

# DOSSIER PRESSE

DE L'ARBRE À LA BOUTEILLE, DE LA BOUTEILLE AU VERRE, DU VERRE À NOS PAPILLES... LE FRUIT DE LA TERRE, UNE HISTOIRE 100 % NATURELLE.

## LE BOUCHON LIEGE PARTENAIRE NATUREL DU VIN



LA BOUTEILLE  
DU VERRE À N  
TERRE, UNE F  
DE L'ARBRE  
BOUTEILLE A  
PAPILLES... L  
HISTOIRE 100  
À LA BOUTE  
VERRE, DU VERRE À NOS PAPILLES... LE  
FRUIT DE LA TERRE, UNE HISTOIRE 100 %  
NATURELLE. DE L'ARBRE À LA BOUTEILLE,  
DE LA BOUTEILLE AU VERRE, DU VERRE À  
NOS PAPILLES... I  
HISTOIRE 100 %  
LA BOUTEILLE, D

LE AU VERRE,  
E FRUIT DE LA  
, NATURELLE.  
ILLE, DE LA  
'ERRE À NOS  
TERRE, UNE  
.. DE L'ARBRE  
BOUTEILLE AU  
VERRE, DU VERRE À NOS PAPILLES... LE  
FRUIT DE LA TERRE, UNE  
E. DE L'ARBRE À  
EILLE AU VERRE,  
DU VERRE À NOS PAPILLES... LE FRUIT DE LA  
TERRE, UNE HISTOIRE 100 % NATURELLE.

## CONTACTS PRESSE Profile PR

Presse écrite :  
Jean-Philippe Lecocq : 01 56 26 72 00  
[jplecocq@profilepr.fr](mailto:jplecocq@profilepr.fr)  
06 87 08 13 48  
Aurélie Léveillé  
[aleveille@profilepr.fr](mailto:aleveille@profilepr.fr)

TV/radíos :  
Lamy El Kima : 01 56 26 72 02  
[lelkima@profilepr.fr](mailto:lelkima@profilepr.fr)

# SOMMAIRE

- Le liège, un prodige de la nature à nul autre pareil...
- Le bouchon de liège plébiscité par les français : résultats du sondage ipsos

## Du chêne-liège au bouchon...

- Le chêne-liège, un arbre unique, une très longue histoire...
- La culture du chêne-liège
- Les subéraies de chênes-lièges « montado » : un système éco-géré, respectueux de la biodiversité...
- La fabrication du bouchon de liège

## Du bouchon à la bouteille et à nos papilles...

- Bouchon de liège et vin, deux alliés fidèles
- Le liège : un produit 100 % naturel, recyclable et biodégradable
- Les différentes familles de bouchons de liège

## Les contrôles et la R&D au service du bouchon...

- Objectif zéro défaut
- Contrôle qualité en laboratoire
- Démarches de R&D des entreprises de la Filière Liège
- Le « goût de bouchon », un problème qui n'est pas forcément lié au bouchon !



LES PROFESSIONNELS  
DU LIÈGE



# LE LIÈGE, UN PRODIGE DE LA NATURE À NUL AUTRE PAREIL...

Le liège est un prodige de la nature.

Il est le privilège d'un seul arbre au monde : le chêne-liège, un arbre présent sur de vastes territoires situés principalement à l'ouest du bassin méditerranéen et sur la façade sud atlantique de l'Europe.

Avant de produire du liège destiné à devenir bouchon, le chêne-liège doit faire preuve de patience.

De 30 à 35 années sont en effet nécessaires avant que son tronc ne commence à produire du liège de qualité... Après écorçage, appelé « levée », ce liège subit de nombreuses transformations : stockage sur parc, bouillage, triage, tubage, lavage, dépoussiérage, marquage, traitement de surface, contrôles tout au long du processus de production... avant de se retrouver en cave puis sur les tables, petites ou grandes...

Suffisamment souple pour pénétrer dans le goulot, élastique pour reprendre sa forme et obturer efficacement les bouteilles, produit 100 % naturel et recyclable, ses qualités organoleptiques font du bouchon de liège le partenaire idéal du vin à nul autre pareil...

Une profession qui s'organise et s'engage, une recherche & développement à la pointe de la technologie avec d'importants investissements mis en œuvre pour améliorer et sécuriser la qualité du produit fini, des partenaires vignerons, verriers et embouteilleurs parties prenantes, des consommateurs qui plébiscitent son utilisation ; le bouchon de liège est en perpétuel mouvement...

Chaque année, près de 12 milliards de bouchons en liège sont fabriqués à partir de la simple écorce d'un arbre déjà vénéré dans l'Antiquité... Pourtant que d'histoires, de légendes, de techniques sophistiquées déployées mais aussi d'idées reçues entourent ce produit aux multiples facettes et aux qualités insoupçonnées...

# LE BOUCHON LIÈGE PLÉBISCITÉ PAR LES FRANÇAIS

RÉSULTATS DU SONDAGE IPSOS

Les Français ont été interrogés, en avril 2010, afin de connaître leurs avis et leurs perceptions du bouchon de liège vis-à-vis des nouvelles formes d'obturation (bouchons à vis, capsules...). Résultat, ils restent indéniablement attachés au bouchon de liège :

**89,3 % des Français préfèrent le bouchon liège à tout autre mode de bouchage**

## Les français plébiscitent le bouchon de liège

Les résultats de ce sondage prouvent que le grand public est très sensible à la présence d'un bouchon de liège sur les bouteilles de vin : c'est le bouchon préféré de 9 personnes sur 10. D'autres qualités sont mises en exergue et prouvent combien cet obturateur, aux qualités exceptionnelles, reste, au regard des autres systèmes de bouchage « Le système de bouchage par excellence » préféré pour offrir une bouteille de vin pour 94 % des personnes interrogées, et le plus respectueux de l'environnement pour 77 % d'entre eux\*.

\* Sondage réalisé auprès de 955 français âgés de 18 ans et plus.

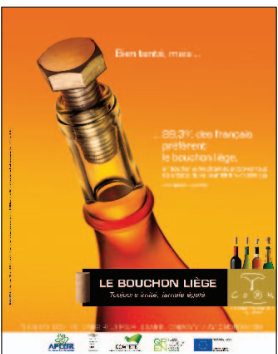
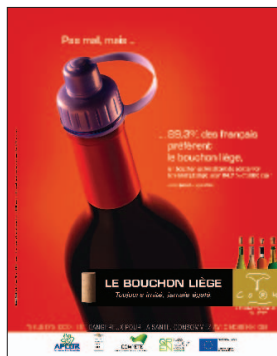
## ... preuves à l'appui !

89,3 % des Français préfèrent le bouchon liège à tout autre mode de bouchage

- pour 96,3 % d'entre eux, le bouchon de liège perpétue un savoir-faire traditionnel,
- pour 89,8 % d'entre eux, le bouchon de liège permet de préserver tous les arômes du vin,
- pour 84,7 % d'entre eux, le bouchon de liège permet de conserver le vin plus longtemps,
- pour 83,4 % d'entre eux, le bouchon de liège est un signe de qualité pour un vin,
- pour 71,5 % d'entre eux, le bouchon de liège a un faible impact sur l'environnement.

## Un sondage mené auprès de 955 français âgés de 18 ans ou plus...

Le grand public a été interrogé dans le cadre de l'Express®, l'enquête multi-clients d'Ipsos menée toutes les semaines par téléphone avec interviews assistées par ordinateur (C.A.T.I.). Cette population a été sélectionnée selon la méthode des quotas (sexe, âge, profession du chef de ménage) doublée de la stratification région/catégorie d'agglomération.



DU CHÊNE-LIÈGE  
AU BOUCHON...

# LE CHÊNE-LIÈGE, UN ARBRE UNIQUE, UNE TRÈS LONGUE HISTOIRE...

**Cela fait des siècles que le bouchon de liège naturel est le plus fidèle ambassadeur du liège. Cet obturateur aux qualités exceptionnelles est encore aujourd'hui le préféré et le plus demandé à la fois par les vignerons, les embouteilleurs et les consommateurs.**

Un récent sondage réalisé en avril 2010, met en avant l'attachement des consommateurs français dans leur grande majorité au bouchon de liège :

- **96,3 %** des personnes interrogées déclarent que le bouchon de liège perpétue un savoir-faire traditionnel,
- **89,3 %** préfèrent offrir une bouteille bouchée avec un bouchon de liège,
- **89,8 %** déclarent que le bouchon de liège préserve tous les arômes du vin,
- **85 %** savent que le bouchon de liège est un produit naturel...

## Une histoire plusieurs fois millénaires...

En l'an 3000 avant JC, le liège était déjà utilisé en Chine, en Egypte, à Babylone et en Perse pour la fabrication des objets destinés à la pêche. En Italie, des vestiges d'objets à base de liège datant du IV<sup>e</sup> siècle avant JC ont été retrouvés. C'est aussi à cette époque que le philosophe grec Théophraste mentionne, émerveillé, dans ses traités « la faculté que cet arbre possède en renouvelant son écorce quand celle-ci lui est retirée ».

Le vin et le liège sont deux produits qui se complètent depuis longtemps. C'est ce que prouve une amphore datant du 1<sup>er</sup> siècle avant JC trouvée à Ephèse ; celle-ci était bouchée par un bouchon en liège et contenait encore des traces de vin... Plusieurs amphores de vins bouchées avec du liège ont été également retrouvées à Pompéi, ville romaine disparue brutalement suite à l'éruption du Vésuve le 24 août 79. Le naturaliste romain Pline fait également référence au chêne-liège dans sa célèbre Histoire Naturelle. Il explique qu'en Grèce, le chêne-liège était adoré et incarnait le symbole de la liberté et de l'honneur. C'est pour cette raison que seuls les prêtres pouvaient le couper. Le chêne-liège était consacré au dieu Jupiter et ses feuilles et branches servaient pour couronner les athlètes vainqueurs des épreuves sportives...

Le Portugal a été le premier pays au monde à mettre en place les premières lois agraires protégeant les subéraies, les forêts de chênes-lièges, au début du 13<sup>e</sup> siècle. A l'époque des Grandes Découvertes Maritimes portugaises, les constructeurs des nefes et des caravelles partant à la découverte des nouveaux mondes, utilisaient le bois des chênes-lièges pour fabriquer les parties de leurs bateaux les plus exposées aux intempéries.

Au 17<sup>e</sup> siècle en Angleterre, le physicien Robert Hooke est arrivé à obtenir la première image microscopique du liège, en utilisant un microscope de son invention. Pendant ce temps, en France, Dom Pierre Pérignon, moine bénédictin français, trésorier de l'Abbaye Saint-Pierre de Hautvillers, s'initiait à l'utilisation du liège avec lequel il bouchait les bouteilles de son fameux champagne...

C'est seulement au 18<sup>e</sup> siècle que l'exploitation systématique des grandes subéraies, qui caractérisent la Péninsule Ibérique et subsistent encore aujourd'hui au Portugal et en Espagne, a débuté.



Durant le 19<sup>e</sup> siècle, la France, l'Italie et la Tunisie développent l'exploitation systématique des subéraies, et des pays comme la Russie et les Etats-Unis commencent la plantation de chênes-lièges. Ce siècle est marqué par le développement important de l'industrie bouchonnière. Au Royaume-Uni, la première machine de fabrication de bouchons est brevetée ; apparaissent également de nouveaux équipements comme les machines pour calibrer les bouchons et, pour la première fois, des applications industrielles sont développées. Le liège est utilisé comme aggloméré simple pour le parquet inventé par les américains.

Au 20<sup>e</sup> siècle, l'industrie du liège des pays producteurs investit de plus en plus dans l'innovation et lance de nouveaux produits. En 1903, apparaissent les premiers bouchons avec des disques en liège naturel collés sur un corps formé de granulés de liège agglomérés. Quelques années plus tard, des brevets sont déposés pour l'utilisation du liège dans les courroies de transmission et dans les pneumatiques. Durant la Seconde Guerre Mondiale, ce matériel est utilisé dans de multiples équipements militaires. Dans les années cinquante, une entreprise américaine produit les premiers « carrelages » en liège aggloméré recouvert d'une pellicule vinylique pour le revêtement de sol.



La Confédération Européenne du Liège (C.E. Liège) est constituée par les Fédérations du liège des différents pays aussi bien producteurs que consommateurs. De 1993 à 1996 sous l'égide de cette Confédération a été mis en place un programme important, le Projet Quercus, avec le concours de la Communauté Européenne. Ce programme avait pour principaux objectifs de faire l'état des pratiques de fabrication tout au long de la chaîne d'élaboration des bouchons de liège et de rechercher les causes potentielles des « goûts de bouchon ». Sur la base des résultats de ce programme a été rédigé en 1999 un Code International des Pratiques Bouchonnières, Guide de Bonnes Pratiques de Fabrication. Depuis 2000 l'application de ce Code est formalisée par Systecode. Systecode représente : une démarche initiée et portée par la CE Liège visant à garantir strictement l'application du Code, gage de qualité des process et des produits des entreprises recevant cette attestation ; un engagement volontaire des entreprises de participer à cette démarche de progrès, de transparence et de qualité ; un système d'audits garanti par Bureau Véritas, seul habilité, en toute indépendance, à décider de l'attribution des attestations. Ainsi, cette attestation de conformité au Code, assure les utilisateurs de la filière viti-vinicole de la bonne application des prescriptions et préconisations du Code par les industriels de la filière liège ; bonne application qui est le gage de la qualité des produits liège.

Cette démarche est en permanente évolution et le CIPB est revu périodiquement et actualisé en prenant en compte l'évolution des process de la filière liège pour accroître les niveaux d'exigence sur les bouchons liège. Les efforts de la filière liège commencent à porter leurs fruits et le phénomène de « goût de bouchon » est aujourd'hui en voie d'être définitivement résolu.

Tout indique qu'au 21<sup>e</sup> siècle, le liège jouira à nouveau du respect et de l'admiration que les Grecs et les Romains lui vouaient en tant que matière première noble et multifonctionnelle. La réputation des bouchons de liège naturel comme obturateur d'excellence reste intacte et inégalée. Aujourd'hui, la préoccupation environnementale est devenue une priorité, et le recours au liège, un matériel écologique, recyclable et biodégradable, augmente en permanence surtout dans des domaines innovateurs comme le « Design pour le développement durable » et l'Eco-design.

De nouvelles générations d'artistes cherchent à créer des objets du quotidien (dispositifs de table, de cuisine, de loisir, meubles) à partir du liège, le « fruit de la terre »...

# LA FORÊT DE CHÊNE-LIÈGE

## Répartition de la subéraie mondiale

Pays	Surface (hect.)	%
Portugal	736 700	32
Espagne	506 000	22
Algérie	414 000	18
Maroc	345 000	15
France	92 000	4
Tunisie	92 000	4
Italie	92 000	4
<b>Total</b>	<b>2 277 000</b>	<b>100</b>

Les forêts de chênes-lièges se développent à partir du niveau de la mer jusqu'à 500 m d'altitude dans des régions au climat chaud et humide situées dans le bassin méditerranéen, plus particulièrement dans les régions méridionales de la Péninsule Ibérique soumises aux influences de l'Océan Atlantique. En termes de précipitations, la moyenne annuelle varie entre 600 et 800 mm.

Les forêts de chênes-lièges (également appelées subéraies), représentent au niveau mondial une surface supérieure à 2,27 millions d'hectares. Elles sont réparties majoritairement dans les pays suivants : le Portugal, l'Espagne, l'Algérie, le Maroc, l'Italie, la Tunisie et la France.

La production mondiale annuelle de liège est d'environ 300 000 tonnes. Le Portugal est le premier producteur mondial de liège avec une part de marché estimée à 52 % (157 000 t). Arrivent ensuite l'Espagne (89 000 t), l'Italie (17 000 t) puis l'Algérie (15 000 t). Pour sa part la France, avec ses 92 000 hectares de subéraies, produit environ 3 400 t de liège par an.

## Le marché du bouchon de liège...



Le prix moyen de vente du liège en pile, c'est-à-dire après sa récolte de l'arbre est de +/- 2,10 € HT le kilo. En moyenne, 15 kilos de liège brut sont nécessaires à la fabrication de 1 000 bouchons, dont le prix final unitaire variera entre 0,02 € et près de 2 € selon le type de bouchon, l'aspect visuel final et le vin auquel il sera destiné (vin de table, vin de garde, grand crû, spiritueux ou champagne).

Le Portugal, premier producteur mondial de liège, est également le premier exportateur mondial. Près de 90 % du liège transformé au Portugal est exporté pour une somme de près de 900 millions d'euros. Suivent l'Espagne puis la France.

L'industrie vinicole mondiale absorbe 69 % des produits liège transformés.

## Près de 12 milliards de bouchons de liège produits par an...



En 2008, la production mondiale de bouchons (liège et alternatifs) s'est élevée à 17,4 milliards d'unités et a généré un chiffre d'affaires estimé à 1,7 milliard d'euros pour le liège.

La production de bouchons de liège représente pour sa part 69 % de la production mondiale, soit 11,9 milliards d'unités ; chiffre qu'il convient de mettre en rapport avec la production de bouchons synthétiques (3 milliards d'unités) et les capsules à vis (2,3 milliards d'unités).

### La production de bouchons de liège mondiale se répartit de la manière suivante :

• Bouchons naturels	3,7 milliards d'unités	22 %
• Bouchons colmatés	1,1 milliard d'unités	6 %
• Bouchons agglomérés	1,4 milliard d'unités	8 %
• Liège traité	1,2 milliard d'unités	7 %
• 1 + 1	2,0 milliards d'unités	12 %
• Effervescents	1,7 milliard d'unités	10 %
• Bouchons à tête	0,8 milliard d'unités	4 %



## Le marché français : 3,08 milliards de bouchons utilisés en 2008

Le marché français a utilisé 3,08 milliards de bouchons (liège et alternatifs) en 2008, soit 18,1 % de la production mondiale. Le bouchon de liège arrive très largement en tête avec 2,43 milliards d'unités utilisées (78,9 %) contre 0,65 milliard d'unités (21,1 %) pour le bouchage alternatif.

### La répartition de l'utilisation du bouchon de liège est la suivante :

• Bouchons naturels	0,71 milliard d'unités	23 %
• Bouchons colmatés	0,37 milliard d'unités	12 %
• Bouchons agglomérés	0,17 milliard d'unités	6 %
• Liège traité	0,33 milliard d'unités	11 %
• 1 + 1	0,20 milliard d'unités	6 %
• Effervescents	0,49 milliard d'unités	16 %
• Bouchons à tête	0,16 milliard d'unités	5 %

## LES SUBÉRAIES OU « MONTADO » : UN SYSTÈME ÉCO-GÉRÉ, RESPECTUEUX DE LA BIODIVERSITÉ...

**Le mot portugais pour subéraie (forêt de chêne-liège) est « montado ». Ce nom se réfère au type de paysage que constitue un écosystème spécifique, composé de zones de culture mixte et de grandes étendues de forêts de chênes-lièges, entrecoupées par endroits par des arbrisseaux, des champs cultivés et des pâturages.**



Ce type de forêt où paissent les animaux n'est répertorié ni comme terres agricoles, ni comme forêts, ni pour autant comme terrains destinés à l'élevage d'animaux. Il s'agit d'un mélange harmonieux de ces trois caractéristiques, conçu et développé depuis des centaines d'années dans des conditions bien souvent dures et inhospitalières, pour aboutir à des zones de culture respectueuses des cycles de vie de la nature et des générations futures.

La subéraie se présente soit sous la forme d'une forêt dense, soit sous la forme de champs de pâturage ou de jachères entrecoupés par des arbres. La densité moyenne est d'environ 80 arbres par hectare ; moins de 5 % de la surface totale sert à cultiver des céréales comme le blé, l'orge ou l'avoine, 40 % sont destinés au pâturage.

L'espèce dominante d'une subéraie est *Quercus* avec des peuplements de *Quercus rotundifolia* (chêne vert) et en plus petit nombre de *Quercus pyrenaica* (chêne noir). Néanmoins ce sont les chênes-lièges (*Quercus Suber* L) qui représentent les peuplements les plus vastes en termes de surfaces. Il s'agit d'un chêne d'une hauteur moyenne, au feuillage toujours vert avec une écorce épaisse.

C'est l'écorce de *Quercus Suber* retirée de l'arbre tous les 9 ans qui constitue le liège, produit de grande valeur commerciale.

## Une richesse inestimable, un piège à carbone insoupçonné...

Quand on aborde des questions liées à la biodiversité, à l'environnement et à l'écologie, les forêts de chênes-lièges sont la preuve vivante de richesses inestimables. Les paysages de ces forêts constituent l'un des meilleurs exemples d'équilibre entre la préservation d'un écosystème (plantes et animaux rares) et le développement d'activités professionnelles raisonnées.

Ces écosystèmes réunissent une riche biodiversité et des moyens traditionnels de subsistance. Ils offrent des opportunités de développement aux régions économiquement défavorisées et jouent un rôle fondamental en matière de préservation de l'environnement, notamment au niveau des ressources en eau, de la conservation du sol et de la fixation du carbone.

Les forêts de chênes-lièges sont d'excellents puits de carbone. Leur exploitation a un impact positif au niveau de la fixation du carbone. Un chêne-liège « exploité » (sur lequel le liège est prélevé), en renouvelant ainsi de manière naturelle son écorce, absorbe de 2,5 à 4 fois plus de CO<sub>2</sub> qu'un arbre non exploité.

À elles seules, les forêts de chênes-lièges du Portugal absorbent ainsi 4,8 millions de tonnes de CO<sub>2</sub>/an, soit 5 % des émissions du pays. 1,3 hectare de forêts permettant de produire 1 tonne de bouchons de liège retient en moyenne 2 tonnes de CO<sub>2</sub> en 1 an ! Ces valeurs fournies par une première étude de l'Institut Supérieur d'Agronomie concernent uniquement le Portugal, lequel représente 32 % de la surface de chênes-lièges dans le monde. Le carbone fixé par les chênes-lièges est stocké dans le liège et dans les produits commercialisés. Il y reste pendant toute la durée de vie de ces produits. Le recyclage retarde encore la réémission de ce carbone dans l'atmosphère.



## LA FABRICATION DU BOUCHON DE LIÈGE

**Le chêne-liège est un arbre étonnant, pouvant vivre de 150 à 200 ans et doté d'une énorme capacité de régénération. Néanmoins, il faut attendre 30 à 35 ans pour que l'homme retire pour la première fois l'écorce d'un chêne-liège. Pour cela, l'arbre doit atteindre une circonférence d'environ 70 centimètres mesurée à 1,30 mètre de hauteur au minimum. À partir de ce moment, son exploitation durera en moyenne 150 ans. Et ce, grâce aux nombreux écorçages qui seront effectués au cours de son existence ; près de 16, une fois tous les neuf ans. Durant tout son cycle de vie, chaque chêne-liège donnera en moyenne 20 000 bouchons.**

### L'écorçage

L'écorçage est le début du processus qui transforme l'écorce du chêne-liège en un bouchon de liège naturel. Il consiste à retirer l'écorce extérieure de l'arbre. La récolte s'effectue de mai/juin à août au moment de la phase active de croissance.

Lors du premier écorçage, le démasclage, on obtient un liège d'une structure très irrégulière et d'une dureté qui le rend difficile à travailler. On appelle ce liège « liège male ». Il sera utilisé à des fins autres que les bouchons (sols, isolations, etc.) puisque loin de présenter la qualité nécessaire à cet usage. Neuf ans plus tard, lors du deuxième écorçage, on obtient un matériau d'une structure régulière, moins dur, mais encore impropre à la fabrication de bouchons que l'on appelle liège de première reproduction.

Ce n'est qu'au troisième écorçage et aux suivants (le chêne-liège est alors âgé de 38 et 45 ans) que l'on obtient un liège aux propriétés adaptées à la production de bouchons de qualité. C'est ce que l'on appelle le liège d'amadou ou liège femelle. A partir de ce moment, le chêne-liège fournira, tous les neuf ans, un liège de bonne qualité.



L'écorçage (appelé levée pour le liège femelle) est une activité traditionnelle qui ne peut être réalisée que par des spécialistes, les « leveurs ». Pour ne pas maltraiter l'arbre, il faut faire preuve de dextérité manuelle et de beaucoup d'expérience. L'écorçage est exécuté en cinq étapes :

- **Ouvrir** : il faut initialement ouvrir l'écorce, en la taillant verticalement et en choisissant la fente la plus profonde des rainures naturelles de l'écorce. En même temps, on tord le tranchant de la hache afin de séparer la planche de la mère.
- **Séparer** : il faut décoller ensuite la planche en introduisant le tranchant de la hache entre le ventre de planche et la mère. On exécute ensuite un mouvement de torsion de la hache entre le tronc et le liège que l'on souhaite séparer.
- **Tracer** : on délimite, d'une coupure horizontale, la taille de la planche de liège à séparer de celle qui reste sur l'arbre.
- **Extraire** : la planche est alors soigneusement décollée de l'arbre, en évitant qu'elle ne se casse. Sa valeur commerciale augmente avec sa taille. C'est grâce au savoir-faire et à l'habileté des leveurs que l'on obtient des planches entières.
- **Déchausser** : après l'extraction des planches, quelques fragments de liège restent parfois attachés à la base du tronc. Afin d'éviter que d'éventuels parasites ne s'y logent, l'écorceur réalise le déchaussage. Il les frappe de petits coups avec la hache afin de les enlever. L'arbre est au final marqué du dernier chiffre de l'année durant laquelle l'extraction a été réalisée.

### La période de repos



Après l'écorçage, les planches de liège sont empilées dans la forêt ou dans des aires spécifiques au sein des usines de transformation. Elles y resteront exposées à l'air libre, au soleil et à la pluie au moins 6 mois. Néanmoins, toutes les piles sont formées suivant des règles précises et très strictes (définies par le Code International des Pratiques Bouchonnières - CIPB), afin de permettre la stabilisation du liège. Elles doivent être empilées sur des matières inertes qui ne contaminent pas le liège et qui leur évitent le contact avec le sol. Pendant cette période de repos, la maturation de la matière première a lieu et le liège se stabilise. Ces planches sont alors triées selon leur qualité et leur épaisseur (pour l'épaisseur le classement se fait en 9 catégories). C'est au cours de ce triage que sont éliminées les planches présentant des défauts majeurs (tâche jaune, liège vert, excédent de sève, galerie d'insectes,).

### Le bouillage des planches



Le bouillage des planches est l'une des étapes les plus importantes de la phase de préparation du liège. Les planches sont plongées dans de l'eau propre en ébullition pendant une heure minimum. L'objectif est :

- de nettoyer le liège,
- d'en extraire les substances hydrosolubles,
- d'augmenter leur épaisseur et ainsi réduire la densité,
- de rendre les planches plus souples et élastiques.

Avant le bouillage, les cellules du liège sont compressées et de forme irrégulière mais, pendant ce processus, le gaz contenu à l'intérieur des cellules, se dilate, la structure du liège devient régulière et son volume augmente d'environ 20 %.

Cette opération, imposée par le Code International des Pratiques Bouchonnières, en plus d'améliorer la structure interne du liège, contribue également à réduire substantiellement la microflore.

Certains industriels recourent à des méthodes complémentaires comme la vaporisation des planches de liège afin de renforcer les mesures curatives (extraction de composés volatiles).

## La stabilisation

Après le bouillage a lieu la stabilisation du liège. Ce n'est qu'après cette période qui peut durer de une à trois semaines, que l'on fait la sélection des planches. Ce temps de repos sert à aplanir les planches et à permettre leur stabilisation dimensionnelle. Ce n'est qu'ainsi que le liège obtient la consistance nécessaire à sa transformation en bouchons.



## La découpe

Après la période de stabilisation, les planches de liège sont coupées en bande d'une largeur légèrement supérieure à la longueur du bouchon à fabriquer.

## Le tubage

Le tubage désigne le procédé manuel ou semi-automatique qui consiste à perforer les bandes de liège à l'aide d'une tubeuse (emporte-pièce rotatif). On obtient ainsi un bouchon cylindrique conforme à la dimension souhaitée. Le liège étant un matériau naturel, renouvelable et biodégradable, tous les sous-produits issus de la phase de tubage sont récupérés pour être transformés en granulés de liège. Les chutes de liège seront ainsi réutilisées pour fabriquer soit des bouchons techniques, soit différents produits de liège aggloméré utilisés à des fins aussi diverses que l'isolation, les revêtements, le bâtiment, le mobilier, etc.

## La rectification

Après le tubage, on procède à la rectification des bouchons afin d'obtenir les dimensions préalablement définies et pour régulariser leur surface.

## La sélection



Egalement désigné sous le terme de triage, la sélection est l'opération destinée à séparer les bouchons en différentes catégories (de 0 à 6 selon la Charte des Bouchonniers-Liégeurs) par classes visuelles différenciées. La détermination de chaque classe est faite par un contrôle automatique de la surface des bouchons en fonction de la quantité de lenticelles (pores de surface) présentes en surface. La sélection se fait également par triage visuel ou automatique.

## Le lavage



Après la rectification des bouchons, on procède à leur lavage, en utilisant généralement de l'eau oxygénée ou de l'acide peracétique. Ce bain sert à nettoyer et à désinfecter les bouchons. Certains industriels recourent à des méthodes complémentaires comme l'utilisation de micro-onde ou d'ozone.

### Le colmatage

Après le lavage, la teneur en humidité des bouchons de liège est stabilisée. On obtient ainsi une optimisation des performances d'obturation et la garantie d'une bonne stabilité microbienne. Eventuellement, les bouchons pourront être colmatés. Ce processus consiste à remplir les pores de surface (lenticelles) avec un mélange de colle et de poudre de liège résultant de la rectification des bouchons naturels. Le colmatage permet d'améliorer l'apparence des bouchons et surtout d'obtenir une meilleure étanchéité en augmentant la surface de contact liège-verre.



### Le marquage

Conformément aux indications du client quant au type de marque à appliquer, on procède ensuite au marquage qui peut être fait par impression à l'encre ou par marquage au feu. Les bouchons sont roulés sur une plaque chauffée ou encrée qui porte en relief le texte ou le graphisme à imprimer.

### Le traitement de surface final

La surface du bouchon est traitée à la paraffine et/ou au silicone afin de faciliter son introduction dans les bouteilles ainsi que son extraction ultérieure par le consommateur.

### L'emballage et le transport

Quand la production est finie, les bouchons sont emballés dans des sacs en plastique avec une dose spécifique de  $\text{SO}_2$  (anhydride sulfureux), un gaz qui inhibe le développement microbologique lors du transport chez l'embouteilleur de vins ou de spiritueux.

DU BOUCHON  
À LA BOUTEILLE ET  
À NOS PAPILLES

# BOUCHON LIÈGE ET VIN, DEUX ALLIÉS FIDÈLES



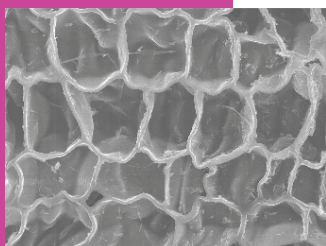
**S'il existe d'autres obturateurs, aucun ne réunit toutes les qualités du bouchon liège. Les bouchons, au même titre que les fûts, participent à l'évolution et à la maturation du vin. Ce tissu végétal, que l'homme recueille si soigneusement, possède des qualités uniques et inégalables qui en font le partenaire idéal du vin !**

A ce jour, aucun dispositif humain n'est arrivé à l'imiter, l'égaliser ou à le dépasser. Il est :

- extrêmement léger,
- imperméable aux liquides et très peu perméable aux gaz,
- élastique et compressible ; sa souplesse permet la compression nécessaire au bouchage sans altération des caractéristiques du bouchon. Son élasticité lui permet après avoir été comprimé de reprendre instantanément 85 % de son volume initial, 94 % de ce même volume en 24 heures,
- excellent isolant thermique et acoustique,
- résistant au feu,
- imputrescible, ce qui n'est pas négligeable pour conserver un liquide en milieu humide,
- très résistant à l'usage,
- en laissant passer une quantité infime d'air, le bouchon de liège permet au vin de « respirer » et donc d'évoluer.

## La structure et la composition du liège, une merveille de la nature...

Les cellules du liège ont la forme d'un prisme hexagonal ou pentagonal. La taille d'une cellule dépasse rarement 0,045 millimètre ; les plus petites cellules seulement 0,02 ou 0,01 millimètre.



Suite à l'invention du microscope en 1660, le scientifique britannique Robert Hooke a été le premier à réaliser l'observation de la structure d'une cellule de liège, pour laquelle il a d'ailleurs inventé le terme de « cellule », qu'on utilise encore aujourd'hui. 50 % du liège est composé des gaz contenus dans les cellules. Ce sont les parois de celles-ci, constituées par la subérine, qui rendent le liège imperméable aux gaz et aux liquides. La subérine, un mélange d'acides gras et d'alcools organiques lourds, est le constituant principal du liège. Ses propriétés sont remarquables : elle ne fond pratiquement pas, elle est insoluble dans l'eau, dans l'alcool, dans l'éther, dans le chloroforme, dans l'acide sulfurique concentrée, dans l'acide chlorhydrique,...

La composition chimique du liège regroupe divers composants :

- la subérine (45 %), le composant principal des parois de la cellule, responsable de la résilience du liège,
- la lignine (27 %), le composé « agglomérant »,
- les polysaccharides (12 %) composent les parois des cellules et donnent au liège sa texture,
- les tannins (6 %) sont les composants polyphénoliques à l'origine de la couleur du liège,
- les céroïdes (5 %) sont des composants hydrophobes qui donnent au liège son imperméabilité.

On retrouve également de l'eau, de la glycérine ainsi que divers ingrédients à hauteur de 4 %.

# LE LIÈGE : UN PRODUIT 100 % NATUREL, RECYCLABLE ET BIODÉGRADABLE

**Le Développement Durable est une problématique incontournable aujourd'hui pour tous les acteurs économiques, et qui affecte tous les niveaux d'organisation, de l'échelon local jusqu'à celui de la planète entière. L'industrie du liège ne déroge pas à ce mouvement mais bénéficie d'atouts non négligeables : disposer d'un produit 100 % naturel, recyclable et biodégradable.**

## L'évaluation des impacts environnementaux des bouchons de liège par rapport aux bouchons en aluminium et en plastique

Comparé aux bouchons en aluminium et en plastique, le bouchon de liège constitue la meilleure alternative en termes :

- de consommation d'énergies non renouvelables,
- d'émission de gaz à effet de serre,
- de contribution à l'acidification atmosphérique,
- de contribution à la formation d'oxydants photochimiques,
- de contribution à l'eutrophisation de la surface de l'eau,
- et de production totale de déchets solides.

*(Etude LCA - Novembre 2008 - PWC - Amorim)*

## Le recyclage des bouchons de liège

Plutôt que de continuer à brûler tout simplement les bouchons de liège usagés, qui ont une valeur marchande résiduelle intéressante, les principaux acteurs mondiaux de l'industrie du liège ont décidé de mettre en place un processus pour les recycler et leur donner une nouvelle vie. La motivation environnementale est au centre de la préoccupation des industriels qui veulent ainsi continuer à séquestrer le CO<sub>2</sub> fixé par les forêts de chênes-lièges et limiter la mise en décharge de déchets non valorisés.

A l'heure actuelle, c'est le Portugal qui est à la pointe du recyclage des bouchons de liège. En janvier 2009, a été inauguré la toute première usine de recyclage ayant la capacité de traiter jusqu'à 30 millions de bouchons par an. Récoltés auprès des restaurants, hôtels, cafés..., les bouchons de liège entament une nouvelle vie en se transformant en isolant, revêtements de sols, semelles de chaussures, dessous de plat...

Les bouchons récupérés sont broyés en plusieurs étapes pour obtenir des granulés de différentes tailles. Ces granulés sont incorporés, parfois avec des granulés issus de produits neufs, dans le circuit de fabrication, mélangés à des colles pour obtenir le produit définitif après différentes étapes : passage en moule, chauffe, refroidissement, démoulage, repos de stabilisation puis utilisation finale en rouleaux ou plaques. Les deux produits les plus fabriqués à partir des bouchons collectés sont des granulés pour de l'isolation et des plaques pour des parquets.

Les granulés obtenus par récupération reviennent légèrement plus cher à produire qu'un produit « neuf » à cause des pertes matière amenées par la transformation des bouchons en granulats.

Dans tous les cas, les bouchons de liège ne peuvent pas être réutilisés comme bouchons.





De nombreux projets, en Europe et aux Etats-Unis, sont en cours afin de mettre en place toutes les structures nécessaires au déploiement de la filière « collecte & recyclage ». D'ores et déjà, des pays comme l'Allemagne ou la Belgique récoltent environ 10 % des bouchons de liège utilisés sur leur territoire respectif. La France réfléchit à la mise en place d'une organisation ad hoc.

Aujourd'hui, l'étape la plus complexe est la collecte car elle se trouve confrontée directement aux caractéristiques intrinsèques du bouchon de liège :

- un produit petit, très léger au volume relativement faible,
- un produit présent en grand nombre et dispersé auprès de millions d'utilisateurs,
- une valeur financière et écologique peu visible et peu connue.

Néanmoins, la volonté des industriels conscients à la fois des enjeux économiques du recyclage et des préoccupations environnementales est très forte. La démultiplication des usages du liège dans des univers au spectre très large, très diversifié couvrant aussi bien l'industrie aérospatiale, la mode, l'univers de la maison,... font que cette démarche ne va cesser de se développer très fortement dans les années à venir.

Le « Fruit de la terre » n'a pas encore fini de faire parler de lui.

## LE SAVIEZ-VOUS ?



### • Tout le liège récolté est utilisé à 100 %

« Tout est bon dans le cochon » dit l'adage. Il en est de même avec le liège.

Tout le liège levé (récolté) est utilisé : en partie pour la fabrication de bouchons, mais aussi pour la fabrication de matériaux de construction et d'isolation.

Même les poussières de liège sont utilisées comme combustible...

Non vraiment dans le liège tout est bon !

### • Un chêne-liège exploité capte deux fois plus de CO<sub>2</sub> que n'importe quel autre arbre

Le liège est un puit de carbone d'autant plus efficace que l'arbre est exploité : 1 tonne de liège absorbe 2 tonnes de CO<sub>2</sub> et en émet 1,6 tonne.

Et par comparaison 1 tonne d'aluminium produit 12 tonnes de CO<sub>2</sub> et n'en absorbe aucune.

### • Une forêt de chênes-lièges abrite un écosystème de 117 espèces animales et végétales

Les forêts de chênes-lièges (suberaies) sont des sanctuaires écologiques. Elles abritent une faune et une flore d'exception dont plusieurs espèces sont hélas en voie d'extinction.

### • Le liège : champion de la protection de l'environnement

L'usine de production du liège c'est une forêt... Une forêt entretenue, protégée, exploitée durablement.

La génération de la matière liège est le résultat de la photosynthèse et ne nécessite donc pas l'utilisation d'énergie fossile ou thermique, ce qui permet de dire que la matière première liège est à bilan neutre.

Que dire de la production de l'aluminium pour les capsules à vis et de la production du plastique pour les bouchons synthétiques ?



- **On ne coupe pas les arbres pour récolter le liège...**

Pour récolter le liège on ne coupe pas l'arbre, on prélève l'écorce directement sur le tronc. Ce mode de prélèvement traditionnel du liège ne fait pas souffrir l'arbre et ne le met pas en danger car le liège se régénère naturellement.

On l'aide juste à se déshabiller pour l'été... et il refait ensuite sa garde-robe tout seul progressivement, jusqu'à la prochaine levée.

- **C'est grâce à la production de bouchons que le chêne-liège existe toujours**

La fabrication des bouchons représente 70 % de la valeur économique du liège issu d'une subéraie, c'est donc un facteur essentiel dans le maintien et le développement de ce type d'exploitation forestière.

Le bouchage des bouteilles avec du liège permet de garantir à nos paysages méditerranéens la présence de subéraies et toute la diversité biologique qui l'accompagne.

Alors vous aussi exigez le liège pour les bouchons !



- **Les forestiers et l'O.N.F utilisent le chêne-liège comme pare-feu**

Pendant un feu de forêt, le chêne liège, comme tous les végétaux, subit l'assaut des flammes et toutes ses feuilles se consomment. Cependant, son écorce épaisse, isolante et peu combustible ne brûle que superficiellement et arrête la progression de l'incendie.

L'écorce du chêne liège protège aussi les tissus conducteurs de la sève et l'assise génératrice de l'arbre. Après le passage du feu, même si le chêne liège paraît entièrement calciné, des bourgeons « dormants » sous l'écorce se réveillent et donnent naissance à de nouvelles pousses. Environ vingt mois après l'incendie, l'arbre a retrouvé toute sa couronne végétale.

Ainsi le chêne-liège joue naturellement un rôle de rempart contre les incendies qui sévissent régulièrement en région méditerranéenne mais aussi contre l'érosion et la désertification.

## LES DIFFÉRENTES FAMILLES DE BOUCHONS DE LIÈGE

### Pour les vins tranquilles...

Il existe 3 grandes catégories de bouchon pour vins tranquilles : les bouchons de liège naturel, les bouchons colmatés et les bouchons à base de granulats de liège.



### Les bouchons de liège naturel

Ils sont directement issus des planches de lièges débitées à l'emporte-pièce dans le sens vertical parallèlement aux différentes couches de croissance de l'arbre. Ils sont séparés selon leur aspect visuel en plusieurs catégories classées usuellement de Sup (meilleur aspect visuel) à 6 (moins bon aspect visuel). Ils sont dans la majorité des cas monopiece mais peuvent être aussi constitués de plusieurs pièces de liège collées entre elles.



### Les bouchons colmatés

Les bouchons naturels présentant un nombre relativement important de lenticelles sont soumis à une opération dite de colmatage. Opération qui consiste à obturer ces dernières avec un mélange de colle et de poudre de liège provenant de la finition des bouchons et des rondelles, de manière à améliorer leur présentation visuelle et leur qualité d'obturation en augmentant la surface de contact liège-verre. Ils sont classés également selon leur aspect visuel.



### Les bouchons à base de granulats de liège

#### *Bouchons « agglomérés »*

Ce sont des granulés de liège de qualité (en particulier, ceux résultant de la trituration des chutes de tubage ou de la découpe des rondelles) qui rentrent dans la composition des bouchons agglomérés. Ces granulés sont calibrés et collés à l'aide de colles spécifiques aptes au contact alimentaire. Différents procédés industriels sont utilisés pour la fabrication des bouchons agglomérés (extrusion ou moulage). Ces derniers sont utilisés, entre autres, pour certains vins tranquilles d'une durée de garde le plus souvent inférieure à 6 mois.



#### *Bouchons « techniques »*

Les bouchons techniques se sont développés depuis quelques années. Ces bouchons aussi appelés bouchons « n+n » comprennent un corps en liège aggloméré et « n » rondelles en liège naturel collées sur un ou les deux bouts (n indique le nombre de rondelles collées sur chacun des bouts). On rencontrera des bouchons 1+1, 0+1 ou 0+2.

Ces bouchons permettent d'exploiter les excellentes caractéristiques d'obturation du liège aggloméré de densité élevée et de bénéficier, grâce à la barrière établie par des rondelles, des qualités du liège naturel seul en contact avec le vin. Ils sont classés selon l'aspect visuel des rondelles utilisées.

### Pour les spiritueux...



Cognac, liqueurs, whiskies... utilisent des bouchons de liège à tête, composés d'un bouchon élaboré dans un liège de très haute qualité, bouchon inséré dans une tête qui peut être en simple matière plastique ou faire l'objet d'une création qui personnalisera le flacon avec d'autres matières telles le verre, le cristal, la porcelaine, le zamak, etc.

Ce type de bouchon permet une bonne préhension et une grande facilité de bouchage et de rebouchage tout en bénéficiant des qualités habituelles du bouchage liège.

### Pour les vins effervescents et vins de Champagne



Les bouchons pour vins effervescents et vins de Champagne sont constitués d'un manche et de rondelles. Le manche est un cylindre de liège aggloméré (constitué de granulés de qualité haut de gamme) sur lequel sont collées deux rondelles (plus rarement trois) qui iront côté vin.

Ces rondelles sont fabriquées à partir de planches de liège minces. Contrairement aux bouchons de vins tranquilles, les rondelles sont découpées perpendiculairement aux couches de croissance et parallèlement aux lenticelles, dans le sens de l'épaisseur de la planche de liège. Ces rondelles sont soigneusement triées et celles présentant le miroir le plus fin seront disposées au contact du vin. Le montage du manche aggloméré et des rondelles s'effectue sur machine (encollage, assemblage, pressage et séchage).

Quand une bouteille de vin effervescent ou de vin de Champagne reçoit son bouchon définitif, celui-ci avant d'être introduit dans le col est un cylindre. C'est seulement une fois enfoncé partiellement et retenu par la capsule et le muselet qu'il prendra sa forme bien connue de « champignon ».

LES CONTRÔLES  
ET LA R&D  
AU SERVICE  
DU BOUCHON...

# OBJECTIF ZÉRO DÉFAUT !

**L'industrie du liège, au Portugal comme dans les autres pays producteurs, cherche sans cesse à atteindre les plus hauts niveaux de qualité dans les différentes phases et étapes du processus de production de bouchons.**

Des unités de production de plus en plus nombreuses sont certifiées ISO 9001 (Qualité), ISO 22000 (Sécurité alimentaire), ISO 14001 (Environnement), et ont mis en place une démarche HACCP...

La priorité N°1 est l'identification et l'élimination des éventuelles imperfections pouvant s'introduire dans le processus de production. Des investissements conséquents ont été réalisés au niveau de la modernisation des infrastructures et des équipements, et dans la formation des intervenants de la filière. De nouvelles usines ont été bâties et les nouvelles technologies ont fait leur entrée à toutes les phases du processus industriel.



La filière liège, consciente depuis de nombreuses années de la nécessité de se débarrasser des molécules liées au « goût de bouchon » a lourdement investi à la fois en travaux de compréhension des origines du phénomène et en recherche de solutions tant préventives que curatives.

Ces travaux se sont fortement accélérés ces dernières années tant par une démarche collective au sein de la filière que dans des démarches individuelles au sein des entreprises du secteur.

Le Code International des Pratiques Bouchonnières (Guide de Bonnes Pratiques de Fabrication) établi par la Confédération Européenne du Liège (CE Liège) et son système de certification Systemcode ont été la source de très nombreux progrès dans la filière Liège. Ce code prend en compte les activités, couvrant de la levée des plaques de lièges, du stockage, de la préparation, de la fabrication à la finition des différents types de bouchons de liège. Il préconise certaines pratiques et en interdit d'autres (comme par exemple le lavage au chlore), un de ses principaux objectifs étant de minimiser les risques d'apparition de goût de bouchon sur les produits finis mais aussi d'assurer l'innocuité et la meilleure fonctionnalité du bouchon en liège en tant qu'obturateur. Il impose aussi un certain nombre de contrôles qualité aux différentes phases du processus industriel.

# CONTRÔLES QUALITÉ EN LABORATOIRE

Les bouchons de liège produits sont testés dans les laboratoires internes des entreprises et/ou dans des laboratoires externes. Ces batteries de tests ont pour objectifs de vérifier différents aspects, garants de la qualité des bouchons de liège et conformes aux standards établis par la profession.

Il s'agira de :

- l'analyse visuelle pour détecter les défauts susceptibles d'affecter la fonctionnalité ou les imperfections n'affectant que l'aspect visuel,
- l'évaluation de la qualité visuelle des bouchons (déterminée selon une échelle de 7 niveaux dépendant de la matière première utilisée et des processus de production mis en œuvre par le fabricant),
- le contrôle de l'humidité des bouchons,
- le contrôle des dimensions (longueur, diamètre, ovalisation),
- le contrôle de substances oxydantes résiduelles,
- l'analyse microbiologique des bouchons finis prêts à l'emploi,
- la mesure de la capillarité,
- la mesure de l'étanchéité au liquide du bouchage,
- la mesure de l'élasticité et de la récupération dimensionnelle,
- la mesure de la force d'extraction des bouchons liège,
- l'analyse sensorielle,
- la recherche du 2,4,6-TCA relargable.

Ces mesures sont effectuées en suivant les méthodologies et spécifications décrites dans les normes nationales (NP, NF, UNE, UNI,...) et/ou internationales (ISO).

En ce qui concerne les contrôles qualité, pour appréhender la présence de TCA aux différentes étapes de process ils reposent le plus souvent sur des méthodes d'analyses chimiques par chromatographie gazeuse. Les méthodologies suivies se sont uniformisées et ont fait l'objet de normes nationales et européennes (ISO). Les entreprises réalisent en interne ou font réaliser par des laboratoires extérieurs les analyses par chromatographie pour mesurer les teneurs en TCA relargable des bouchons de liège. En effet si des méthodes de dosage permettent de déterminer la teneur totale en 2,4,6 -trichloroanisole, c'est la fraction susceptible de migrer du bouchon dans le vin, c'est à dire l'extractible ou relargable qu'il importe de considérer en terme de prédiction du risque. Cette migration sera fonction de la localisation du TCA dans le bouchon, de la porosité du bouchon, de la qualité de son traitement de surface, de la qualité de sa mise en œuvre et de son stockage. Cette approche permet de simuler ce qui est susceptible de se passer en bouteille.



# DÉMARCHES DE R&D DES ENTREPRISES DE LA FILIÈRE LIÈGE

Dans la continuité des démarches collectives de la filière pour minimiser les risques d'apparition de défauts organoleptiques liés aux bouchons, les entreprises, dans leurs efforts pour supprimer les facteurs de risques les uns après les autres en s'appuyant sur l'évolution de la connaissance et sur une meilleure compréhension des phénomènes n'ont pas toutes eu les mêmes approches. Il est intéressant de noter qu'un certain nombre de brevets, portant sur ces différentes approches, a été déposé au niveau mondial.

## **Approche extraction du TCA**

### *Nouveaux systèmes de bouillage*

Certaines entreprises ont travaillé tout particulièrement l'étape de bouillage de façon à optimiser l'extraction des composés hydrosolubles en utilisant une eau propre qui a un meilleur pouvoir extracteur et ne risque pas, par transcontamination, de contaminer des plaques saines. Cela les a conduites à remplacer les installations existantes par de nouvelles unités dans lesquelles l'eau de bouillage est renouvelée en permanence et retraitée pour piéger les composés volatils extraits (dont le TCA). Cette approche tend à se généraliser dans l'ensemble de la filière. La circulation de l'eau et la maîtrise des températures sont nettement améliorées grâce à un faible rapport liège/eau. Ces nouvelles installations permettent de raccourcir les temps de stabilisation après bouillage diminuant ainsi les risques de croissance de microorganismes. Les taux d'efficacité d'extraction sur le TCA sont de l'ordre de 60 % sur plaques.



### *Autoclaves et utilisation de vapeur*

D'autres entreprises utilisent des autoclaves en complément du bouillage pour améliorer ces rendements d'extraction et gagner encore environ 10 à 15 % d'efficacité.

Certains systèmes travaillant en distillation de vapeur, en continu ou en batch, arrivent à des diminutions de contamination allant jusqu'à 85 % aussi bien sur granulés de liège que sur rondelles et bouchons. Ces systèmes impliquent des traitements administrés dans des unités spécifiquement affectées.

### *Nouveaux systèmes d'extraction*

Certaines entreprises ont transposés des procédés de nettoyage ou d'extraction venant d'autres industries, combinant par exemple l'action des ultrasons et l'utilisation d'un solvant organique. Un procédé particulier permet d'obtenir une efficacité d'extraction maximale proche de l'éradication. Il s'agit d'extraction par CO<sub>2</sub> à l'état supercritique. De plus le traitement a une action drastique sur les microorganismes minimisant ainsi les risques de recontamination ultérieure.

## **Approche Actions sur les microorganismes / désinfection**

Pour améliorer la maîtrise des micro-organismes et ainsi minimiser le risque de transformation de chlorophenols en chloroanisoles par biométhylation, des compagnies ont axé leurs travaux sur la désinfection des bouchons.

Cette désinfection peut être réalisée par utilisation de rayonnement gamma, de micro-ondes ou d'ozone en milieu liquide ou gazeux.

Une autre approche consiste à favoriser la croissance de souches exogènes sélectionnées pour leur incapacité à synthétiser du TCA (ou d'autres molécules organoleptiquement indésirables).

Pour retirer aux micro-organismes le substrat qui sera transformé par biométhylation, certaines sociétés ont choisi d'utiliser une enzyme oxydant les polyphenols naturels du liège dans un procédé de lavage spécial.





### Approche barrière fonctionnelle

Une autre approche consiste en l'utilisation de membranes (en silicone ou en matériau multicouches) pour éviter le contact entre le liège et le vin. Le rôle de ces membranes, en améliorant l'étanchéité, est d'empêcher la migration du TCA et de participer à la régulation du transfert gazeux au travers du bouchon en liège.

Les différents procédés mis en œuvre sont, pour la plupart, validés en situation réelle par des organismes de recherche nationaux et internationaux. Ces travaux de validation ont été menés dans des pays différents, sur des vins différents, sur des durées de bouchage longues.

## LE « GOÛT DE BOUCHON », UN PROBLÈME QUI N'EST PAS FORCÉMENT LIÉ AU BOUCHON !

**Il existe plusieurs facteurs qui peuvent modifier les caractéristiques des vins. Ils apparaissent soit durant la période d'embouteillage, soit pendant le stockage du vin lui-même. Certains de ces facteurs peuvent être liés au type de bouchon utilisé, mais peuvent aussi très souvent provenir des conditions mêmes de stockage du vin.**



Les haloanisoles peuvent être transmis au vin directement dans l'entrepôt où il est stocké, ou par le contact avec des matériaux déjà contaminés, comme par exemple : les tuyaux, les tonneaux, les barriques, les copeaux de bois de chêne, les filtres, les produits œnologiques...

Ces haloanisoles ont été détectés dans plusieurs produits : eau minérale en bouteille, bière, bouteilles de vins bouchées avec capsules à vis (screwcaps), emballages de divers boissons, produits alimentaires emballés. Ils transmettent un goût de moisi au vin comme à toutes autres boissons ou aliments qu'ils contaminent.

Aujourd'hui on sait que les haloanisoles, et tout particulièrement les chloroanisoles, résultent de l'activité de certains micro-organismes (principalement des champignons) qui, en présence de phénols et de chlore, et en conditions favorables à leur développement, vont générer ces molécules.