ng/l
Bouchons de liège naturels, colmatés ou non entrée de gamme	≤ 4 ng/l
Bouchons dits « 1+1 » ou « rondelle/agglo/rondelle »	≤ 3 ng/l
Bouchons de liège aggloméré « liège traité »	≤ 3 ng/l
Bouchons de liège aggloméré	≤ 5 ng/l

Ces valeurs sont issues de l'analyse d'échantillons en contrôle de routine.

Les plans statistiques de prélèvement ne permettent pas cependant d'écarter l'existence d'aléas épisodiques avec une faible fréquence.

CARACTERISTIQUES DIMENSIONNELLES DES BOUCHONS CYLINDRIQUES

Un Bouchonnier est toujours en mesure de répondre à toute demande particulière en matière de caractéristiques dimensionnelles.

Les caractéristiques dimensionnelles des bouchons cylindriques en Liège les plus couramment utilisés sont les suivantes :

Longueur en mm	Diamètre nominal en mm										
	38	36	33	32	31	30	26	25	24	23	22
53	x	x	x	x	x	x	x		x		
49				x	x	x	x		x	x	
44				x	x	x	x	x	x	x	
38						x	x	x	x	x	x

Les tolérances sont les suivantes :

- sur la longueur : ± 0,7 mm
- sur le diamètre : ± 0,5 mm

Ovalisation :

L'ovalisation ne doit pas dépasser 0,7 mm.

L'ovalisation du bouchon n'est pas un critère influent sur la fonctionnalité.

Elle ne doit pas être considérée comme un défaut. En effet, le Liège est toujours plus souple dans le sens de la croûte-mie, et une dimension légèrement supérieure dans ce sens assure une meilleure régularité de la pression sur le goulot.

Contrôle des caractéristiques dimensionnelles :

Se reporter à la Norme NF B57-100 (cf. Chapitre 19: « Méthodes d'Essais »).

DIMENSIONS DES BOUCHONS POUR DES BOUTEILLES DE GRANDE CONTENANCE

Tableau indiquant, à titre d'exemples, les diamètres des Bouchons à utiliser en fonction du diamètre intérieur des cols de bouteilles, pour les modèles de bouteilles de grande contenance les plus employées; en règle générale, le diamètre du Bouchon est égal au diamètre de débouchage + 5 mm

Nombre de bouteilles 0,75 cl	Capacité en litres	Appellation Bourgogne	Appellation Bordeaux	Ø Débouchage en mm	Ø Bouchon en mm
2 bouteilles	1,5 l	Magnum Bague Cctie Magnum Bague carrée	Magnum Bague Cctie Magnum Bague carrée	18,5 de 19 à 21	24 26
4 bouteilles	3 l	Jéroboam	Double Magnum	24	29
6 bouteilles	4,5 l	Réoboam	Jéroboam	26 à 31	31 à 36
8 bouteilles	6 l	Mathusalem	Impériale	28 à 31	33 à 36
12 bouteilles	9 l	Salmanazar	Salmanazar	31	36
16 bouteilles	12 l	Balthazar	Balthazar	31	36
20 bouteilles	15 l	Nabuchodonosor	Nabuchodonosor	31	36
24 bouteilles	18 l	Salomon	Melchior	31 à 33	36 à 38

Nota : Les diamètres de débouchage pouvant varier en fonction des verriers, il conviendra avant de commander les Bouchons, de vérifier le diamètre réel intérieur des cols de bouteilles.

TRAITEMENTS DE SURFACE DES BOUCHONS

Les traitements de surface permettent l'utilisation des bouchons sans le trempage assouplisseur auquel les embouteilleurs étaient habitués. Ils ont pour but de faciliter le glissement du bouchon dans le compresseur de la boucheuse et dans le goulot de la bouteille, et aussi de faciliter le débouchage.

Ils doivent être déterminés en fonction du type de vin à embouteiller, de la durée prévue de conservation des vins et de leur destination géographique.

Les deux produits principaux sont les **paraffines** et les **silicones**. Il faut éviter les produits contenant des agents mouillants qui favorisent les suintements ultérieurs.

- **La paraffine** utilisée en bouchonnerie a généralement un point de fusion de 50/60 ° C. Elle ne peut donc pas être employée pour les bouchages à chaud (thermolisation, pasteurisation, chauffage des mors, ...); dans tous les autres bouchages, elle constitue un lubrifiant convenable à la condition que les cadences de bouchage ne dépassent pas 1 200 bouteilles/heure par tête de bouchage.

Elle exige, en particulier, le respect impératif de précautions de températures plus strictes que celles qui sont préconisées pour un stockage normal (qui sont de 15 à 25 °C) :

- température de **stockage** des bouchons **paraffinés** : 16°C MAXI.
- température **d'utilisation** des bouchons **paraffinés** : 20°C MAXI.

Au-delà, la paraffine se ramollira de plus en plus avec des risques de collage au goulot, et de largage dans le vin de traces huileuses, ou même de paillettes.

- Pour les remplissages à chaud ou si les cadences sont supérieures à 1 200 bouteilles/heure par tête de boucheuse (ce qui est formellement déconseillé), la paraffine devra être remplacée par des **silicones**, afin de faciliter le bouchage et le débouchage; mais cette solution « silicones » ne corrigera pas l'erreur de cadences abusives.

L'application de ces traitements de surface implique que, non seulement lors du transport des bouchons, mais aussi au cours de la mise en bouteilles, puis du stockage et des transports des bouteilles bouchées, l'on évite des températures trop élevées.

STOCKAGE DES BOUCHONS

Les **atmosphères des lieux de stockage** des bouchons seront régulièrement contrôlées à l'aide de pièges spécialement préparés. **Tous les bouchonniers adhérents à la Charte des Bouchonniers-Liégeurs réalisent annuellement le contrôle de leurs locaux.**

L'analyse des chais et des lieux de stockage des bouchons dans les caves doit être régulièrement mis en oeuvre par les embouteilleurs.

Une vigilance particulière doit être apportée au traitement des bois, notamment ceux des charpentes et des palettes, afin de rechercher les contaminants susceptibles d'induire des déviations sensorielles des vins.

Il est recommandé, pour permettre au Bouchonnier d'assurer un travail correct, de lui accorder un délai de 10 à 15 jours, nécessaire à une bonne finition et à une mise en condition satisfaisante du bouchon : humidité, marquage et revêtement de surface.

Un délai maximum de trois mois après livraison est recommandé pour l'utilisation de ces bouchons. Le Liège est sensible à la température et à l'hygrométrie. Ces deux facteurs, selon leur conjugaison, peuvent influencer de façon importante sur son élasticité : voir chapitre 2.

- **Le froid durcit le Liège** et peut même le rendre brisant. Ce durcissement provisoire n'est pas grave à condition de remettre les bouchons à bonne température par un séjour de 3 à 4 jours avant utilisation dans une ambiance adéquate, mais sans chaleur brutale excessive.

- **La chaleur dessèche le Liège** par évaporation de son humidité. Ce phénomène se corrige également en réhumidifiant les bouchons par un séjour de 1 à 4 jours dans une ambiance suffisamment humide, mais là aussi, sans excès brutal qui aurait l'inconvénient de trop le ramollir.

Le stockage des bouchons chez les utilisateurs devra donc se faire dans un local sans odeur, sain et aéré, à l'humidité relative de 40 à 65% et à une température de 15 à 25°C. Si les conditions de stockage se sont éloignées de ces chiffres, il conviendra de remettre les bouchons en bonne condition avant l'utilisation par un séjour suffisamment long dans un local adéquat. Il est toutefois précisé que des conditions de stockage humide (plus de 65 %) modifient de façon **irréversible** la qualité microbiologique des bouchons.

Des essais de laboratoire (1985 à 1987) ont démontré ce qui suit :

<i>Conditions d'expérimentation :</i>	A	B
- Humidité initiale du bouchon	5 %	5 %
- Humidité relative ambiante	90 %	60 %
- Température	25 °C	25 °C

Résultats observés :

- Prise d'humidité en 15 jours	7,5%	0,55 %
- Dont le 1 ^{er} jour	4 %	0,30 %

La dessiccation s'exerce de la même façon (très rapide le premier jour).

HUMIDITE DES BOUCHONS AU MOMENT DE L'EMPLOI

L'humidité adéquate des bouchons au moment de l'emploi procure au Liège une élasticité lui permettant :

- d'être comprimé de façon homogène et en souplesse par le compresseur de la boucheuse à condition que celle-ci remplisse les conditions requises dans sa conception et dans son état,
- d'avoir un retour élastique rapide,
- de ne pas se tasser lors de son enfoncement dans le goulot.

Le Liège étant un matériau naturel hétérogène, **il n'existe pas un taux idéal unique d'humidité** déterminant la meilleure élasticité.

L'humidité des bouchons doit en général être incluse dans l'intervalle de 4 à 8%. Toutefois certains Bouchons naturellement plus fermes peuvent supporter, et demandent même, jusqu'à 9 et 10 %, alors que d'autres naturellement plus souples ne demandent que 4 %.

Le caractère hétérogène et hygroscopique du Liège ne permet pas de déterminer un taux d'humidité rigoureusement constant ni uniforme. Ce taux peut varier selon les conditions atmosphériques et selon les conditions et la durée des stockages et des transports des bouchons.

Contrôle du taux d'humidité des bouchons :

Se reporter à la Norme NF B57-100 (cf. Chapitre 19: « Méthodes d'Essais »).

FORCE D'EXTRACTION DU BOUCHON

La force d'extraction est fonction de la dimension initiale du bouchon par rapport au goulot, de la nature du Liège, de l'importance des revêtements de surface. Les variations de température subies par la bouteille peuvent influencer sur ce point. Pour définir cette force, la contrôler et, éventuellement, la faire varier, il y a lieu de procéder de la manière suivante :

1. Vérification de l'état des bouchons

Le contrôle s'effectuera sur des bouchons dans l'état de température et d'humidité défini dans le Chapitre 19 « Méthodes d'Essais ».

2. Force d'extraction

A partir de la connaissance de la force d'extraction, il est possible de définir la nature, la qualité et le dosage des produits de revêtement de surface à utiliser en accord avec l'utilisateur en fonction de la nature des vins, de leurs traitements et du délai de débouchage souhaité.

Cette force peut varier entre 15 et 40 daN pour un essai de débouchage sur tube effectué avec un bouchon 44 x 24 destiné à être utilisé sur un goulot « Bague CETIE » (Norme EN 12726) en fonction :

- du traitement de surface (nature et quantité),
- du col de la bouteille (diamètre et profil),
- des chocs thermiques supportés par les bouteilles à déboucher,
- de l'hétérogénéité du Liège,
- de la vitesse du matériel d'extraction utilisé.

La longueur du bouchon intervient également dans l'appréciation de cette force.

POUSSIÈRES DE LIÈGE**Valeurs limites inférieures et supérieures de spécifications (sur tubes calibrés) exprimées en daN :**

<u>Type de bouchons</u>	38mm	44mm	49mm
Bouchons de liège aggloméré	12 à 30	12 à 30	-
Bouchons dits « 1+1 » ou « rondelle/agglo/rondelle »	12 à 30	12 à 30	-
Bouchons en liège naturels, colmatés ou non	12 à 35	15 à 40	15 à 45

Niveaux de qualité acceptable (NQA) sur 5 bouchons testés :

- le lot est **accepté** si **aucun** bouchon ne présente un résultat inférieur ou supérieur aux limites de spécification
- le lot **peut être refusé** si **1** bouchon ou davantage présente(nt) un résultat inférieur ou supérieur aux limites de spécification.

Dans tous les cas, les forces d'extraction des bouchons testés d'un même lot doivent être contenues dans une étendue comprise entre la moyenne plus ou moins ¼ de la moyenne.

Les tests, réalisés sur tubes selon le protocole de la norme NF 57-100, sont pertinents et comparatifs pour juger de la régularité des préparations.

Les valeurs sont toujours inférieures à celles obtenues sur cols.

Contrôle de la force d'extraction :

Se reporter à la Norme NF B57-100 (cf. Chapitre 19: « Méthodes d'Essais »).

Il faut distinguer :

- A.** la poussière tenue provenant du ponçage des bouchons et mal éliminée en cours de finition,
- B.** Les particules pulvérulentes (liégeuses, ligneuses ou tanniques) naturellement contenues dans les lenticelles du Liège,
- C.** Les débris de Liège provenant de raclages ou de chocs des bouchons au cours de leur mise en bouteilles.

Le Liège contient naturellement dans ses lenticelles une certaine quantité de particules pulvérulentes. La finition des bouchons inclut une série de dépoussiérages mécaniques réalisés par les bouchonniers avant livraison (par lavage avec brassage, puis brassages à sec avec aspiration). A ce stade, il n'est pas possible de garantir un dépoussiérage plus poussé : une partie de la poussière des lenticelles peut ne pas se détacher. Par suite des conditions de transport puis de stockage avant l'utilisation, puis encore de l'agitation dans les trémies de distribution et enfin de la compression elle-même des bouchons au moment de l'embouteillage, quelques poussières peuvent être à nouveau détachées.

Le Bouchonnier ne pouvant contrôler ces derniers stades, il appartient à l'utilisateur de prendre un minimum de précaution en s'assurant :

- des conditions de stockage,
- d'une utilisation rapide des bouchons après livraison,
- du choix des meilleures qualités possibles de bouchons, adaptées à ses besoins,
- des contrôles à tous les stades de leur utilisation (trémies, élévateurs, ...)

Niveaux de qualité acceptable (NQA) sur 4 bouchons testés :

- Bouchons de liège naturels, colmatés ou non :
 - gamme supérieure : quantité moyenne pour un bouchon $\leq 1,5$ mg
 - gamme standard : quantité moyenne pour un bouchon $\leq 2,0$ mg
 - entrée de gamme : quantité moyenne pour un bouchon $\leq 2,0$ mg
- Bouchons de liège aggloméré et bouchons dits « 1+1 » ou « rondelle/agglo/rondelle » :
 - quantité moyenne pour un bouchon : $\leq 2,0$ mg.

Remarques subsidiaires :

1. Débris de Liège : la forme et la proéminence des dents de diabolos agitateurs situés à la base des trémies d'alimentation de certaines boucheuses sont fréquemment responsables de brisures de Liège.

De même, le mauvais centrage des bouteilles sous le compresseur provoque un frottement du bouchon à l'intérieur du goulot : risque de poussières, « retroussis » (reboulement) du bouchon et mauvaise répartition de la pression ultérieure du bouchon contre le verre sont les conséquences possibles de ce seul défaut apparemment bénin.

Les revêtements de surface, paraffinage ou siliconage, contribuent au bon dépoussiérage et à la suppression de la cession des poussières (du type B).

Tout matériel de mise en bouteilles peut être générateur de particules du type C.

Voir au chapitre 16 : « Les accidents d'embouteillage et leurs causes – Poussières ou débris de Liège dans le vin ».

2. Sur certains vins (surtout liquoreux ou avec sucre résiduel), des développements fortuits de levures qui flocculent et s'agglomèrent peuvent donner l'apparence de poussières de Liège.

Contrôle des poussières :

Se reporter à la Norme NF B57-100 (cf. Chapitre 19: « Méthodes d'Essais »).

CONTRÔLE DES CONDITIONS DE MISE EN BOUTEILLES ET CARACTERISTIQUES DU SYSTEME DE BOUCHAGE

En raison de l'importance du matériel de mise en bouteilles dans le résultat final, il est indispensable de s'assurer de l'état des machines à embouteiller, à savoir :

- Degré d'usure de toutes les pièces mécaniques,
- Propreté et hygiène Œnologique,
- Réglage adapté,
- Maintenance régulière.

Toutes ces informations et celles concernant les contrôles lors de la mise en bouteilles devront être consignées par écrit, afin de pouvoir suivre la traçabilité des différentes opérations.

A. LA TIREUSE :

Le goulot mouillé de la bouteille constitue un paramètre négatif pour un bon bouchage. Il peut être dû à :

- Un mauvais séchage après rinçage,
- Des condensations soit sur bouteille non lavée, soit par différence de température entre le verre et le vin,
- Un remplissage mal canalisé,
- La turbulence du vin avec production de mousse au remplissage,
- Un niveau abusif au remplissage, le non respect du niveau en fonction de la température,
- Le bouchage « à la giclée »,
- Le principe de tirage par réaspiration ultérieure.

Le film liquide installé entre Liège et verre constitue une amorce de suintement.

Cette amorce est à l'origine d'un cercle vicieux : le Liège environné d'humidité se ramollit ; ce ramollissement détériore l'élasticité (consistance du bouchon) et accentue le passage du liquide, ce qui aggrave donc de plus en plus le ramollissement,

Ainsi, des bouchons normalement élastiques finissent par devenir des bouchons mous.

B. LA BOUCHEUSE :

1. LA TREMIE DE RECEPTION DES BOUCHONS ET LES CANALISATIONS DE DESCENTE DES BOUCHONS

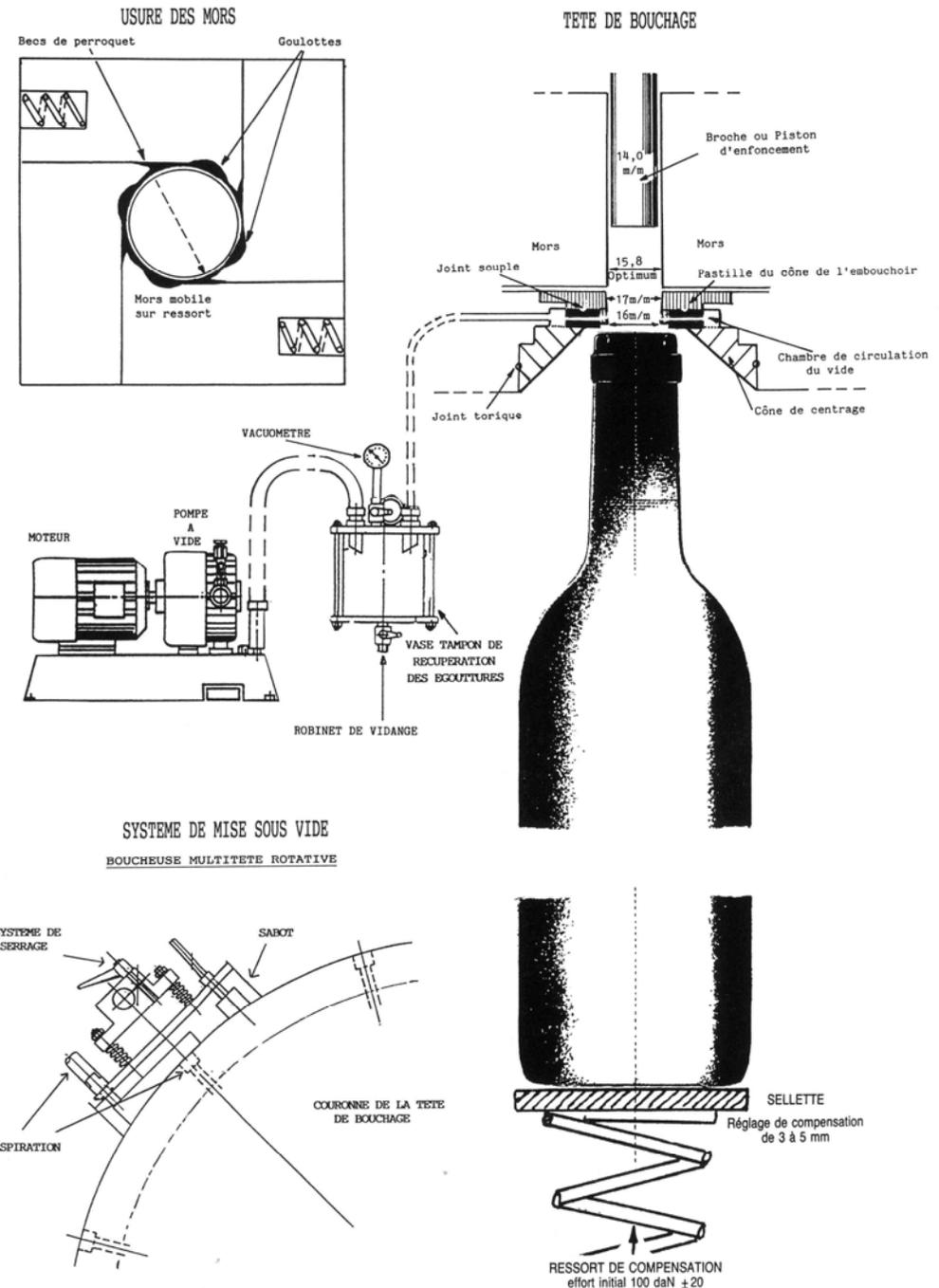
- Mouvement souple des systèmes à diabolos ou à vagues.
- Pas d'aspérité, ni de partie tranchante.
- Diamètre du dispositif de descente adapté au calibre du bouchon.
- Parfait état de marche des pièces mobiles (cliquets à ressorts de diabolos).

2. LE PISTON OU BROCHE D'ENFONCEMENT

- Diamètre souhaité : 14 mm.
- Bon centrage.
- Verticalité.
- Planéité de la surface de base.
- Absence d'ébréchure ou de rayure latérale.
- Bon positionnement du bouchon au moment de l'appui

3. LA CHAMBRE DE COMPRESSION, LES COULISSES AUX ET LES MORS

- Système à quatre mors.
- Matériau résistant à l'usure (par exemple, acier martensitique nickelé-chromé).
- Cylindricité au moment de la compression.
- Diamètre de compression des mors régulier (15,5 à 16,0 mm).
- Bonne jointure des tranchants sans « bec de perroquet », pas de jeu.



- Pas d'ébréchure sur les tranchants des mors.
- Pas de goulotte dans l'ellipse des mors.
- Périodicité de changement des mors dans de bonnes conditions d'utilisation (vérification périodique).
- Coulisseaux sans rayure, ni usure excessive, planéité.
- Galet sur le coulisseau mobile sans jeu (à changer en même temps que les mors).

La pratique a démontré que pour un bouchon de 24 mm \pm 0,4 devant boucher un goulot de 18,5 mm \pm 0,5, le diamètre de compression idéal doit se situer entre 15,5 et 16,0 mm ; l'optimum étant 15,8 mm.

Ces cotes sont préconisées par les constructeurs et les professionnels de l'embouteillage.

- **Une compression plus forte** (diamètre inférieur à 15,5 mm) traumatise le Liège, faisant éclater un certain nombre de cellules, nuisant de ce fait au bon retour élastique du Liège.
- Une compression moins forte (diamètre supérieur à 16,0 mm), même s'il favorise un retour élastique plus rapide du bouchon, provoque un forçage avec mauvaise évacuation de l'air dans le goulot au moment de l'enfoncement du bouchon dans celui-ci, car le bouchon insuffisamment comprimé fait alors office de piston.

Les conséquences peuvent se résumer comme suit :

- marquage du piston sur tête,
- irrégularité du niveau d'enfoncement,
- mauvais positionnement en biais,
- retroussis à la base du bouchon,
- surpression génératrice de suintement (supérieure à 1 bar) pour les boucheuses non équipées du système de mise sous-vide, ou si celui-ci est mal réglé.

En ce qui concerne les cadences des pièces principales de la boucheuse (mâchoires du compresseur et piston d'enfoncement), le principe général à respecter est le suivant :

« vitesse de compression lente, vitesse d'enfoncement rapide »

Le Guide Pratique de l'embouteillage, édité par le CETIE, conseille les cadences suivantes :

Cadence tête/heure	Minimum	Moyenne	Maximum
Monotête	800	1 500	3 000
Multi-têtes	800	1 250	1 500

Pour les bouchons paraffinés, se reporter au Chapitre 7.

Le niveau d'enfoncement idéal du bouchon se situe au ras exact du plan supérieur du goulot, aussi bien pour favoriser un bon capsulage que pour ménager (sans excès ou défaut) le volume de dégarni nécessaire entre Liège et vin ; pour éviter aussi que le bas du bouchon, trop enfoncé, ne parvienne à un niveau d'évasement du col excessif. De plus, le ras-bord exact, en permettant au bouchon d'occuper l'évasement supérieur du col dû au chanfrein intérieur du goulot, constitue un joint supplémentaire d'étanchéité.

Toutefois certains embouteilleurs préfèrent ménager un léger enfoncement sous le plan supérieur du goulot pour compenser une éventuelle remontée du bouchon due à l'élasticité naturelle du Liège.

La tolérance ne doit pas dépasser +0,5 et -1mm.

Dans le but de supprimer les surpressions dans la chambre de dégarni des bouteilles, on adoptera de préférence le système de mise sous-vide, avec une tolérance de pressions résiduelles dans la chambre de dégarni des bouteilles de + 0,3 bar à - 0,3 bar.

Le bouchage sous CO2 peut aussi être utilisé parce que le CO2 se dissout dans le vin en n'y laissant subsister qu'une très faible surpression.

L'azote, lui, est très peu soluble dans le vin et son utilisation entraîne un risque de surpression.

A noter que le coefficient de dilatation des gaz est 10 fois plus important que celui des liquides à élévation de température égale. Cette caractéristique semble contredire l'existence d'un volume de dégarni à ménager entre le Liège et le vin ; la nécessité de cet espace tampon se justifie pourtant parce que les gaz sont compressibles alors que les liquides ne le sont pratiquement pas. Ce phénomène permet de souligner la nécessité de la station debout de la bouteille après bouchage le plus longtemps possible.

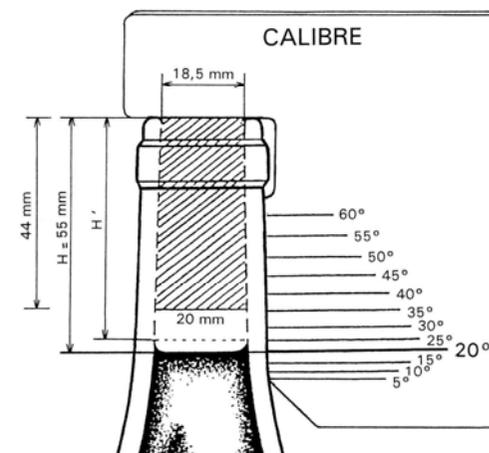
Il convient enfin de ne pas négliger le critère « **niveau de remplissage de la bouteille** » qui doit être déterminé par ce type de bouteille et la température du vin, ce qui conduit au choix d'une longueur de bouchon adaptée. En effet l'élévation de la température du vin provoque une augmentation sensible de son volume. Ainsi :

- lorsque la température du vin passe de 15 °C à 20 °C, le niveau du vin en bouteille avec une « bague CETIE » s'élève de 2 mm à 4 mm selon le type de bouteille,
- lorsque la température passe de 30 °C à 35 °C, le niveau du vin en bouteille avec une « bague CETIE » s'élève de 4 mm en moyenne.

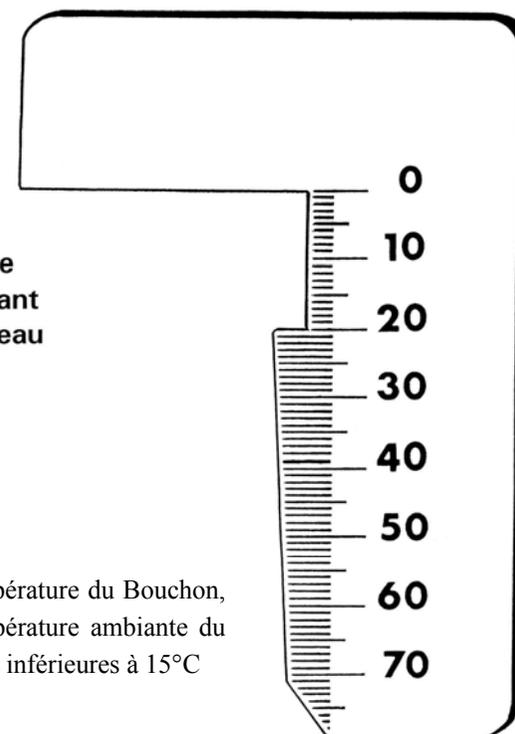
Il est donc très important de prévoir **UNE CHAMBRE DE DEGARNI** suffisante en fonction des bouteilles, de leur destination ainsi que du type de vin (voir tableau et schémas ci-après).

Exemple d'évolution du volume de dégarni en fonction de la température du vin

Cas de base
niveau 55



SCHEMA d'une
réglette permettant
le réglage du niveau
de dégarni.



Nous recommandons que la température du Bouchon, la température du vin et la température ambiante du lieu de bouchage ne soient jamais inférieures à 15°C

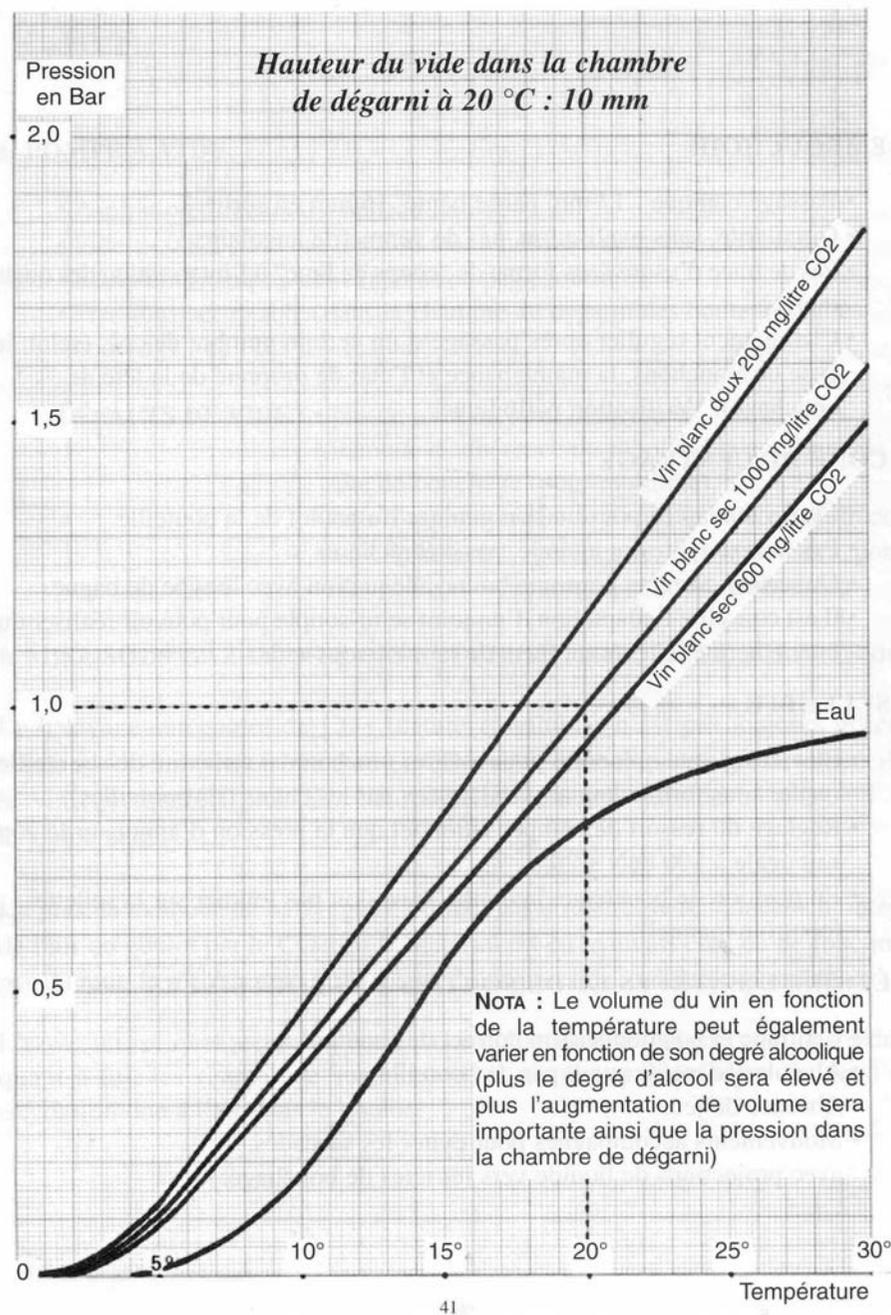
Variation de la hauteur du dégarni du vin ou « Chambre de compression » en fonction de la température (en mm)

La liste des bouteilles mentionnées ci-dessous n'est pas exhaustive : ces chiffres sont donnés à titre indicatif et ne dispensent pas des contrôles réglementaires des capacités en vigueur

Bouteilles	Températures (°C)								
	10	15	20	25	30	35	40	45	50
BORDEAUX TRD 75 CL	59	57	55	53	51	47	44	40	35
BORDEAUX STD 75 CL	62	58	55	51	47	43	39	35	31
BORDEAUX STD 75 CL	67	66	63	61	57	53	50	46	41
BORDEAUX ALL 75 CL	67	65	63	61	59	57	54	51	47
BORDEAUX ALL 75 CL	68	66	63	58	54	50	45	40	35
BORDEAUX 50 CL	56	54	52	50	48	47	45	44	42
BORDEAUX 37,5 CL	53	52	50	49	47	46	44	43	41
BOURGOGNE TRD 75 CL	61	59	55	51	47	43	38	34	30
BOURGOGNE STD 75 CL	59	57	55	51	49	46	42	38	33
BOURGOGNE STD 75 CL	68	67	63	59	54	50	46	42	38
BOURGOGNE ALL 75 CL	66	65	63	61	57	53	50	46	42
BOURGOGNE 37,5 CL	52	51	50	49	48	47	46	45	43
ALSACE 100 CL	61	58	55	52	49	45	42	38	34
ALSACE 75 CL	60	57	55	52	49	46	42	38	33
ALSACE 37,5 CL	57	56	55	54	52	51	50	48	45
HOLLANDAISE ALL 75 CL	67	65	63	60	57	54	50	46	41
NORMANDE HAUTE 75 CL	61	58	55	51	48	44	41	37	34
VERONIQUE 75 CL	66	65	63	60	57	53	49	45	41
COTES DE PROVENCE 75 CL	65	64	63	61	59	57	53	49	43

TRD : Traditionnelle
 STD : Standard
 ALL : Allégée

AUGMENTATION DES PRESSIONS EN FONCTION DE LA TEMPÉRATURE ET DU TYPE DE LIQUIDE



4. EMBOUCHOIR

- Passage conique : 17 mm partie haute, 16 mm en sortie.
- Circularité, sans ovalisation, pas de géométrie angulaire.
- Pas de trace d'usure sous forme de « coups de lime » à l'intersection des quatre mors.
- Changement régulier après passage d'un certain nombre de cols (selon le type de bouchons, la maintenance et l'état de propreté de la tête de bouchage). Vérification périodique.

5. CÔNE DE CENTRAGE

- Conicité adaptée pour un bon guidage du goulot de la bouteille.
- Pas de trace d'usure latérale, pas d'ébréchure.
- Ouverture correcte pour une bonne adéquation avec le type de bague.
- Il est conseillé l'adaptation d'un joint semi-souple pour pouvoir réaliser une bonne herméticité au moment de la mise sous-vide.

6. SELLETTE

- Etat surfacique : planéité pour assurer une bonne verticalité des bouteilles (usure sous forme de marques laissées par les culots de la bouteille).
- Réglage du ressort de compensation tel que la pression d'appui sur le cône soit égale à $100 \text{ daN} \pm 20$.
- En position de bouchage, la bouteille ne doit pas tourner sur la sellette (contrôle manuel).

7. ETOILE D'ENTREES ET DE SORTIE DES BOUTEILLES

- Centrage et positionnement correct des bouteilles.
- Alvéoles adaptées aux types de bouteilles.
- Absence de jeu.
- Mouvements accompagnés pour éviter les saccades avec projections de liquide vers les têtes de bouchage

8. POMPE A VIDE

- Aspiration directe ou à anneau liquide,
- Vide : - 0,8 à - 1,0 bar (lecture manométrique de la pompe à vide).
- Récipient : tampon de récupération des égouttures,
- Pressions acceptables dans la chambre de dégarni des bouteilles après bouchage : - 0,3 à + 0,3 bar.

DEFAUTS DE VIDE :

- Pas de joint ou joint défectueux,
- Manque d'adhérence du sabot sur la couronne de la tête de bouchage (pour multi tête),
- Fuite d'aspiration dans le circuit de vide, ou obstruction,
- Vide insuffisant : palettes de la pompe usées, pompe ou canalisations engorgée, cadence trop rapide.

9. MISE SOUS GAZ INERTE DEFECTUEUSE : RISQUE DE SURPRESSION

Le balayage sur goulot de CO₂ (neutre et soluble) n'est pas toujours efficace, même sur du matériel en bon état. Le CO₂ ne se dissout que progressivement dans le vin (quelquefois plusieurs heures selon la teneur en CO₂ du Vin, la température, ...).

De plus, la méthode de balayage ne permet pas d'assurer le remplacement intégral de l'air du goulot par le CO₂. Si le matériel est en mauvais état, ou ne fonctionne pas du tout, le résultat sera nul : risque de surpression : couleuse possible.

L'azote utilisé quelquefois, n'étant pas soluble dans le vin, ne peut pas réduire, quant à lui, les risques de surpression. Il ne sert qu'à protéger le vin d'une oxydation due à l'air dans le goulot.

C. LE COUCHAGE DES BOUTEILLES APRES BOUCHAGE

Lorsque la bouteille vient de recevoir son bouchon, il est indispensable de la maintenir debout pendant plusieurs minutes. L'idéal serait plusieurs heures, mais les contraintes créées par les cadences modernes de mise en bouteilles ne permettent malheureusement pas de respecter ce délai. Pourtant, il faut savoir que lorsque cesse la force de compression que vient de subir le bouchon (diamètre de 24 mm comprimé à 15,5 mm \pm 0,5 mm), la reprise de son diamètre initial se produit en plusieurs phases :

- **dans un premier temps**, il reprend presque instantanément :
85 % minimum de ses 24 mm, soit 20,40 mm,
- **dans un deuxième temps**, il reprend :

après	3 heures,	95 % de ses 24 mm,	soit 22,80 mm,
après	6 heures,	98 % de ses 24 mm,	soit 23,52 mm,
après	24 heures,	99 % de ses 24 mm,	soit 23,76 mm.

Les chiffres ci-dessus sont à comparer à ceux des dimensions intérieures des goulots. La comparaison entre les 20,40 mm de diamètre du bouchon dans sa première phase de reprise élastique et le diamètre réel des goulots (surtout à 45 mm d'enfoncement : 21 mm) permet de saisir la gravité du problème et de prendre conscience de l'importance :

- des dimensions et du profil intérieur des goulots,
- du besoin d'un délai de station debout de la bouteille après bouchage.

Sur une bouteille couchée immédiatement après bouchage, le bas du bouchon revenu à 85 % de son volume n'appuie pratiquement pas contre la paroi de verre si le diamètre intérieur du goulot, à 45 mm d'enfoncement, est supérieur à 20,40 mm.

Il convient en outre de tenir compte de la surpression provoquée par l'enfoncement du bouchon dans le goulot.

Avant de coucher les bouteilles, il faut donc :

- donner à cette surpression le temps de s'évacuer (tant que la bouteille reste debout, l'air comprimé s'échappe entre Liège et verre, et cela d'autant plus facilement que le Liège n'a pas encore pris sa place et sa consistance dans le goulot) ;
- donner au Liège le temps de reprendre sa forme ;
- donner au Liège le temps de se redurcir, car sa compression brutale à 15,5 mm \pm 0,5 mm l'a ramolli momentanément, ce qui est encore une notion distincte de celle de reprise élastique.

Le couchage ne doit se faire que lorsque la base du bouchon assure la rupture du film capillaire.

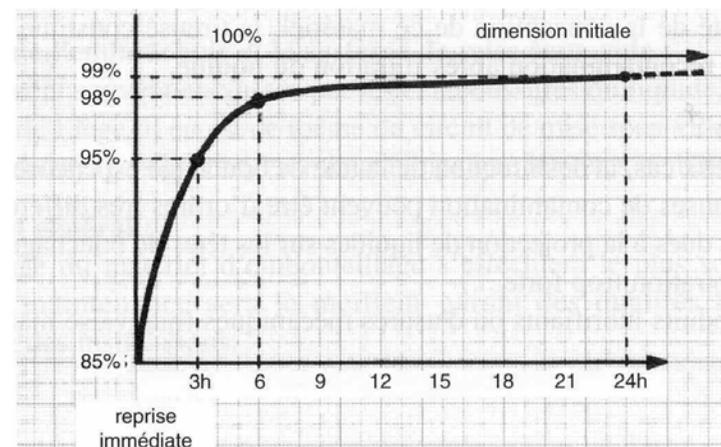
Pour permettre l'évacuation de la surpression,

Le délai indispensable strictement minimum est de 3 minutes

Mais ce délai ne permet que le commencement du retour élastique et du durcissement du Liège.

Beaucoup d'incidents de bouchage sont liés au non-respect de cette précaution.

ÉLASTICITÉ DU LIÈGE AU-DELÀ DES 85 % INSTANTANÉS



HYGIENE DES CONDITIONS DE BOUCHAGE

L'hygiène est non seulement la mise en place d'un processus de nettoyage ou la mise en œuvre de produits chimiques, mais surtout la résultante d'une méthode d'application définie et d'une maintenance rigoureusement suivie dans le temps.

Dans cet esprit les règles d'hygiène, lors de l'embouteillage, interviennent à différents niveaux :

A. La préparation du liquide à embouteiller, pauvre en germes,

B. L'hygiène des locaux et de leur environnement,

C. Le matériel d'embouteillage :

En règle générale, et sans entrer dans les détails, on préconisera pour l'embouteillage un matériel de conception simple permettant une accessibilité et un nettoyage aussi rapide qu'efficace.

La rinceuse :

Le rinçage des bouteilles est une notion élémentaire et fondamentale pour satisfaire aux exigences d'une bonne mise en bouteilles.

La tireuse :

Vu la complexité de la conception de ce matériel, la tireuse constitue le point le plus critique de recontamination après filtration du liquide.

La boucheuse :

Dans de nombreux cas, la désinfection de la tête de bouchage est encore et souvent négligée. Les causes de contamination peuvent être d'ordres très différents :

- Eclaboussures dues à la projection de liquides sur les têtes de bouchage (cadence inadaptée, aspiration trop forte ...),
- Résidus de produits lubrifiants ou d'usures mécaniques (mauvaise maintenance).

Les parties de la boucheuse le plus souvent mises en causes sont :

- le système d'alimentation en bouchons :

Les systèmes d'alimentation équipés d'élévateurs à brosses rotatives ou par aspiration peuvent générer des poussières suite aux chocs et à l'abrasion de la surface du bouchon.

- La trémie de réception des bouchons :

Le remplissage trop important de la trémie, le séjour prolongé avec rotation et agitation par les diabolos peuvent provoquer un écorçage des bouts et une libération des particules intralenticellaires. Un nettoyage régulier des corps creux sous la trémie évitera l'accumulation de poussières et débris.

- La broche ou piston d'enfoncement :

Le mauvais positionnement du piston d'enfoncement ou son état surfacique sont souvent à l'origine de brisures ou sectionnement des bouchons. L'encrassage de la surface du piston peut transmettre des produits contaminants dans la chambre de compression des mors.

- Le système de serrage des mors :

Difficile d'accès, les mors et coulisseaux devront être démontés journallement, avec essuyage à l'aide d'une solution désinfectante, puis lubrifiés légèrement avec une huile pour contact alimentaire

- Le cône de l'embouchoir et le système de mise sous-vide :

Les cônes sont souvent encrassés par les éclaboussures du liquide, mélangées aux poussières de Liège. Il en est de même du circuit de mise sous-vide. Le démontage suivi d'un nettoyage s'opèrera en même temps que les têtes de bouchage.

- Entretien général :

Le nettoyage du matériel d'embouteillage s'effectuera le plus souvent possible. La bonne maintenance sera le meilleur garant des qualités hygiéniques de l'ensemble des installations.

D. Le personnel :

L'hygiène générale concerne également l'hygiène du personnel. La prise de conscience de ce sujet doit passer par l'information du personnel, comme cela est dicté par les différents textes réglementaires français et les Directives Européennes.

Voir la Directive 93/43/CEE du Conseil des Communautés Européennes du 14 juin 1993 relative à l'hygiène des denrées alimentaires et l'Arrêté Français du 9 mai 1995 réglementant l'hygiène des aliments remis directement au consommateur.

LES ACCIDENTS D'EMBOUTEILLAGE ET LEURS CAUSES

1 – SUINTEMENTS ET BOUTEILLES COULEUSES

A. RESPONSABILITE POSSIBLE DU BOUCHON :

- Manque d'élasticité ou excès de souplesse dus à une composition physique anormale du Liège : la plupart des cas sont décelables et sont éliminés par les bouchonniers au cours des triages des planches ou des bouchons. Mais certains cas sont indécelables et constituent un vice caché.
- Anomalies du Liège selon importance.
- Anomalies de fabrication selon importance.
- Défauts de finition.

B. RESPONSABILITE ETRANGERE AU BOUCHON :

- **Inadéquation diamètres goulot et bouchon.**

Le rapport : bouchon 24 mm/goulot 18,5 – 21 mm représente une adéquation tout à fait satisfaisante.

- **Inadéquation longueur bouchon/évasement goulot.**

En dessous de 45 mm à l'intérieur du goulot, un bouchon plus long risque de ne plus être comprimé dans le rapport ci-dessus si l'évasement du goulot

- **Inadéquation qualité bouchon/qualité, nature et destination du vin.**

Il n'est pas possible de fixer avec une rigueur mathématique des rapports tels que : bouchons qualité x = bouchage de y années, avec le paramètre supplémentaire de la destination géographique. Le simple bon sens et le respect du vin bouché imposent l'utilisation des bouchons haut de gamme chaque fois que la nature des vins, le délai de conservation et les aléas de leur destination présentent le moindre risque.

- **Mauvais réglage du matériel d'embouteillage.**

Voir Chapitre 12 : « Contrôle des conditions de mises en bouteilles et caractéristiques du système de bouchage ».

BOUTEILLE – PROFIL DES GOULOTS :

- **Evasement excessif hors Normes.**
- **Conicité inversée.**
- **Ovalisation hors Normes**
- **Etranglement créateur de surpression en empêchant l'évacuation de l'air.**
Ce même étranglement provoquera des difficultés d'enfoncement (BOUCHON QUI REMONTE) et d'extraction (BOUCHON QUI CASSE).

CADENCE DE MISE (Voir Chapitre 12) :

- **Compression trop rapide ou trop forte :** matraquage du Liège.
- **Enfoncement trop lent :** surpression,
- **Couchage trop rapide des bouteilles :** ne permet pas un retour élastique suffisant du bouchon. Une table d'accumulation en bout de chaîne constitue une excellente solution à ce problème, à condition que la première bouteille entrée soit la première bouteille sortie (méthode FIFO).

TEMPERATURES :

Ce critère est particulièrement important. Les différences de température subies par le vin embouteillé sont à l'origine de nombreux problèmes de suintements et de bouteilles couleuses. Et ceci est d'autant plus grave quand il est impossible de les connaître a posteriori :

- température du vin au moment de la mise
- température ambiante au moment de la mise,
- températures des divers stockages,
- températures des transports ; pour les transports, un système simple de relevé de températures (mini/maxi) permet de connaître les conditions extrêmes susceptibles de provoquer des accidents.

La dilatation de tout liquide, et plus encore de l'alcool, sous l'action de la chaleur, est un phénomène pourtant bien connu. Il est très surprenant qu'il soit autant négligé lors de la recherche des responsabilités.

Un bouchon taché sur son roule témoigne, dans la majorité des cas, du non-respect d'une ou plusieurs des conditions mentionnées ci-dessus, mais aussi :

- de l'inadéquation de dimensions,
- du mouillage du col,
- du défaut de réglage du matériel d'embouteillage,
- de la pression excessive en cours et après bouchage,
- du couchage prématuré des bouteilles.

Le défaut d'étanchéité qui peut en résulter induit un risque de détérioration de la qualité du vin.

LES ACCIDENTS D'EMBOUTEILLAGE ET LEURS CAUSES

2-BOUCHONS QUI RESSORTENT PARTIELLEMENT DES GOULOTS.

Peuvent provoquer cet accident :

- **L'excès de mollesse** du bouchon qui peut avoir des causes diverses :
 - la composition physique anormale du Liège,
 - l'excès d'humidité :
 - dû au séchage insuffisant par le fournisseur,
 - ou bien dû aux mauvaises conditions hygrométriques de transports et de stockage après livraison des bouchons,
 - l'excès de compression (à un diamètre inférieur à 15 mm) : toute compression ramollit le Liège momentanément, et plus ou moins irréversiblement selon l'importance.
- **La conicité inversée des goulots ;**
- **Les étranglements dans le goulot**, qui font obstacle au bon enfoncement ;
- **Le mauvais réglage de la broche d'enfoncement ;**
- **La surpression** dans la bouteille que de nombreux facteurs peuvent créer :
 - élévation de température,
 - étranglement qui empêche l'évacuation de l'air,
 - enfoncement trop lent du bouchon,
 - mauvais niveau de remplissage....
- **L'usure de la tulipe ou de l'embouchoir**

LES ACCIDENTS D'EMBOUTEILLAGE ET LEURS CAUSES

3 – POUSSIÈRES OU DEBRIS DE LIEGE DANS LE VIN

Peuvent provoquer cet accident :

- **Des bouchons naturels mal dépoussiérés ;**
- **Des bouchons mal colmatés ;**
- **Des bouchons trop secs** avec un traitement de surface insuffisant ou inadapté.

MAIS AUSSI, MÊME SUR DES BOUCHONS CONVENABLES :

- **Des bouchons bien colmatés mais trop comprimés** par le compresseur des boucheuses ;
- **Les dents proéminentes des diabolos** des trémies d'alimentation des boucheuses ;
- **Les mors ébréchés du compresseur ;**
- **Le mauvais centrage des goulots** sous le compresseur ;
- **Les bavures tranchantes** des bords intérieurs des goulots ;
- **L'usure des cônes d'embouchoir ou l'inadéquation entre le diamètre des cônes d'embouchoirs et le diamètre de compression des mors ;**
- **Les alimentations automatiques** des bouchons par systèmes de brosses rotatives ou d'aspiration. Conçues pour supprimer les poussières, ces alimentations donnent quelquefois le résultat contraire : création de poussières et érosion du traitement de surface.
- **L'usure de la tulipe ou de l'embouchoir.**

Pour tous ces points, se reporter au Chapitre 12.

LES ACCIDENTS D'EMBOUTEILLAGE ET LEURS CAUSES

4 – BOUCHONS QUI CASSENT AU DEBOUCHAGE

Peuvent provoquer cet accident :

- **Des bouchons à trop grosses lenticelles, ou avec des crevasses transversales trop importantes ;**
- **Des bouchons trop secs à l'embouteillage.**

MAIS AUSSI, MÊME SUR DES BOUCHONS CONVENABLES :

- **Les mauvais tire-bouchons :**
 - mèche trop courte,
 - section de la mèche trop épaisse (qui fait éclater le bouchon),
 - diamètre de la spirale de la mèche trop réduit (certaines mèches sont presque des poinçons),
 - levier provoquant une torsion abusive du bouchon au fur et à mesure de son extraction,
 - pointe de la mèche ne permettant pas un bon centrage du tire-bouchon.

Nota : Les tire-bouchons muraux sont partiellement à proscrire. Pour favoriser la rapidité de l'enfoncement de la mèche dans le bouchon, celle-ci est beaucoup trop mince (poinçon), son emprise dans la masse du Liège est très insuffisante, et son retrait, tout aussi rapide, fait un trou dans le bouchon qui reste en place dans le col de la bouteille.

- **La mauvaise utilisation des tire-bouchons :**
 - enfoncement insuffisant,
 - torsion excessive du bouchon.
- **Les goulots à étranglements ou inversement à évasement excessif ;**
- **Les bouchons collés aux goulots** parce que des variations momentanées de température ont d'abord ramolli, puis figé certains revêtements de surface (paraffine entre autres) des bouchons ; ces défauts de stockage pouvant ainsi expliquer la présence de traces de **paraffine dans les vins** (soit auréoles, soit irisation, soit débris). Certains produits de traitement de surface demandent un délai minimum afin d'obtenir une polymérisation suffisante (élastomère de silicone...), ce qui implique donc un délai de livraison permettant à cette polymérisation de s'effectuer convenablement.

LES ACCIDENTS D'EMBOUTEILLAGE ET LEURS CAUSES

5 – MAUVAIS GOÛTS DONT LE BOUCHON EST ACCUSE

La plupart des goûts anormaux constatés sur le vin sont attribués à une mauvaise qualité soit du Liège lui-même (anomalies de sa constitution chimique) soit de l'élaboration des Bouchons (méthodes de lavage, traitement de surface).

Certains de ces goûts peuvent être effectivement imputables au bouchon :

- **Taches jaunes ;**
- **Sève fraîche sur les bouchons vert frais :** peut donner une odeur de Liège qui peut disparaître quelques instants après débouchage.

Ces deux points ne présentent qu'un **très faible risque** inhérent à la matière première elle-même. Car les Bouchonniers les connaissent bien et au cours des nombreuses sélections qu'ils effectuent, ainsi que lors des différents triages, les planches douteuses sont éliminées successivement. Seuls, quelques rares bouchons peuvent échapper aux nombreux contrôles et s'avérer défectueux (Cf. *Code International des Pratiques Bouchonnères* édité par la CE Liège qui indique les méthodes à suivre pour éviter ces problèmes).

- **Excès de substances odorantes naturelles et présence de substances odorantes inhabituelles** dues à une composition chimique anormale du Liège sont cités pour mémoire parce que très rares
- **Etat microbiologique défectueux des bouchons** avant expédition par le Bouchonnier ;
- **Procédés de lavage et de désinfection** de mauvaise qualité.

Mais de nombreux autres facteurs peuvent intervenir pour déclencher des goûts anormaux dont le bouchon n'est pas responsable :

Ainsi, les travaux du programme européen de recherche « **Quercus** » (présentés en novembre 1996), ont mis en évidence certaines des causes, autres que le bouchon : un référentiel de descripteurs sensoriels des déviations organoleptiques dans le vin a été établi, présenté sous forme de roue, qui permet de qualifier avec plus de précisions ces déviations et facilite l'identification de leur origine.

Par ailleurs, la **Revue des Œnologues** a publié une excellente étude de M. André **Brugirard** et de Mme Anne **Seguin** énumérant **plus de 80 causes de goûts anormaux et odeurs anormales** (voir tableau ci-après).

Cette liste est divisée en 5 grands chapitres :

- RAISIN
- FERMENTATION – TECHNOLOGIE
- TRAITEMENTS ADDITIFS
- RECIPIENTS ET TUYAUTERIES
- BOUTEILLE

Ce n'est que dans ce dernier chapitre que sont mentionnés le **Liège** et ses altérations.

"ODEURS ET GOÛTS ANORMAUX DES VINS"

LE POINT... par André Brugirard et Anne Seguin

I - RAISIN

	ORIGINE	GOÛT
	Raisin Foxé	Foxé
ATTAQUE DU RAISIN	Eudémis Cochylis Mildiou Grêle	d'Eudémis Cochylisé Mildiousé Grêlé
	Botrytis cinerea Kloeckera apiculata Acétobacter Torulopsis stellata Gluconobacter Hansenula, Pichia Pseudomonas Aspergillus Penicillium...	Arôme pourri Acétate d'éthyle Précurseurs Phéniqués
POLLUTION DU RAISIN	Polluants atmosphériques sur la pellicule	Pétrole Grésyle Goudron Fumées Poussières de carrière Poussières de cimenterie
	Résidus de pesticides	(Déviation de la fermentation alcoolique)
RAISIN RÉCOLTÉ TRAVAIL DU RAISIN	Actions enzymatiques (acide gras en C18 et oxydation) Alcool et aldéhydes en C6 (Hexenal et Hexanal les plus odorants)	Goûts herbacés
	Pressurage	Goût de rafle, marc, herbage, rapu...

II - FERMENTATION - TECHNOLOGIE

ORIGINE	GOÛT
Pourriture, raisin pourri, précurseur (plus LACCASE)	Phéniqué, iodé pharmaceutique Phénols volatils spécifiques . p. crésol
Fermentations : levures, bactéries ex : Brettanomyces, lactobacilles	Acétates (acétate d'éthyle) Acétone Acétique Diacétyl (beurre) Choucroute Lait aigre Serpillière Ail, urine de chat, urine de souris, Acétamide Fromage de chèvre : caproate, caprate, caprylate Savonneux, savon
Variation : PH, acidité Oxygène NH ₃ Température Débourbage Durée de la fermentation alcoolique	Alcools supérieurs et esters ex : acétate d'isoamyle
Réduction SO ₂ et éléments soufrés Présence de lies	H ₂ S Composés soufrés : Mercaptans et dérivés Thioesters Esters soufrés Œuf pourri, putride, venaison, gibier animal
Oxydation	Éventé (aldéhyde) Mâché, pomme verte Rancio, rancioté, madérisé, brûlé, oxydé

III - TRAITEMENTS ADDITIFS

ORIGINE	GOÛT
Sorbate	"Géranium" 2 - éthoxy - 3,5 - Hexadiène
Matériaux filtrants	Mauvais goûts : terre, papier, filtre, sac...
Colles organiques	Odeur de colle putréfiée
Ferrocyanure	Amande amère (ac. cyanhydrique) goût de réduit
Traitements thermiques défectueux Pasteurisation Thermolisation...	Goût cuit, brûlé, caramel

IV - RÉCIPIENTS ET TUYAUTERIES

Bois : chêne, châtaigniers, autres bois	Goûts caractéristiques propres Excès chêne américain
Moisissures, tartres Ciment	Moisi, tartre brûlé, poussiéreux Ciment
Métaux : fer, cuivre	Goût styptique
Certaines peintures Styrène Plastique Caoutchouc	Aldéhyde benzoïque (amandes amères) Styrène Plastique, celluloïd Caoutchouc
NETTOYAGE, DÉSINFECTION	Différents produits Rinçage insuffisant

POLLUTION DANS LA CAVE

Contact ou air ambiant	Pétrole, engrais, légumes pourris...
------------------------	--------------------------------------

V - BOUTEILLE

Excès de CO ₂ Liège et ses altérations	Piquant, "piqué" Goût de bouchon, Bouchonné (chloroanisol)
Lumière, néon, couleur du verre	Goût de lumière Goût de "bock" (dérivés soufrés, voir plus haut)

Extrait de la "Revue des Œnologues" N° 53 S Novembre 1989 - Bourgogne Publication - Château de Chantrelé 71570 La Chapelle de Gunchay

Il faudrait ajouter, en amont, les TRAITEMENTS DES SOLS DES VIGNES (désherbants, insecticides...) et les TRAITEMENTS DES CEPS pendant les mois qui précèdent les vendanges, avec des produits nouveaux sans cesse plus performants par certains aspects, mais dont l'action peut soit donner certains goûts, soit contribuer à une fragilisation de vins mal structurés et/ou mal vinifiés qui les prédisposera plus qu'autrefois à recevoir ou à former les goûts et odeurs de la liste Brugirard-Seguin.

En complément de tous les facteurs évoqués ci-dessus il convient de tenir compte aussi du point suivant :

- **Le Liège absorbe facilement les odeurs.**

En conséquence, peuvent être responsables des goûts :

- **L'état sanitaire défectueux des camions** (salissures, odeurs, ...) impossible à contrôler par les Bouchonniers lorsqu'il y a transbordement ou lorsque, après chargement des bouchons, les camions reçoivent des produits salissants ou malodorants en cours de trajet.

- **Les déchargements sans précautions** avant stockage convenable.

- **L'état sanitaire défectueux des locaux de stockage des bouchons et des vins :**

- Salissures – Odeurs – Insectes – Hygrométrie – Température – Produits de nettoyage des locaux – Produits de traitement des boiseries, palettes, emballages, charpentes ou tous les aménagements des locaux.

- **La durée excessive du stockage des bouchons** qui peut détériorer la bonne hygrométrie et le bon état sanitaire des bouchons à la date des livraisons.- La prolifération des micro-organismes qui en découle, facteurs de moisissures, est l'une des conséquences les plus graves et les plus fréquentes des goûts « de moisi » dont le Bouchonnier n'est pas responsable.

- **Le défaut de propreté des bouteilles.**

Les bouteilles vides en palettes sont souvent stockées dehors et trop longtemps :

Condensation = moisissures = goûts.

- **L'absence de rinçage des bouteilles.**

- **Les salissures contenues dans les bouteilles.**

La plupart des causes énumérées ci-dessus suffisent à expliquer que, dans un colis, certains bouchons seulement, ou, dans une livraison de plusieurs colis, certains colis seulement, seront contaminés.

La mise en cause de certains facteurs pouvant être à l'origine d'odeurs et de goûts anormaux se heurte à l'objection logique suivante : si cela venait des vignes, ou des vendanges, ou de la vinification... toute la mise devrait être uniformément atteinte.

Lorsque le désordre constaté ne concerne que certaines bouteilles, on présuppose alors que l'anomalie est liée au bouchon.

Cette présupposition est très souvent erronée.

EXEMPLES :

- **Actions exogènes dues à la vinification**

- **Certains filtres neufs peuvent donner aux premiers litres filtrés un goût anormal que ne recevront pas les litres suivant.** Seules certaines bouteilles d'une même cuve seront atteintes. Résultat : bouchon accusé.

- **Certains produits particuliers de nettoyage ou de régénération des filtres** peuvent, eux aussi, donner aux premiers litres des goûts très comparables au goût « de bouchon ». Même résultat. Même accusation.

- **Récipients et tuyauteries mal lavés.** Ces mêmes irrégularités de goûts et odeurs sur certains litres et non sur d'autres peuvent trouver leur origine lors de l'utilisation de récipients et tuyauteries qui ne les transmettront qu'en début de passage.

- **La présence de principes olfactifs :** apparentés au goût « de bouchon », ceux-ci se retrouvent à l'analyse à des seuils très faibles (parfois quelques ppt) et, selon la composition évolutive du vin, peuvent, au moment même de la mise en bouteilles, soit se libérer, soit rester séquestrés.

METHODES D'ESSAIS

Concernant les méthodes d'essais des paramètres ci-après, il conviendra de se référer à la Norme NF B 57-100 :

- Mesures des dimensions des bouchons de Liège cylindriques pour vins tranquilles ;
- Mesure du taux d'humidité des bouchons de Liège ;
- Mesure de la force d'extraction des bouchons de Liège pour vins tranquilles ;
- Mesure de la quantité de poussières des bouchons de Liège pour vins tranquilles ;
- Mesure de l'étanchéité aux liquides des bouchons de Liège pour vins tranquilles.

CONTROLE DES BOUCHONS NEUFS AU REGARD DU RISQUE D'ALTERATIONS ORGANOLEPTIQUES

Les prélèvements :

Les prélèvements d'échantillons devront être représentatifs du lot d'origine et constitués de 32 à 80 individus quelle que soit la taille de la commande.

Un lot ayant fait l'objet de contrôles de production pourra être contrôlé sur un échantillonnage réduit.

Les contrôles sensoriels :

Les contrôles sensoriels seront conduits selon la norme ISO 22308.

La recherche sera réalisée sur bouchons entiers en macération dans l'eau.

Le caractère recherché correspondra au descripteur moisi.

La présence repérée de défauts moisi dans les macérâts peut être confirmée et quantifiée par chromatographie en phase gazeuse sur le lot suspect.

Le dosage du 2,4,6-TCA relargable :

Le dosage sera conduit selon la norme ISO 20752.

La recherche sera réalisée sur bouchons entiers en macération dans une solution éthanolique.

Le dosage se fera par analyse SPME puis par chromatographie en phase gazeuse.

NORMES RELATIVES AUX BOUCHONS EN LIEGE POUR VINS TRANQUILLES ET AUTRE DOCUMENT DE REFERENCE

NORMES :

<u>ISO/DIS 633</u>	Liège –vocabulaire
<u>ISO 3863:1989</u>	Bouchons cylindriques – caractéristiques dimensionnelles, échantillonnage, emballage et marquage
<u>ISO 4707:1981</u>	Bouchons cylindriques – échantillonnage pour inspection des caractéristiques dimensionnelles
<u>ISO/DIS 9727-1</u>	Bouchons cylindriques – Essais physiques - Partie 1: Détermination des dimensions
<u>ISO/ DIS 9727-2</u>	Bouchons cylindriques – Essais physiques - Partie 2: Détermination de la masse et de la densité apparente des bouchons agglomérés
<u>ISO/ DIS 9727-3</u>	Bouchons cylindriques – Essais physiques - Partie 3: Détermination de l'humidité
<u>ISO/ DIS 9727-4</u>	Bouchons cylindriques – Essais physiques - Partie 4: Détermination de la récupération dimensionnelle après compression
<u>ISO/ DIS 9727-5</u>	Bouchons cylindriques – Essais physiques - Partie 5: Détermination de la force d'extraction
<u>ISO/ DIS 9727-6</u>	Bouchons cylindriques – Essais physiques - Partie 6: Détermination de l'étanchéité aux liquides
<u>ISO/ DIS 9727-7</u>	Bouchons cylindriques – Essais physiques - Partie 7: Détermination de la poussière de liège
<u>ISO 10106:2003</u>	Bouchons de liège- détermination de la migration globale
<u>ISO 10718:2002</u>	Bouchons de liège – détermination du nombre d'unités pouvant produire des colonies de levures, moisissures et bactéries capables de se développer en milieu alcoolique
<u>ISO/ DIS 20752</u>	Bouchons de liège – détermination du 2, 4, 6 – trichloroanisole (TCA) relargable
<u>ISO 21128:2006</u>	Bouchons de liège – détermination des résidus oxydants - méthode par titrage iodométrique
<u>ISO 22308:2005</u>	Bouchons de liège – analyse sensorielle
<u>NF B57100 : 2004</u>	Bouchons de Liège pour Vins Tranquilles: Méthodes d'essais mécaniques et physiques

Ces Normes sont celles en vigueur à la date de publication de la Charte des Bouchonniers-Liégeois. A cette date, plusieurs sont en cours de publication au sein de l'ISO/TC 87 - LIÈGE.

L'intérêt du lecteur est de s'assurer qu'il dispose bien de la dernière version en vigueur. En effet, les Normes peuvent évoluer ; elles sont en particulier soumises à des révisions régulières.

Ces Normes peuvent être obtenues auprès de l'Organisme Français de Normalisation :
AFNOR (Association Française de Normalisation)
11, avenue Francis de Pressensé
93571 Saint Denis La Plaine Cedex
Tél : 33 (0)1 41 62 80 00 ; fax : 33 (0)1 49 17 90 00

CODE INTERNATIONAL DES PRATIQUES BOUCHONNIERES

Document de référence édité par la Confédération Européenne du Liège et disponible auprès de la :
FFSL – 10, rue du Débarcadère 75852 – Paris Cedex 17
Tél : 33 (0)1 40 55 13 65 ; fax : 33 (0)1 40 55 13 69 ;
E-mail : info@fedeliege-france.org

TABLEAU RECAPITULATIF DES CHIFFRES ET VALEURS

Toutes les valeurs caractéristiques présentées dans ce tableau ne peuvent être utilisées que si elles sont interprétées en fonction des explications développées dans les pages précédentes.

Délai nécessaire au Bouchonnier-Liégeois pour une bonne préparation du Bouchon : 10 à 15 jours minimum

Délai d'utilisation des bouchons : dans les 3 mois suivant l'expédition

2,4,6-TCA relargable (ng/l)
(macération groupée de 20 bouchons)

Bouchons de liège naturels, colmatés ou non gamme supérieure	≤ 2 ng/l
Bouchons de liège naturels, colmatés ou non gamme standard	≤ 3 ng/l
Bouchons de liège naturels, colmatés ou non entrée de gamme	≤ 4 ng/l
Bouchons dits « 1+1 »	≤ 3 ng/l
Bouchons de liège aggloméré « liège traité »	≤ 3 ng/l
Bouchons de liège aggloméré	≤ 5 ng/l

Dimensions des bouchons :

Tolérances admises	sur la longueur :	± 0,7 mm
	sur le diamètre :	± 0,5 mm
	ovalisation :	0,7 mm

Résidus de peroxyde < 0,2mg/bouchon

Conditions de stockage des Bouchons avant utilisation

température :	de 15 °C à 25 °C
humidité relative ambiante :	de 40 à 65 %

Taux d'humidité des Bouchons au moment de l'emploi : de 4 à 8 %

Température ambiante et du Bouchon au moment du bouchage :
entre 15 °C et 25 °C

Compression du Bouchon par la boucheuse :

un Bouchon de Ø 24 mm destiné à un goulot de Ø18,5 mm ± 0,5 mm doit être comprimé à 15,5 mm ± 0,5 mm (diamètre idéal : 15,8 mm)

Délai avant couchage des bouteilles : 3 minutes MINIMUM

Enfoncement des Bouchons : tolérances + 0,5 mm du plan supérieur du goulot et
- 1,0 mm du plan supérieur du goulot

Etanchéité aux liquides à : pression minimale 0,9 bar

Force d'extraction :

elle peut être mesurée à 30 ou 60 cm/min
sur tubes en verre de 18,5 mm ou sur cols de bouteilles

Exemple : 44 mm à 60 cm/mn

Sur tubes entre 12 et 40 kg

Sur bouteilles entre 15 et 45 kg

Poussières de liège :

Bouchons de liège naturels, colmatés ou non :

gamme supérieure : quantité moyenne pour un bouchon ≤ 1,5 mg

gamme standard : quantité moyenne pour un bouchon ≤ 2,0 mg

entrée de gamme : quantité moyenne pour un bouchon ≤ 2,0 mg

Bouchons de liège aggloméré

quantité moyenne pour un bouchon ≤ 2,0 mg

Bouchons dits « 1+1 » ou « rondelle/agglo/rondelle » :

quantité moyenne pour un bouchon : ≤ 2,0 mg.



Novembre 2006

LISTE DES ADHERENTS BOUCHONNIERS POUR VINS TRANQUILLES

Amorim France Tél. : 33 (0) 5 56 34 17 45	230, avenue Jean Mermoz Fax : 33 (0) 5 56 47 70 06	33320 Eysines E-mail : amorim@amorimfrance.fr
Au Chêne Liège Tél. : 33 (0) 5 58 41 14 05	1, rue Gaston Pontneau - BP25- Fax : 33 (0) 5 58 41 21 71	40141 Soustons Cedex E-mail : info@au-chene-liege.com
Bouhonnerie Laurent-Gandolphe Tél. : 33 (0) 4 97 21 30 72	B.P. 206 Fax : 33 (0) 4 93 95 89 55	06227 Vallauris Cedex E-mail : gandolphebouchons@wanadoo.fr
Bouchons Abel Tél. : 33 (0) 4 68 83 15 89	B.P. 26 Fax : 33 (0) 4 68 83 13 21	66162 Le Boulou Cedex E-mail : abel.bouchons@wanadoo.fr
Bouchons Sobéfi Tél. : 33 (0) 5 45 32 07 93	Z.A. du Plassin - BP 16 - Fax : 33 (0) 5 45 32 76 22	16130 Gensac-la-Pallue E-mail : sobefi@francaiseduliege.com
Bouchons Trescases Tél. : 33 (0) 4 68 83 15 43	B.P. 8 Fax : 33 (0) 4 68 83 47 23	66162 Le Boulou Cedex E-mail : micheltrescases@bouchonstrescases.fr
Ducasse-Buzet Tél. : 33 (0) 5 56 68 00 24	BP 10005 - Gazinet Fax : 33 (0) 5 56 68 01 28	33611 Cestas Cedex E-mail : ducasse.buzet@wanadoo.fr
Française du Liège - SOFRALI Tél. : 33 (0) 4 91 32 02 10	10, boulevard Ralli Fax : 33 (0) 4 91 32 02 19	13295 Marseille Cedex 08 E-mail : info@francaiseduliege.com
Groupe Bourrasé Tél. : 33 (0) 5 58 49 99 20	B.P. 23 Fax : 33 (0) 5 58 43 08 66	40230 Tosse E-mail : groupe@bourrasse.com
Lafitte-Liège Tél. : 33 (0) 5 62 11 70 59	Z.I. du Bois Vert Fax : 33 (0) 5 62 11 73 01	31120 Portet sur Garonne E-mail : lafitte.liege@wanadoo.fr
Les Bouchages Delage Tél. : 33 (0) 5 45 36 38 40	R.N. 141 - "La Petite Champagne" Fax : 33 (0) 5 45 35 45 06	16130 Gensac-la-Pallue E-mail : bouchagesdelage@bouchagesdelage.com
Preteux-Bourgeois Tél. : 33 (0) 2 38 88 23 12	B.P. 53 Fax : 33 (0) 2 38 88 68 96	45141 St Jean de la Ruelle Cedex E-mail : info@preteux-bourgeois.com
Travet Liège Tél. : 33 (0) 4 68 54 62 04	20, rue Alfred Sauvy - B.P. 60058 Fax : 33 (0) 4 68 55 53 02	66602 Rivesaltes Cedex E-mail : travetliege@yahoo.fr