



Parlons bouchon / bouchage

Matinée Technique
Janvier 2016



BOURGOGNES

*Bureau Interprofessionnel
des Vins de Bourgogne*

SOMMAIRE

DONNEES DE L'OBSERVATOIRE DU SUIVI AVAL DE LA QUALITE.....	p 1
OBSERVATOIRE BOUCHAGE	p 2
TYPES DE BOUTEILLE	p 2
NATURE DU BOUCHAGE	p 3
DIMENSIONS DU BOUCHON	p 5
NIVEAUX DE REMPLISSAGE	p 7
GOÛTS DE BOUCHON	p 9
MESURE DES COLS DE BOUTEILLES	p 9
 PROPRIETES MECANIQUES, STRUCTURE INTERNE ET TRANSFERT D'OXYGENE DANS LE LIEGE.....	 p 12
INTRODUCTION	p 13
LE LIEGE.....	p 13
PROPRIETES BARRIERES	p 15
MESURE DE LA PERMEABILITE A L'OXYGENE	p 16
PROPRIETES MECANIQUES	p 18
CONCLUSIONS	p 20
 L'OXYGENE ET LA MISE EN BOUTEILLE.....	 p 21
INTRODUCTION	p 22
PRECONISATIONS SULFITAGE	p 22
OXYGENE DISSOUS : QUELQUES DONNEES	p 22
CONTRÔLE DE L'OXYGENE DISSOUS	p 24
CONCLUSIONS	p 28
 BOUCHAGE ET CONTRÔLE DE L'OXYGENE DISSOUS	 p 29

LES POINTS CRITIQUES DU BOUCHAGE : TEMOIGNAGE D'UN PROFESSIONNEL...p 32

INTRODUCTION p 33

LA BOUTEILLE p 33

LES DIFFERENTS TYPES DE BOUCHAGE / LES FOURNISSEURS..... p 36

LE MATERIEL DE BOUCHAGE..... p 45

CONCLUSION..... p 48

GESTION DE LA PROBLEMATIQUE BOUCHONS : TEMOIGNAGE D'UN PROFESSIONNEL.....p 49

CRITERES DE SELECTION p 50

QUELQUES DEFAUTS p 50

CATEGORIES DE VINS ET GAMME DE PRIX p 50

GESTION DE LA PROBLEMATIQUE BOUCHAGE p 52

MISE EN BOUTEILLE ET BOUCHAGE : TEMOIGNAGE D'UN PROFESSIONNEL / ASPECTS TECHNIQUES DU BOUCHAGE LIEGE : TEMOIGNAGE D'UN PRESTATAIRE.....p 53

LES PRATIQUES DU DOMAINE JEAN-PAUL ET BENOÎT DROIN p 54

ASPECTS TECHNIQUES DU BOUCHAGE LIEGE – VINS SECS TRANQUILLES..... p 55

DONNEES DE L'OBSERVATOIRE DU SUIVI AVAL DE LA QUALITE

Dominique Meluc
Responsable du Suivi Aval de la Qualité
Bureau Interprofessionnel des Vins de Bourgogne

OBSERVATOIRE BOUCHAGE

L'observatoire du Suivi Aval de la Qualité du Bureau Interprofessionnel des Vins de Bourgogne relève plusieurs types de données sur les bouteilles prélevées :

- La nature des bouteilles (à 55 mm ou à 63 mm),
- Le type de bouchage (liège naturel ou colmaté, bouchons techniques, obturateurs synthétiques, capsules à vis....),
- Les niveaux de remplissage,
- Le profil des cols de bouteille depuis le programme de prélèvements 2015.

Sur toutes les bouteilles, une série d'analyses « classiques » est réalisée : titre alcoométrique volumique, acidité totale, acidité volatile, SO₂ libre, total et moléculaire, pH et sucres réducteurs (glucose/fructose).

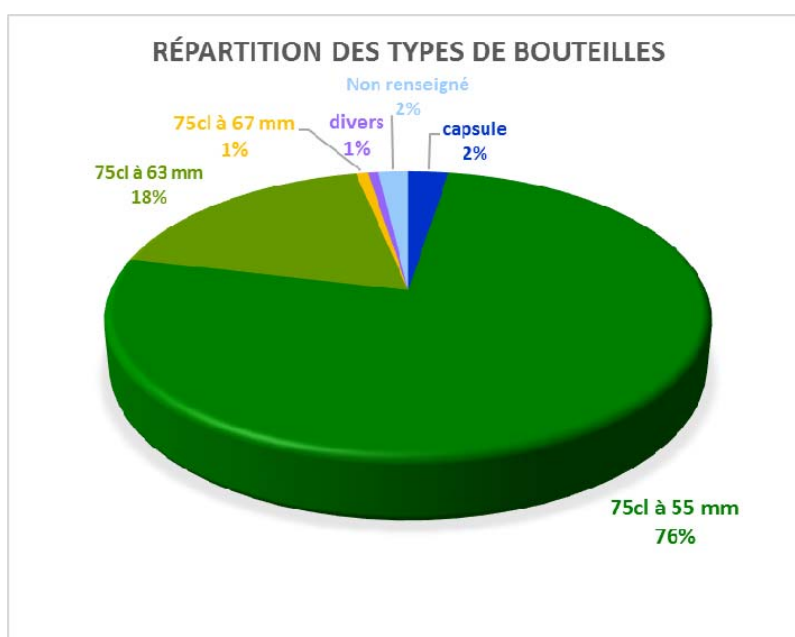
Chaque bouteille est dégustée par un jury de professionnels et de techniciens qui notent le vin. Lorsqu'un défaut est constaté, le commentaire de dégustation est obligatoire. C'est le cas pour le défaut « bouchon et assimilé ». Dans ce cas, une analyse complémentaire des composés haloanisoles est réalisée.

Ces données sont complétées par toutes celles relevant du circuit de prélèvement (vente directe, cavistes, grande distribution, France, Europe, export...).

Les résultats présentés reflètent les observations des **6 derniers programmes : de 2009/2010 à 2014/2015, soit 7 465 bouteilles hors effervescents. Les millésimes rencontrés vont de 2000 à 2013.**

Dans le cadre du Suivi Aval de la Qualité, chaque bouteille (donc chaque vin) est équivalente, quel que soit le nombre de cols qu'elle représente.

TYPES DE BOUTEILLES



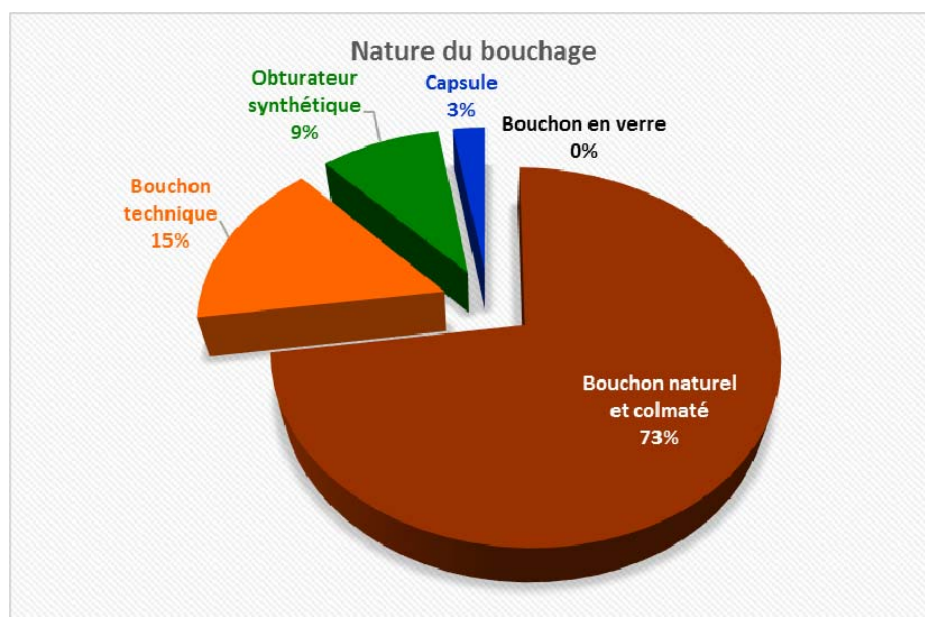
Ce schéma présente la part des bouteilles à 55 mm, à 63 mm, à 67 mm et autres, au cours des 6 programmes étudiés.

La bouteille avec un niveau de remplissage de 75 cl à 55 mm représente globalement les $\frac{3}{4}$ des bouteilles prélevées.

2 % des bouteilles ne présentent aucun marquage permettant de les catégoriser !

NATURE DU BOUCHAGE

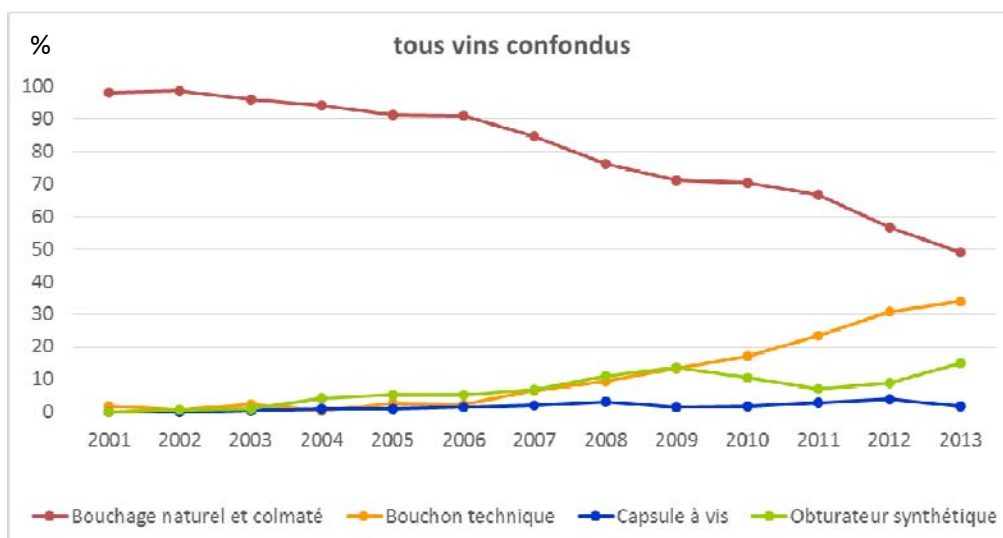
Lors de chaque dégustation, les bouchons sont conservés et identifiés par le numéro d'anonymat de la bouteille. Ils sont ensuite étudiés pour être catégorisés selon leur type et également en fonction du bouchonnier, quand celui-ci est identifiable.



Ce graphique présente les différentes natures de bouchage identifiées sur les bouteilles prélevées au cours des 6 programmes étudiés.

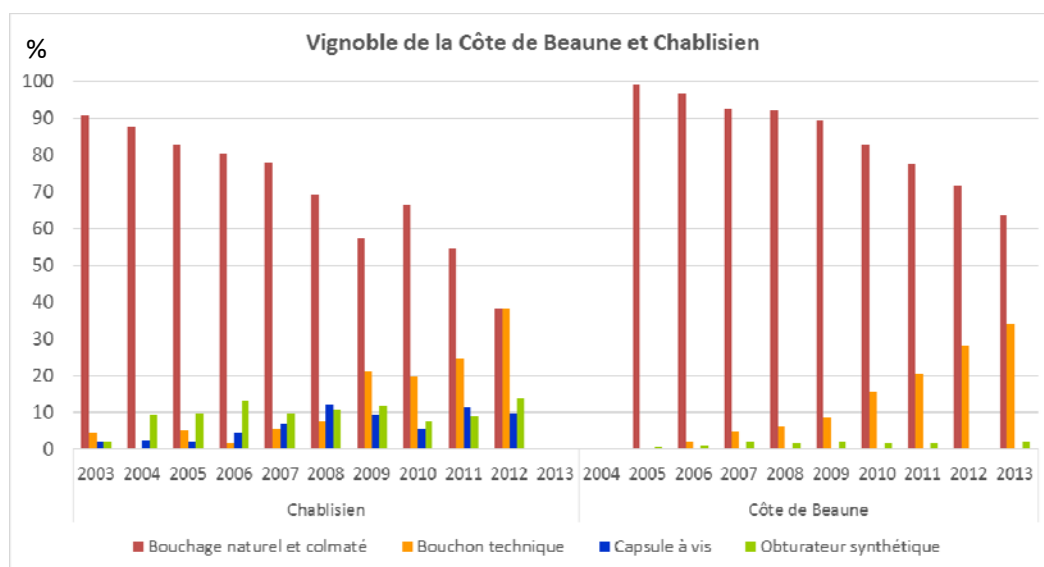
Le bouchage liège (naturel et colmaté) reste dominant mais il accuse un certain recul dans les prélèvements récents.

Evolution de la nature du bouchage au cours des derniers millésimes



Ce graphique montre bien la diminution de la part relative du bouchage liège même s'il reste majoritaire. Parallèlement, **le bouchon technique progresse alors que les obturateurs synthétiques et la capsule à vis restent relativement stables et dans de faibles proportions.**

Le type de bouchage est également dépendant du vignoble et du niveau d'appellation.



Pour les vignobles de la Côte de Beaune et du Chablisien, le liège reste majoritaire mais en diminution au cours des millésimes. Cette décroissance se fait au profit du bouchon technique dans les 2 cas. Toutefois, pour le vignoble du Chablisien, même si elle reste dans une proportion limitée, il

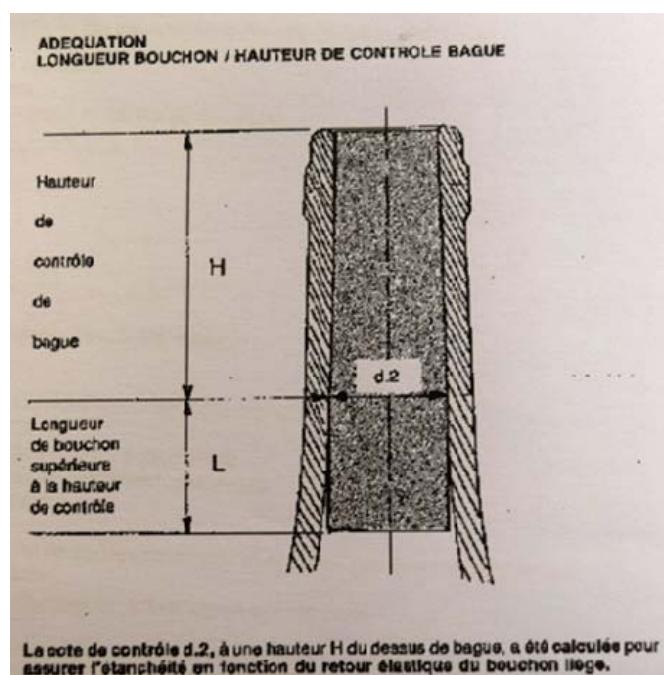
faut noter l'émergence des obturateurs synthétiques et ce depuis 2003 (plus de 10 % des obturateurs rencontrés) et de la capsule à vis (jusqu'à 10 % environ en 2011 et 2012). Ce mode de bouchage est absent pour la Côte de Beaune et la part des obturateurs synthétiques est minime et non significative.

Cela est sans doute lié à la production et à la distribution. Dans le Chablisien, les vins blancs dominent et le marché export des vins de Chablis intègre des pays demandeurs de capsules à vis, par exemple.

DIMENSIONS DU BOUCHON

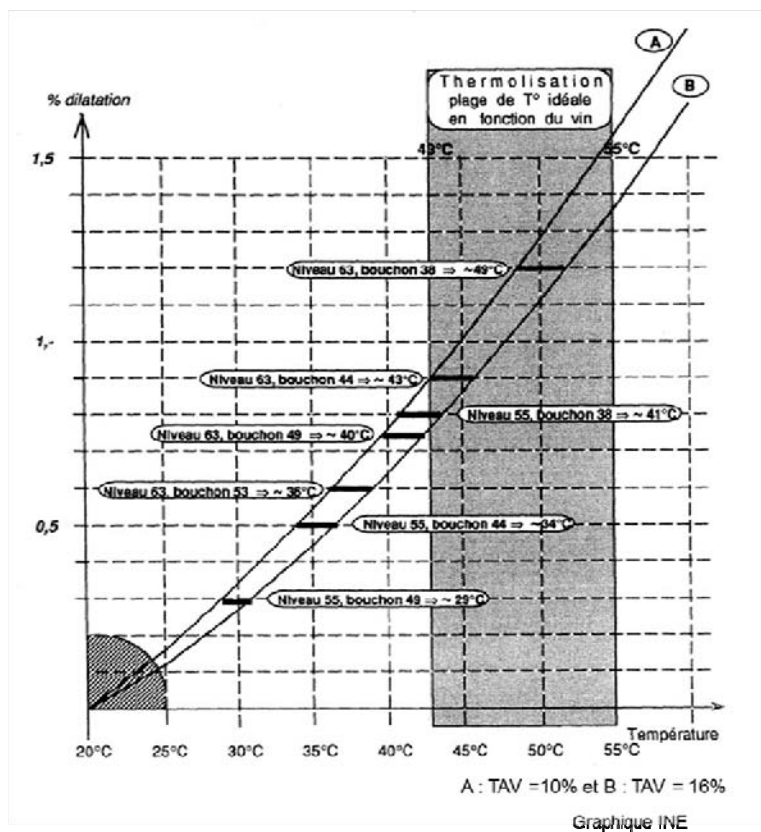
La longueur du bouchon utilisé doit être en adéquation avec la hauteur de contrôle de la bague. En effet, cette hauteur est calculée pour assurer l'étanchéité en fonction du retour élastique du bouchon liège, c'est-à-dire sa capacité à reprendre du volume après sa mise en place dans la bouteille.

Pour la bague CETIE, **cette hauteur est de 45 mm** (sauf spécifications sur les bouteilles). Au-delà de 45 mm, la forme du col s'évase et le bouchon même s'il est en contact avec le verre n'exercera plus la même pression sur ce dernier. Il n'y aura donc plus une étanchéité parfaite. En effet, le vin peut se loger entre le verre et le bouchon lors de la conservation d'une bouteille couchée, ce qui peut induire des fuites et des bouteilles dites « couleuses ». Ce risque est accru en cas de pression importante dans la bouteille.



La longueur du bouchon doit également être en adéquation avec le volume de dégarni et le respect de la centilisation.

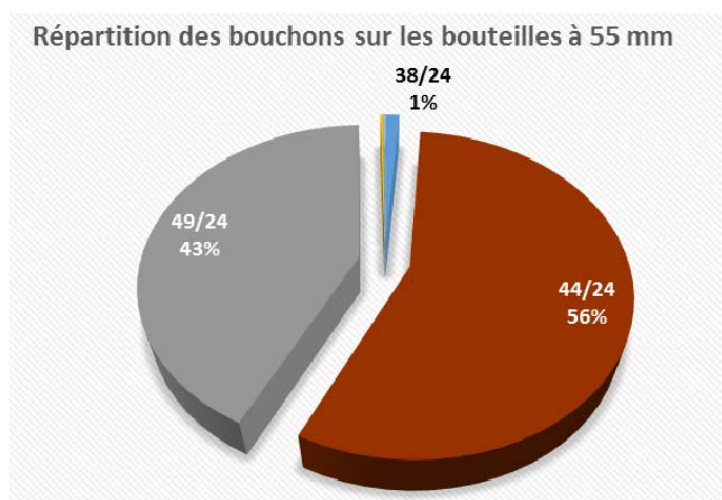
Sous l'effet d'une augmentation de température, le vin et le bouchon vont se dilater. L'espace entre le vin et le bouchon doit donc permettre cette augmentation de volume. C'est un paramètre très important par rapport aux conditions de vie futures du vin : conditions de transport et de stockage dont le professionnel n'est plus maître.



Par exemple, pour une bouteille de 75 cl à un niveau à 55 mm, avec un bouchon de 49 mm, à partir de 29 °C, le vin ne va plus avoir assez d'espace pour se dilater et donc pousser le bouchon qui va sortir de la bouteille.

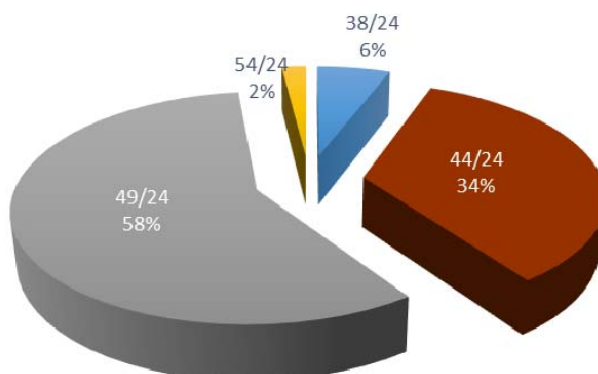
Pour une bouteille de 75 cl à un niveau 63 mm, un bouchon de 49 mm va sortir de la bouteille à partir de 40 °C.

Or, 43 % des bouchons utilisés pour les bouteilles à 55 mm sont des bouchons de dimension 49 mm /24 mm. Ils créent un volume de dégarni insuffisant.



De même, pour les bouteilles à 63 mm, 58 % des bouchons sont des bouchons de dimensions 49 mm / 24 mm, ils sont trop longs pour assurer une étanchéité parfaite mais ils permettent un volume de dégarni suffisant.

Répartition des bouchons sur les bouteilles à 63 mm



Calcul des hauteurs de dégarni en mm à 20 °C en fonction des types de bouchons et de bouteilles

	bouteille à 55 mm	bouteille à 63 mm
Bouchon 38/24	17	25
Bouchon 44/24	11	19
Bouchon 49/24	6	14
Bouchon 54/24	1	9

NIVEAUX DE REMPLISSAGE

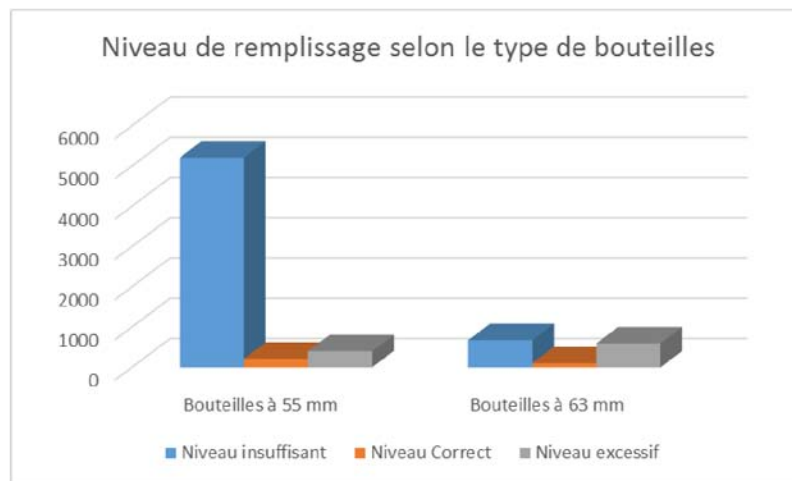
Le niveau d'enfoncement optimal du bouchon se situe au ras exact du plan supérieur du goulot : cela favorise un bon capsulage et ménage un volume de dégarni suffisant entre le bouchon et le vin.

Un dégarni suffisant permet aux bouteilles de supporter des élévations de températures pendant le transport sans générer de couleuses ou de sortie de bouchons (un dégarni excessif peut favoriser l'évolution rapide du vin selon les conditions de la mise en bouteille). Les valeurs le plus souvent conseillées sont de 10 à 15 mm.

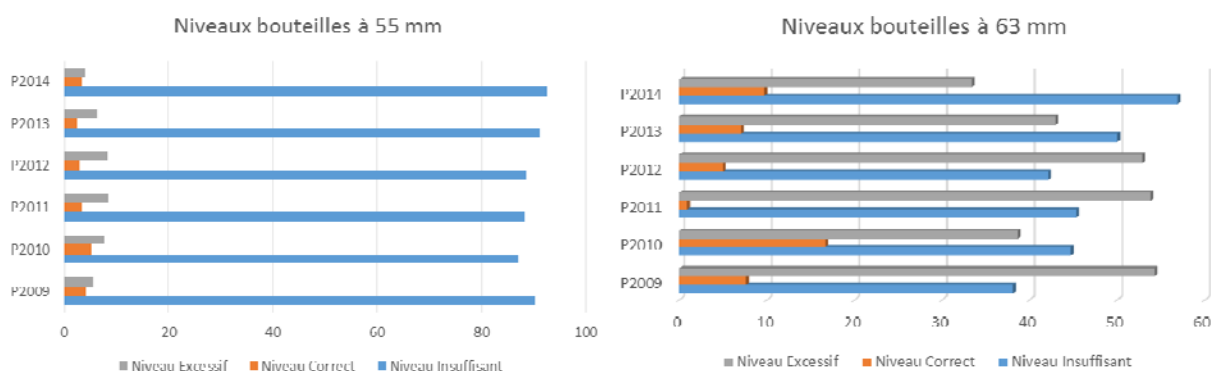
Or, dans le cadre des **observations du Suivi Aval de la Qualité**, 32 % des bouteilles présentent un dégarni supérieur à 10 mm, 55 % se situent entre 10 et 15 mm et 13 % présentent un dégarni excessif.



Les niveaux de remplissage sont obtenus par simple mesure avec une règle (avec corrections de température). Ils ne tiennent pas compte de la masse volumique du vin.



Le niveau de remplissage mesuré est insuffisant pour la grande majorité des bouteilles, elles contiennent donc potentiellement moins de 75 cl.... La proportion de niveaux de remplissage corrects est très faible. La situation est la même quels que soient le programme et le circuit.



La plupart des bouteilles à 55 mm ont un niveau de remplissage insuffisant. Les résultats sont un peu plus équilibrés pour les bouteilles à 63 mm. Cela n'est pas lié au programme, c'est une observation constante.

Dans le cadre d'un essai sur les conditions de transport, des bouteilles ont été soumises à des profils de température que peuvent subir les vins lors de trajets jusqu'à leurs points de vente. Les bouteilles ont été exposées à une température de plus de 35 °C pendant plusieurs jours. L'essai a été mené avec des bouchons en liège, des bouchons composites et des obturateurs synthétiques.





Quel que soit le type de bouchons, l'obturateur sort de la bouteille après avoir été soumis à ces conditions de température.

GOÛTS DE BOUCHON

Dans le cadre du Suivi Aval de la Qualité, les données sont traitées selon l'avis de la Commission Technique du BIVB, à savoir que les vins sont considérés comme bouchonnés ou présentant un défaut assimilé au bouchon, dès lors que la **concentration en TCA** (Tétrachloroanisoles) atteint **1 ng/l dans le vin**, teneur suffisante pour perturber la dégustation. Ces résultats n'indiquent en aucun cas l'origine des TCA.

Sur les trois derniers programmes, **la part de vins présentant un goût de bouchon ou un défaut assimilé bouchon, est de 2 % pour l'ensemble des vins dégustés**. Elle atteint 3 % pour les vins bouchés avec du liège naturel ou colmaté et est également de 2 % pour les vins pourvus de bouchons techniques (agglomérés ou 1+1 et pas les composites).

Les premières données obtenues, il y a plus de 15 ans, mettaient en évidence plus de 15 % de vins bouchonnés (perception à la dégustation). Les résultats étaient similaires pour toutes les interprofessions. La filière a alors demandé aux bouchonniers de s'emparer du problème. Ces déviations sont en très net recul. Même dans les cas de vins notés bouchonnés ou présentant un défaut assimilé au bouchon, les teneurs en TCA rencontrées n'atteignent plus des niveaux très importants comme auparavant.

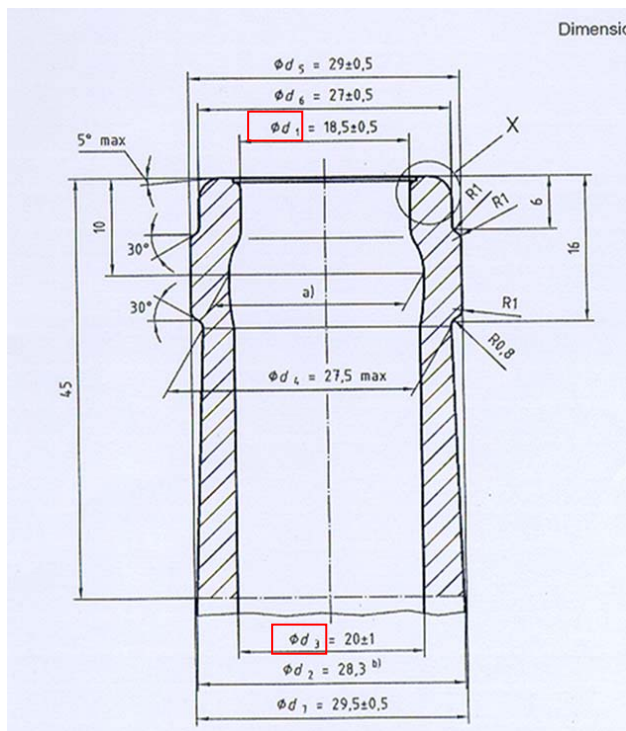
Dans certains cas, les analyses ont montré la présence de Tribromoanisole, ce qui reflète une aérocontamination. Ils font l'objet d'un suivi dans le cadre de la démarche pédagogique du Suivi Aval de la Qualité afin d'identifier la source de contamination et de la supprimer.

MESURE DES COLS DE BOUTEILLES

Des mesures des profils des cols de bouteilles ont été réalisées depuis 2015, sur l'ensemble du col entre 0 et 45 mm. Selon la norme de la bague CETIE (norme NF EN 12726), les données mesurées sont les diamètres du col à 3 mm (D1) et à 45 mm (D3) ainsi que l'ovalisation. Des mesures ont été effectuées sur 401 bouteilles pour le programme 2014/2015 et 200 bouteilles pour le programme 2015/2016. Elles vont se poursuivre.

Le matériel utilisé est un Perfilab qui permet de suivre l'intégralité du col de la bouteille, en relevant les valeurs tout au long de celui-ci. Il permet ainsi de contrôler diamètre et profondeur.

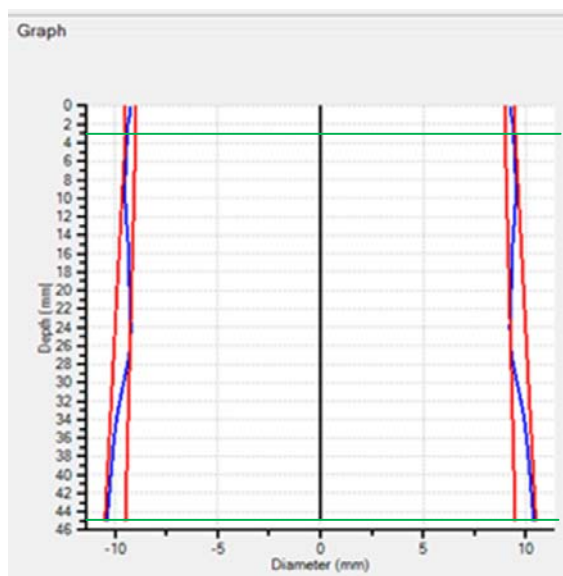
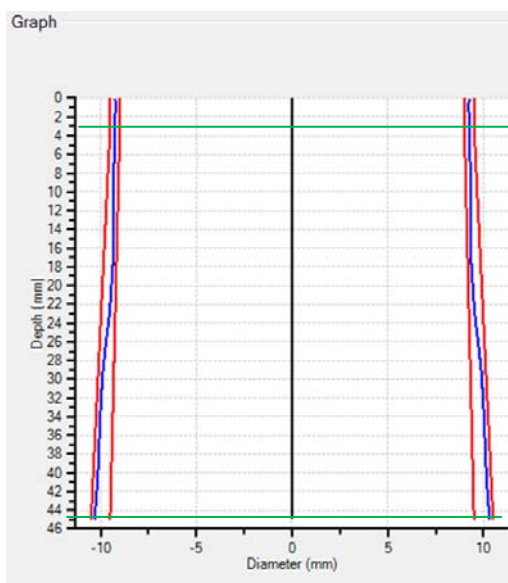
Le matériel a été qualifié (répétabilité, reproductibilité sur une bague étalon qui sert de contrôle avant mesure) et suivi avec une fiche de vérification.



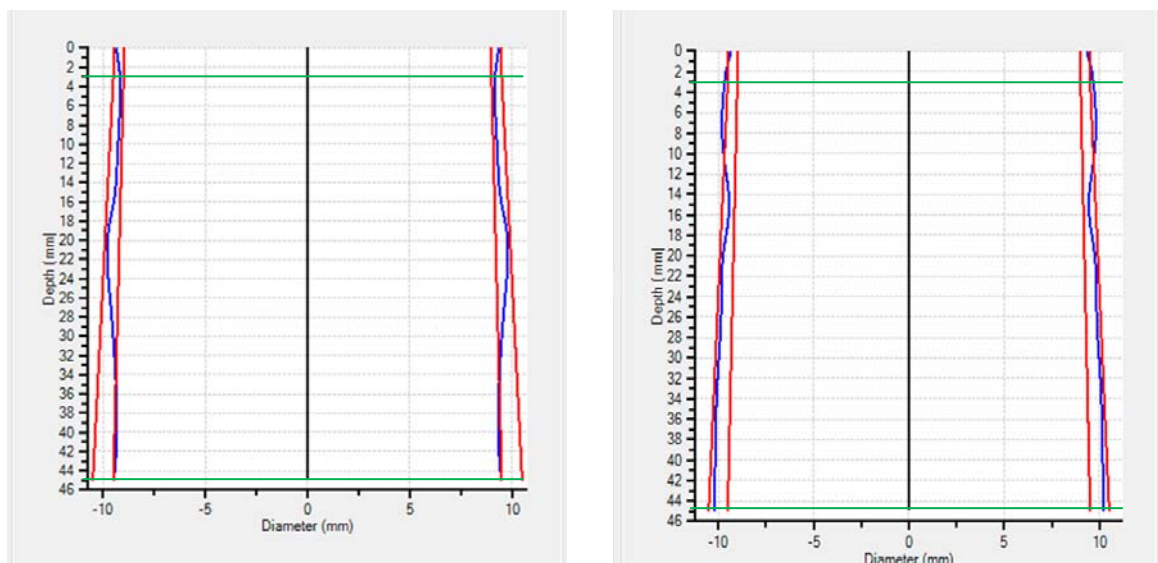
Exemples de profils :

En rouge apparaissent les limites acceptables et en bleu les mesures.

Les deux points de contrôle sont à 3 et 45 mm, si pour ces deux points les mesures sont dans les limites acceptables, le col est considéré comme « conforme » même si entre ces deux points ce n'est pas le cas. Inversement, si la mesure à l'un des deux points n'est pas dans les limites acceptables, le col est jugé « non conforme » même si les autres mesures sont correctes.



Dans ces deux exemples, les mesures à 3 mm et 45 mm sont dans les normes.



Dans l'exemple illustré par le graphique de gauche, la mesure est hors limites acceptables à 45 mm. Dans l'exemple illustré par le graphique de droite, elle est hors limites à 3 mm. Dans les deux cas, le col est considéré comme « non conforme ».

Pour le contrôle de l'ovalisation, les mesures sont réalisées à 0 °, le long de la ligne de soudure de la bouteille et à 90 °. Si l'une ou l'autre des deux mesures à 3 mm et à 45 mm selon l'un des deux angles est hors limites acceptables, la bouteille est considérée comme défectueuse.

Sur les 401 bouteilles du programme 2014/2015 ayant subi les contrôles, **17 % sont hors limites** :

- A 3 mm : 43 bouteilles soit 11 % de mesures hors limites.
- A 45 mm : 35 bouteilles soit 9 % de mesures hors limites.

Le nombre total de bouteilles présentant au moins une mesure hors limites est de 70, soit 17 % de mesures hors limites.

7 % des bouteilles présentent un défaut d'ovalisation à 3 mm et 3 % à 45 mm.

Ces données n'incluent pas les bouteilles légères.

***PROPRIETES MECANIKUES, STRUCTURE
INTERNE ET TRANSFERT D'OXYGENE
DANS LE LIEGE***

**Thomas Karbowiak
Maître de conférences
AgroSup Dijon
Jean-Pierre Bellat
Professeur
Laboratoire Interdisciplinaire Carnot de Bourgogne**

INTRODUCTION

Depuis quelques années deux équipes de recherches de l'Université de Bourgogne / Franche-Comté travaillent en étroite collaboration afin de caractériser les propriétés du liège. L'équipe PAPC (Procédés Alimentaires et Physico-Chimie) de l'UMR PAM (Procédés Alimentaires et Microbiologiques) et le groupe ASP (Adsorption sur Solide Poreux) du Laboratoire Interdisciplinaire Carnot de Bourgogne. Les travaux sur le liège ont débuté par le travail de thèse de Sonia Lequin (soutenue en décembre 2010) et se sont poursuivis avec celui d'Aurélie Lagorce-Tachon (soutenue en décembre 2015). Ces études ont bénéficié du soutien financier du Conseil Régional de Bourgogne, du Bureau Interprofessionnel des Vins de Bourgogne et du Comité Interprofessionnel du Vin de Champagne.

Ces travaux s'axent autour de la problématique de l'oxydation prématurée des vins blancs de Bourgogne. Les origines de ce phénomène sont multiples : pratiques vitivinicoles, gestion de la mise en bouteilles, conditions de stockage... En revanche, lorsque sur un même lot de bouteilles certaines présentent une oxydation prématurée et d'autres non, la question du rôle de l'obturateur mais aussi du couple obturateur/col de la bouteille se pose.

LE LIEGE

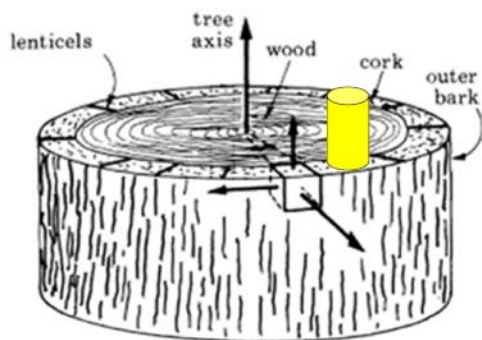
Pourquoi étudier le liège ?

À l'heure actuelle, les obturateurs en liège sont les plus utilisés pour le bouchage des vins et en particulier pour ceux de garde. Alors que ce matériau est employé depuis l'Antiquité, les connaissances concernant le liège sont empiriques et ses propriétés physico-chimiques demeurent mal connues.

Le liège est un matériau poreux perméable aux gaz, dont l'oxygène. À l'heure actuelle le chemin qu'emprunte l'oxygène pour traverser le bouchon en liège est inconnu, ainsi que la réactivité du matériau vis-à-vis de ce dernier. Alors qu'un faible apport en oxygène (au travers du bouchon) est recherché en vue d'améliorer les qualités organoleptiques du vin, une quantité trop importante conduirait à l'effet inverse : apparition de « mauvais goûts », changement de couleur du vin.



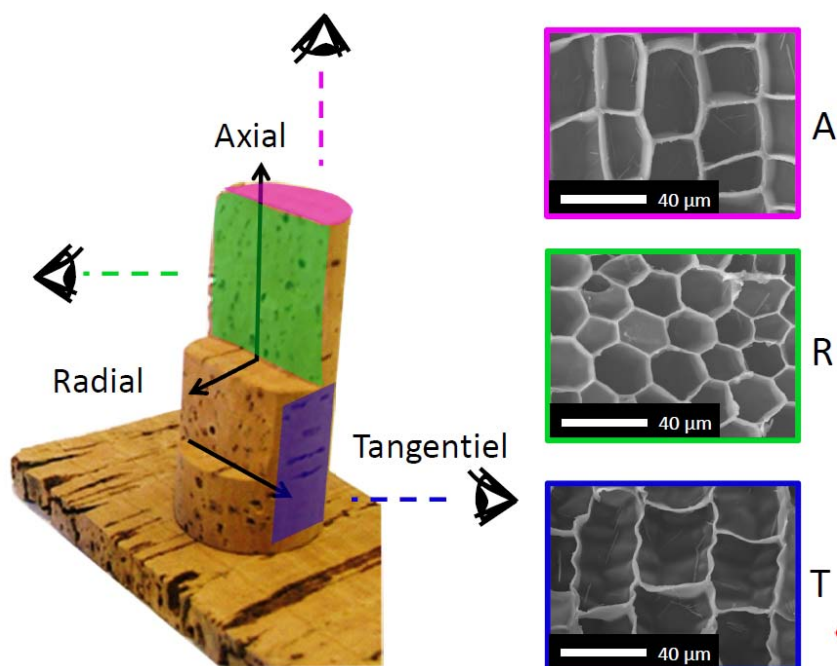
Le liège provient de l'écorce du chêne liège (*Quercus suber* L.) dont la production se concentre dans le bassin méditerranéen avec comme plus gros producteurs l'Espagne et le Portugal. Les bouchons en liège sont produits directement à partir de cette écorce par tubage selon l'axe de l'arbre.



De nombreux canaux, appelés lenticelles, traversent perpendiculairement le bouchon. Les propriétés sont donc différentes selon la direction dans laquelle elles sont étudiées : radiale, axiale et tangentielle.

Le liège est l'un des premiers matériaux qui a été étudié en microscopie. Il est constitué de très grosses cellules remplies d'air. L'agencement de ces cellules est différent selon l'axe de l'espace.

- Direction axiale : structure en mur de briques ;
- Direction radiale : structure en nid d'abeille ;
- Direction tangentielle : structure en accordéon.



Gibson (1981)
Mano (2002)

Les lenticelles suivent l'axe radial du liège. Les bouchons sont donc tubés perpendiculairement à ces dernières qui constitueraient alors des « autoroutes » pour le transfert d'oxygène.

La paroi des alvéoles se compose majoritairement de trois polymères : subérine, lignine et cellulose. Alors que certaines zones des parois cellulaires sont plus ou moins riches en tel ou tel composé, l'enchevêtrement de ces polymères entre eux demeure mal connu.

Composition chimique :

Subérine : 40 – 45 %

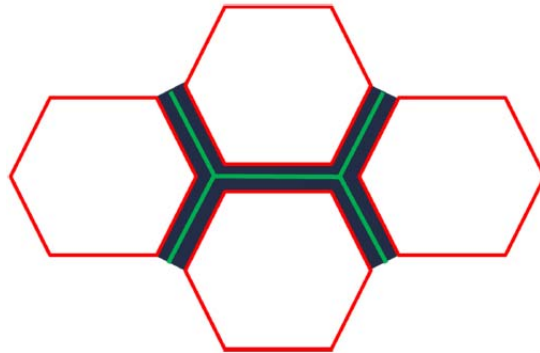
Lignine : 22 – 27 %

Cellulose +
hémicellulose :

9 – 12 %

Cires : 6 %

Tanins : 6 %



Au vu de sa composition chimique, le liège est principalement constitué de matériaux hydrophobes lui conférant ainsi cette propriété.

PROPRIETES BARRIERE

Comment l'oxygène passe-t-il au travers du bouchon ?

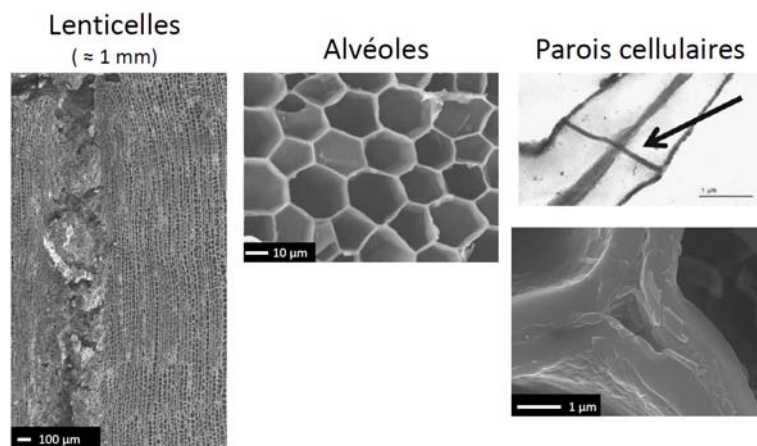
Les lenticelles sont des canaux assez gros, mais l'oxygène passe-t-il par là ?

Un système de radiographie appelé tomographie X, permet de voir l'intérieur des objets sans les détruire. Ainsi, la structure interne du bouchon et notamment la répartition des lenticelles a ainsi pu être étudiée.

Cette technique a permis de mettre en évidence que les lenticelles ne sont pas interconnectées. Ce qui signifie qu'elles ne forment pas un réseau de galeries dans le bouchon par lequel pourrait circuler les gaz. L'oxygène peut donc passer au sein de ces canaux, mais ne peut pas traverser l'obturateur de haut en bas par ce biais. Il va donc devoir traverser une couche dense. Quand il traverse les alvéoles, le transfert est rapide. En revanche lors du franchissement des parois des alvéoles, il est confronté à une matière dense, le transfert est donc plus difficile et ainsi beaucoup plus lent. Ce **passage au travers des parois constitue l'étape limitante du transfert de l'oxygène**.

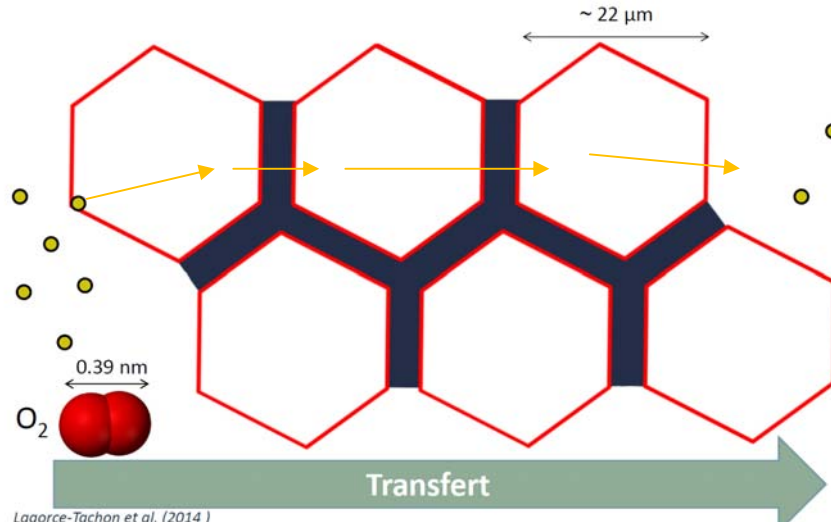
Il est possible que de petits canaux soient présents dans les parois mais leur état (ouvert ou en partie obstrué) n'a pas encore été mis en évidence.

Voies possibles de transfert de l'oxygène



8

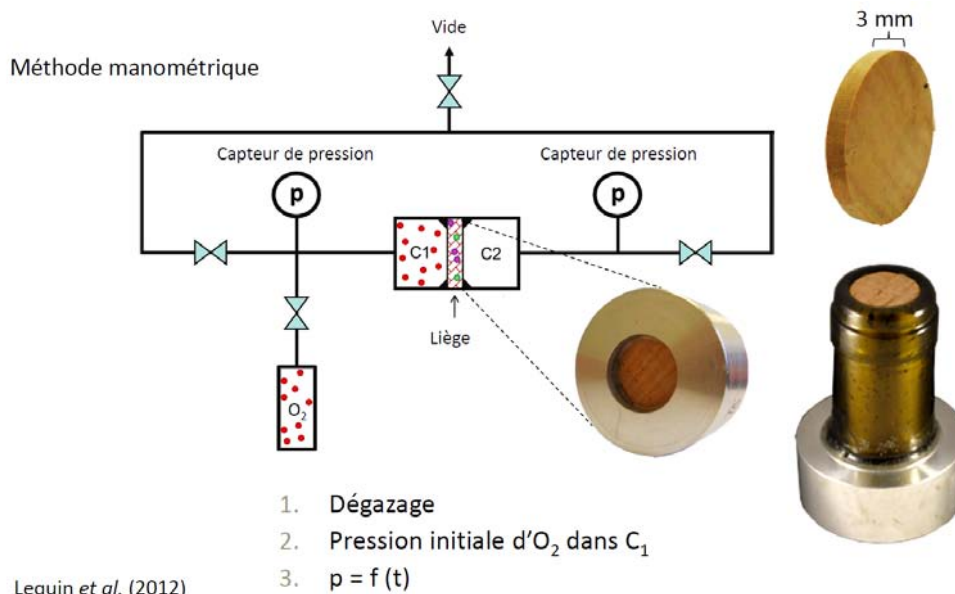
Mécanisme de diffusion de l'oxygène dans le liège



MESURE DE LA PERMEABILITE A L'OXYGENE

Un montage a été mis au point au sein de l'Université de Bourgogne pour quantifier les transferts d'oxygène au travers des bouchons en liège, grâce à des capteurs de pression.

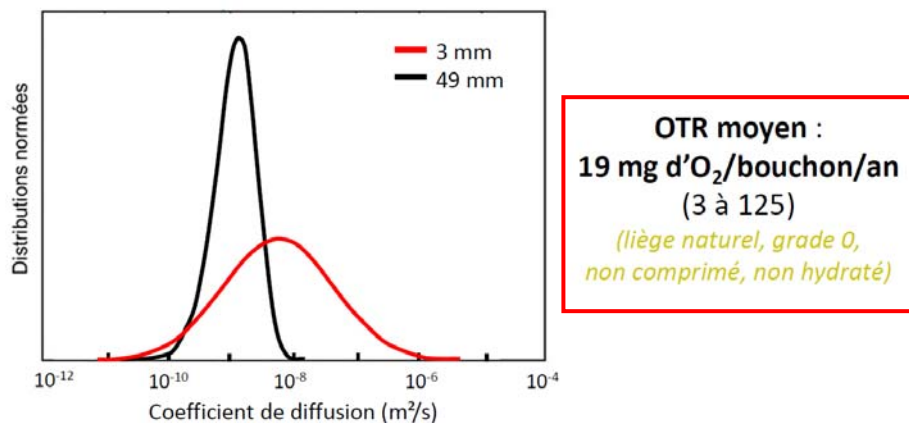
Une rondelle de liège d'une épaisseur de 3 mm est insérée dans une bague en aluminium au sein d'un dispositif composé de 2 compartiments, d'une pompe à vide et de capteurs de pression. Le liège est dégazé, c'est-à-dire que le vide est fait dans le bouchon pour le débarrasser des gaz et de l'eau présente au départ. De l'oxygène est ensuite introduit dans le compartiment C1 et le vide est fait dans le compartiment C2. La pression d'oxygène est mesurée pour déterminer la quantité qui a traversé la rondelle de liège pour passer du compartiment C1 vers le compartiment C2.



Les mesures peuvent également être réalisées directement sur des goulots de bouteilles. Environ 2 à 3 jours sont nécessaires pour obtenir une valeur d'OTR pour chaque échantillon, 1 mois peut être nécessaire pour un bouchon entier.

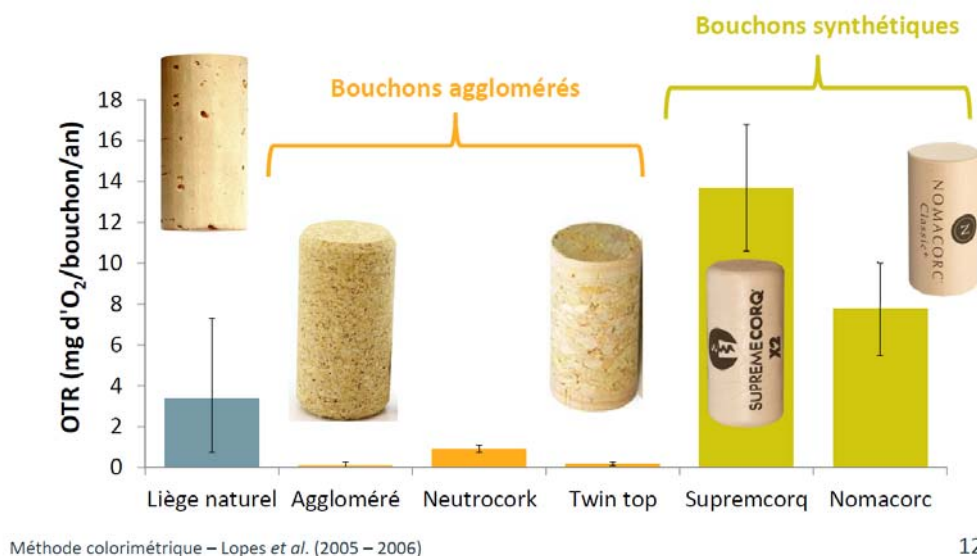
Le liège étant un matériau très hétérogène, un grand nombre d'échantillons doivent être mesurés afin d'obtenir une bonne estimation de la perméabilité à l'oxygène. La vitesse de transmission de l'oxygène mesurée sur les rondelles de 3 mm est rapportée ensuite à une quantité d'oxygène par bouchon et par an (OTR).

- **OTR** : masse d'oxygène qui traverse le bouchon par an
mg d'O₂/ bouchon / an



Comparaison des obturateurs :

En regroupant les données de plusieurs études menées sur différents types d'obturateurs, il est possible d'établir un classement en termes d'OTR.



12

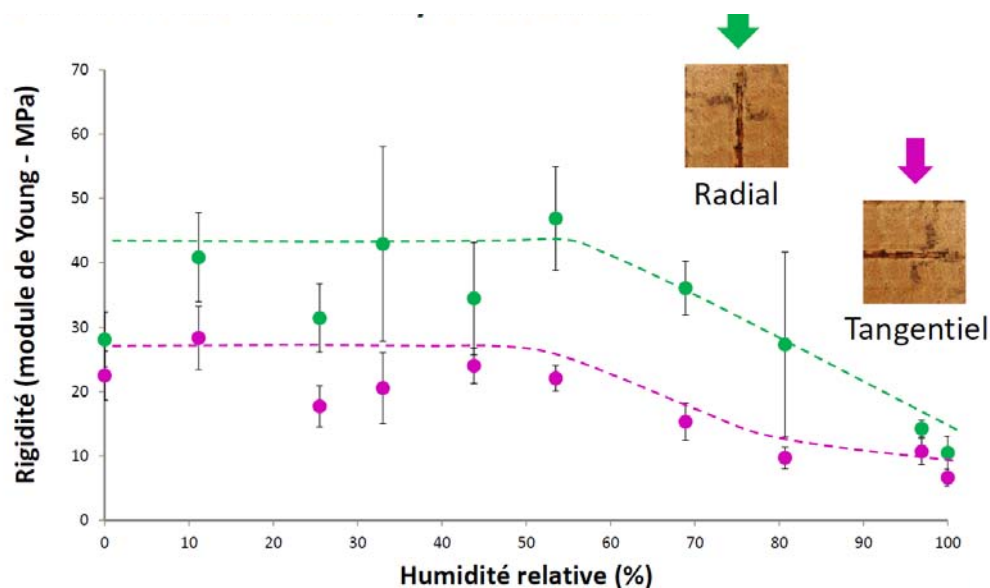
Le liège naturel présente un OTR moyen de 3,8 mg d'O₂/bouchon/an avec une importante variabilité qui est représentative de l'hétérogénéité de ce matériau. Les bouchons en liège aggloméré sont un peu moins perméables avec des vitesses de transmission de l'oxygène inférieure à 1 mg d'O₂/bouchon/an en raison de la présence de colle qui ralentit le transfert de gaz.

Les bouchons synthétiques quant à eux présentent des propriétés barrière à l'oxygène moins importantes que les autres obturateurs en liège avec des valeurs d'OTR supérieures à 8 mg d'O₂/bouchon/an.

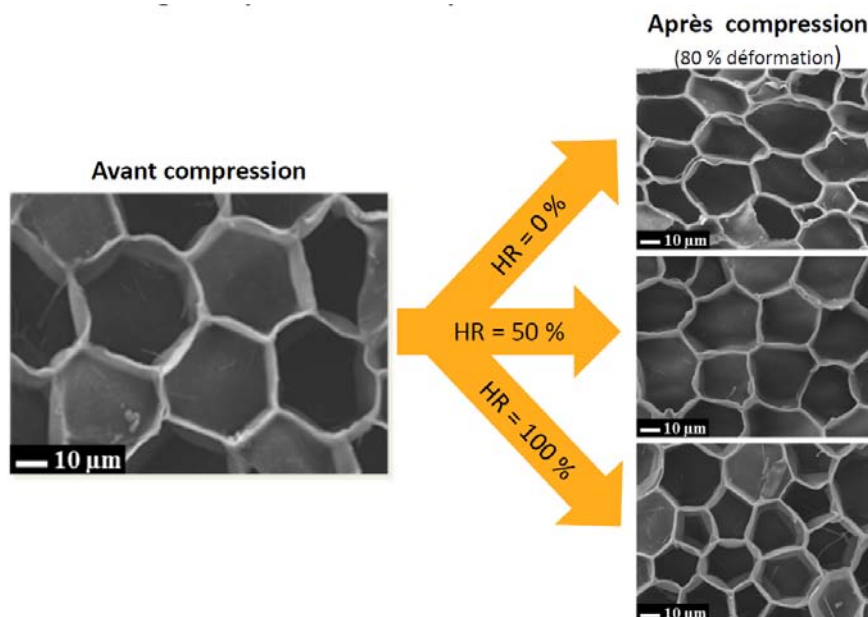
PROPRIETES MECANIQUES

Les mesures de perméabilités à l'oxygène qui ont été réalisées à l'Université de Bourgogne ont été faites sur des rondelles de liège non comprimées. Or, dans son utilisation en tant qu'obturateur, le liège est comprimé tout d'abord à 34 % dans les mors de la boucheuse, puis maintenu à une déformation de 23 % dans le col de la bouteille. Pour les vins effervescents, ces valeurs s'élèvent à 49 % et 43 % respectivement, le diamètre d'un bouchon pour vins effervescents étant de 33 mm (contre 24 mm pour un bouchon en liège pour vin tranquille).

Dans le but de mieux comprendre le comportement du liège lors de son utilisation en tant qu'obturateur, les propriétés mécaniques du matériau ont été étudiées. Pour cela, des cubes de liège de 15 mm d'arête ont été comprimés dans le sens tangentiel et dans le sens radial, jusqu'à 80 % de déformation. Même après avoir subi une telle compression, le liège retrouve quasi instantanément sa forme initiale. Le retour élastique de ce matériau est donc considérable.



L'évolution de la rigidité du matériau en fonction de l'humidité relative présente deux phases : dans un premier temps, cette dernière ne varie pas pour des taux d'humidité allant de 0 à 50 % (soit environ l'humidité de l'air ambiant) ; puis celle-ci décroît, le matériau devient alors plus souple. La rigidité du liège se rapproche de celle de certains caoutchoucs.

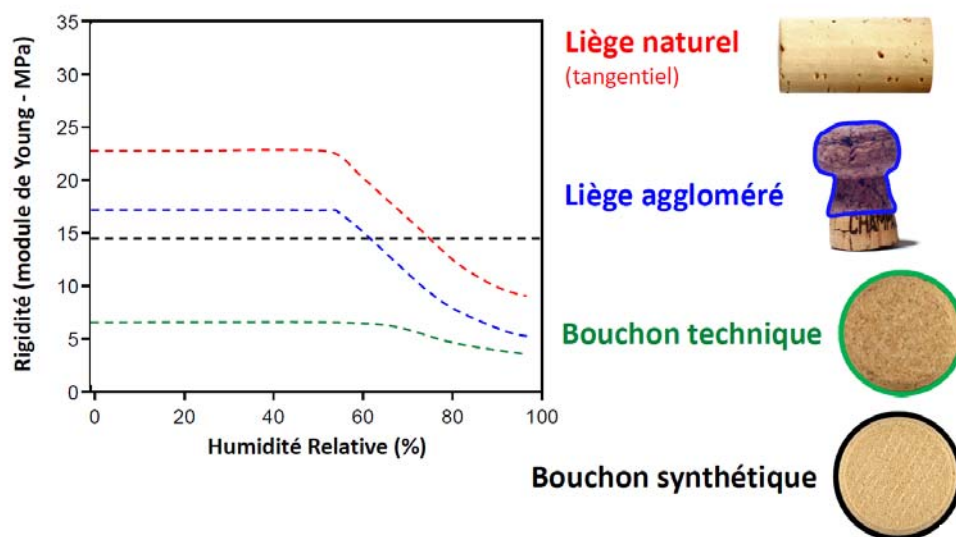


La rigidité de ce matériau dépend donc du taux d'humidité. Mais est-il préférable d'hydrater les bouchons ? Ou au contraire, de les utiliser à sec ?

Des cubes de liège ont été conservés à différents niveaux d'humidité relative (HR) puis comprimés à une déformation de 80 %. En dessous de 50 % d'humidité et après compression de l'échantillon, les cellules se désolidarisent les unes des autres. **Au-delà de 50 % d'humidité relative, les parois sont moins abîmées et plus l'hydratation est importante, moins elles subissent de dommages.**

Comparaison des obturateurs :

En raison de leur composition chimique, les autres types d'obturateurs vont avoir des propriétés mécaniques différentes des bouchons en liège naturel.



Comme le liège naturel, le liège aggloméré présente une évolution de la rigidité en deux temps : constante pour des humidités relatives inférieures à 50 % puis décroissante de 50 % à 100 % d'HR. En revanche, quelle que soit l'humidité relative, le liège aggloméré demeure moins rigide que le liège naturel. Le bouchon technique étudié est quant à lui 5 fois moins rigide que le liège naturel et

l'évolution de ce paramètre est moins dépendante à l'humidité que pour les autres. Ces obturateurs techniques sont constitués de petites particules de liège liées entre elles par de la colle et d'autres polymères hydrophobes.

Les bouchons synthétiques présentent une rigidité légèrement inférieure à celle des bouchons en liège agglomérés (< 50% HR). Contrairement aux autres obturateurs étudiés, le caractère hydrophobe des obturateurs synthétiques est tel que la rigidité est indépendante de l'humidité relative de stockage et demeure ainsi constante.

CONCLUSIONS

Qu'ont apporté ces études fondamentales pour la profession ?

La technique de la tomographie n'est pas utilisable en routine ou en ligne mais permet de mieux comprendre les propriétés du liège. Cette méthode pourrait cependant être utilisée pour le contrôle de certains bouchons d'un lot avant bouchage, mais aussi directement sur une bouteille bouchée pour visualiser un éventuel défaut lors de la mise en bouteille.

Ces travaux ont également montré l'importance de l'hygrométrie lors du stockage des bouchons. Il faut cependant trouver le bon équilibre entre hydratation des bouchons et risque de contamination microbienne plus élevé avec une humidité importante.

D'autres questions se posent toujours notamment sur le rôle du traitement de surface du bouchon ou du verre ainsi que sur la géométrie du bouchon ou de la bouteille. De nouveaux travaux se poursuivent afin d'apporter de nouvelles pistes de réponses à cette problématique.

L'OXYGENE ET LA MISE EN BOUTEILLE

Jean-Luc Soty
Œnologue Conseil
Centre Œnologique de Bourgogne
Antenne de Davayé

INTRODUCTION

Comment un laboratoire conseil peut intervenir dans la gestion de l'oxygène lors de la mise en bouteille ? Notamment via la gestion du SO₂ en prenant en compte le choix de l'obturateur. Quels contrôles et quelles actions de prévention ?

La problématique de l'oxygène influence la qualité aromatique, la fraîcheur, le maintien de la couleur et le choix du matériel utilisé en cave. Elle est également liée au SO₂. Dans certains cahiers des charges, des concentrations maximales en oxygène dissous sont précisées, c'est maintenant une exigence de certains clients.

PRECONISATIONS SULFITAGE

Pour les vins rouges, il est préférable de raisonner en SO₂ actif ou moléculaire, c'est-à-dire la partie efficace du SO₂ contre les micro-organismes et l'oxydation.

- Vins de garde (> 2 ans) : 0,6 mg/l de SO₂ actif
- Vins à rotation rapide (1 à 2 ans) ; 0,4 mg/l de SO₂ actif

Le SO₂ actif est variable en fonction de la température, du degré alcoolique et surtout du pH. Ces teneurs sont difficiles à obtenir lorsque les vins présentent des pH élevés.

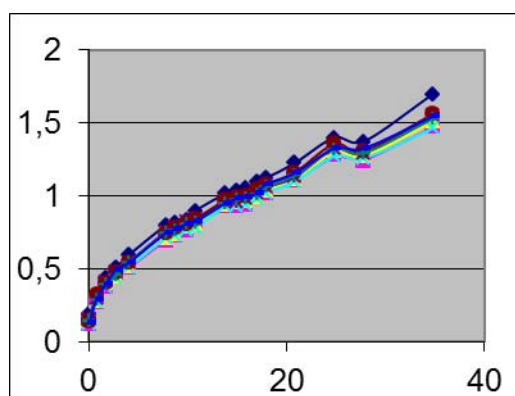
Pour les vins blancs, le raisonnement doit se faire en SO₂ libre, en fonction de l'oxygène dissous et du type d'obturateur.

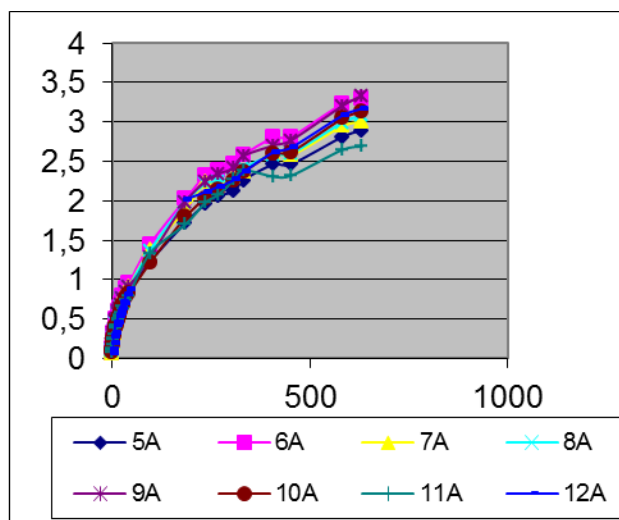
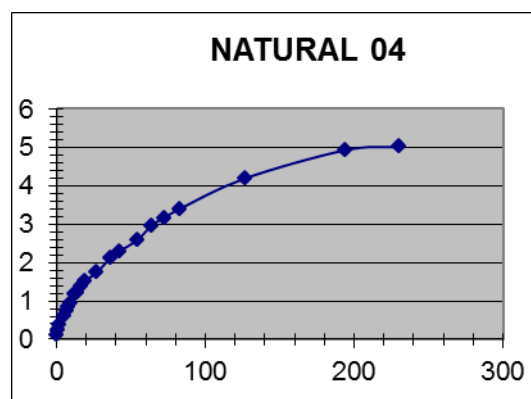
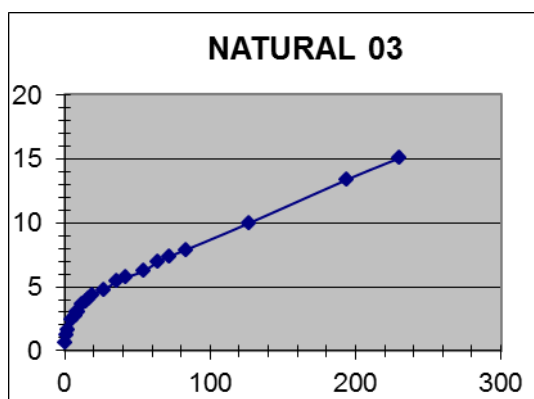
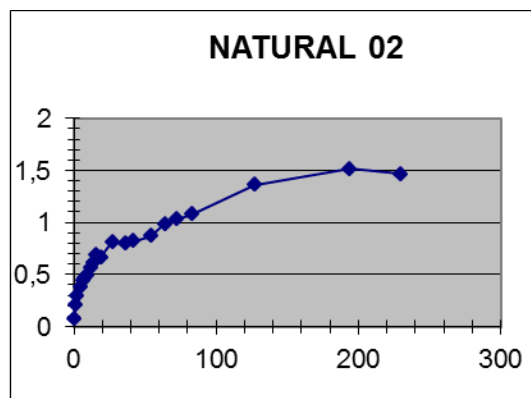
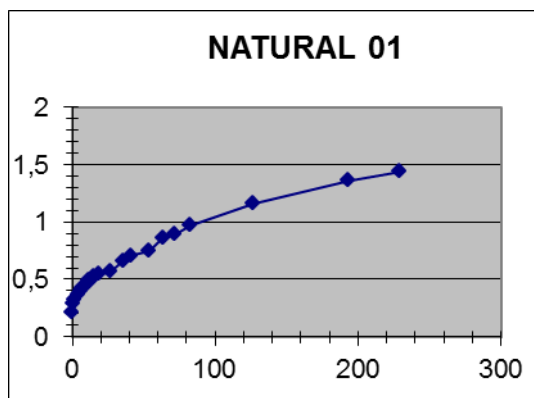
- Vins de garde (> 2 ans) :
 - Capsules à vis : 30 à 35 mg/l de SO₂ libre
 - Synthétiques / liège : 45 mg/l de SO₂ libre
- Vins à rotation rapide (< 2 ans) :
 - Capsules à vis : 25 à 30 mg/l de SO₂ libre
 - Synthétiques / liège : 35 mg/l de SO₂ libre
 - BIB : 45 mg/l de SO₂ libre

OXYGENE DISSOUS : QUELQUES DONNEES

1 mg/l d'oxygène dissous consomme 3 à 4 mg/l de SO₂.

En moyenne, l'oxygène dissous total se situe entre 1,5 mg/l et 3 mg/l s'il est géré ! Soit 4,5 mg/l de SO₂ consommés, sans compter le rôle du bouchon liège.





Sur les graphiques, est présentée l'évolution en oxygène dissous (en ordonné) au cours du temps (en jours en abscisse).

Le premier graphique présente les données pour un bouchon synthétique et le dernier pour un bouchon technique. Les autres graphiques présentent les données pour des bouchons en liège naturels.

Ces résultats mettent en évidence la grande hétérogénéité du liège.

Il y a des différences importantes entre les types d'obturbateurs.

Dans le cas d'un obturbateur synthétique, l'augmentation de la concentration en oxygène est rapide et importante.

Dans le cas du bouchon liège naturel 01 : l'augmentation de la teneur en oxygène est lente mais continue.

Dans le cas du bouchon liège naturel 02 : l'augmentation est lente et la teneur se stabilise au cours du temps.

Dans le cas du bouchon liège naturel 03 : l'augmentation est très importante et rapide.

Dans le cas d'un bouchon technique : l'augmentation est continue mais le pas de temps est plus important.

Ces notions sont à considérer lors du choix de l'obturbateur. Afin d'aider dans cette démarche, des tests de perméabilité et d'homogénéité peuvent ainsi être menés par le laboratoire.

CONTRÔLE DE L'OXYGÈNE DISSOUS

Le but est de connaître et de maîtriser la quantité d'oxygène dissous dans les bouteilles à la mise.

Prestation de mesure dans les caves : un transfert de la recherche et de l'expérimentation

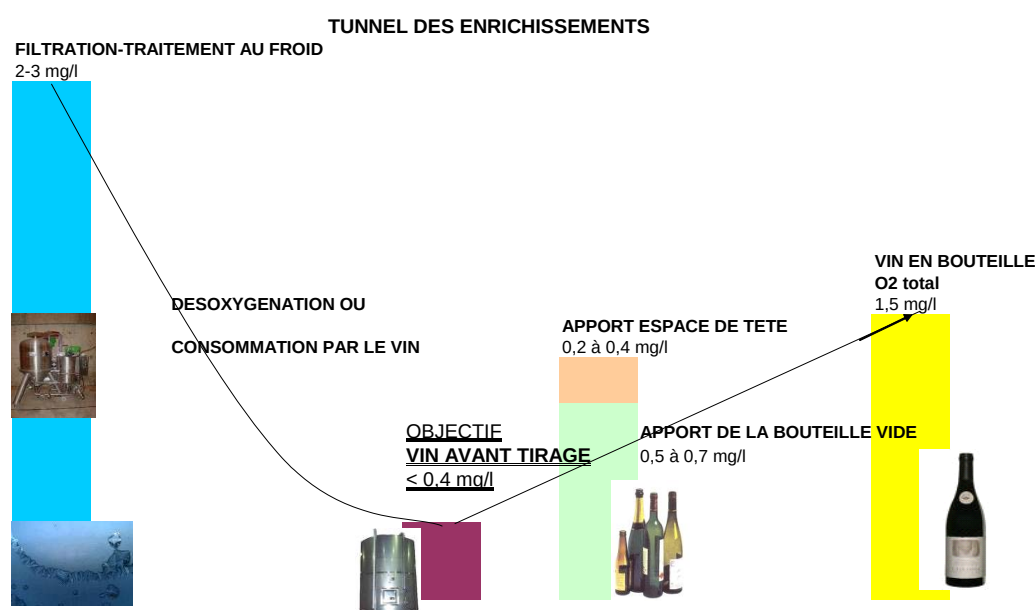
Matériel : sonde ORBISPHERE 311220 , la plus performante sur le marché

Procédure et mesures : Centre Œnologique de Bourgogne

Mode opératoire de mesure INRA

Interprétation selon les spécifications techniques du Bureau Interprofessionnel des Vins de Bourgogne.

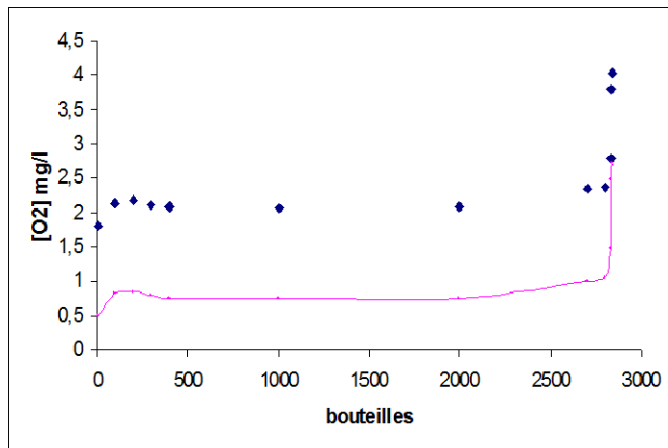
Les contrôles portent sur les points critiques afin de maîtriser les apports par d'éventuelles améliorations, selon le tunnel des enrichissements :



L'objectif final est d'atteindre au maximum 1,5 mg/l d'oxygène dissous en bouteille. En raison de l'apport d'oxygène par la bouteille vide et celui de l'espace de tête, il faut atteindre une concentration de l'ordre de 0,4 mg/l d'oxygène dissous en sortie de tirage.

Suite à certaines opérations tel que le traitement au froid (2 à 3 mg/l d'O₂ dissous) ou la filtration, le vin peut présenter une teneur supérieure à 0,4 mg/l en O₂ dissous. Il est alors possible d'effectuer une désoxygénation du vin et un inertage lors des opérations.

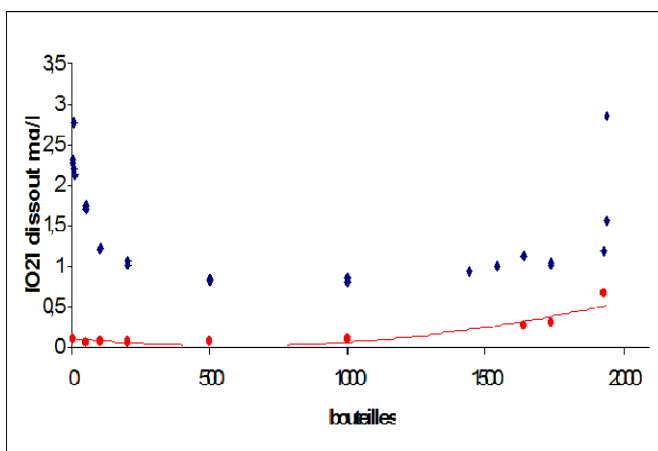
Quelques résultats d'audits oxygène dissous à la mise en bouteille :



Dans ce cas, 100 % des bouteilles en fin de mise ont une teneur supérieure à 1,5 mg/l en oxygène dissous.

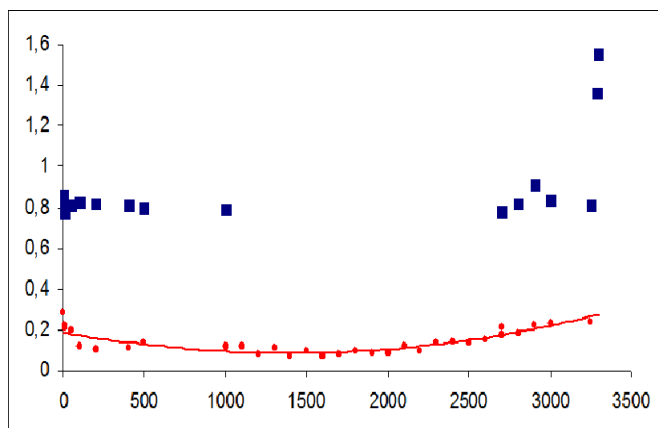
Le vin arrive à la mise avec des concentrations importantes en oxygène dissous. Après mise, les teneurs dépassent donc les 2 mg/l en O₂ dissous avec un pic en fin de mise.

Il n'y a pas d'enrichissement en oxygène au cours du tirage, mais pas de maîtrise des opérations de préparation à la mise et un risque important en fin de mise.



Dans ce cas, 3 % des bouteilles présentent une teneur de plus de 1,5 mg/l O₂ dissous et 25 % une teneur supérieure à 1 mg/l O₂ dissous.

Le vin arrive à la mise avec une concentration faible en oxygène dissous. Puis, il y a un enrichissement important en début et en fin de tirage, ce qui conduit aux 3 % de bouteilles avec des teneurs trop importantes.



Dans ce cas, 0,15 % des bouteilles ont une teneur supérieure à 1,5 mg/l O₂ dissous et 0,3 % présentent une teneur supérieure à 1 mg/l O₂ dissous.

Il y a une très bonne maîtrise de toutes les étapes.

La mise en bouteille est de bonne qualité.

Seules les dernières bouteilles présentent un enrichissement, il est nécessaire de les retirer de la commercialisation ou de les recycler.

Pour chaque étape, les points critiques sont identifiés ainsi que les contrôles nécessaires et les points de maîtrise pour s'assurer d'une mise en bouteille de qualité également.

Préparation à la mise en bouteille :

Points critiques :

- Relevage de colle
- Traitement au froid
- Filtration

Contrôles :

- Mesure sur cuve avant opération
- Mesure en continu en cours de traitement
- Mesure sur cuve de réception après opération

Points de maîtrise :

- Limiter les volumes morts
- Inerter le circuit et la cuve de réception
- Diffusion de gaz neutre au cours des opérations
- Désoxygénation curative

Mise en bouteille - début de tirage :

Points critiques :

- Volume de la tireuse
- Volume du circuit de tirage
- Espace de tête
- Volume d'air de la bouteille vide

Contrôles :

- Mesure sur cuve quelques jours avant tirage
- Mesure en continu en sortie de cuve
- Mesure sur bouteilles bouchées selon un plan d'échantillonnage- O₂ dissous et total
- Mesure pression interne- espace de tête

Points de maîtrise :

- Limiter les volumes morts
- Inerter le circuit et la tireuse avant le début de tirage ou avinage et retour à la cuve
- Dépression - 0.1 à - 0.2 bars
- Inerter les bouteilles vides

Mise en bouteille - milieu de tirage :

Points critiques :

- Espace de tête
- Volume d'air de la bouteille vide

Contrôles :

- Mesure sortie de cuve en continu
- Mesure sur bouteilles bouchées selon un plan d'échantillonnage- O₂ dissous et total
- Mesure pression interne- espace de tête

Points de maîtrise :

- Dépression - 0.1 à - 0.2 bars

- Inerter les bouteilles vides

Mise en bouteille – fin de tirage :

Points critiques :

- Espace de tête
- Volume d'air de la bouteille vide
- **Volume du dessus de cuve**
- **Poussée des derniers litres**

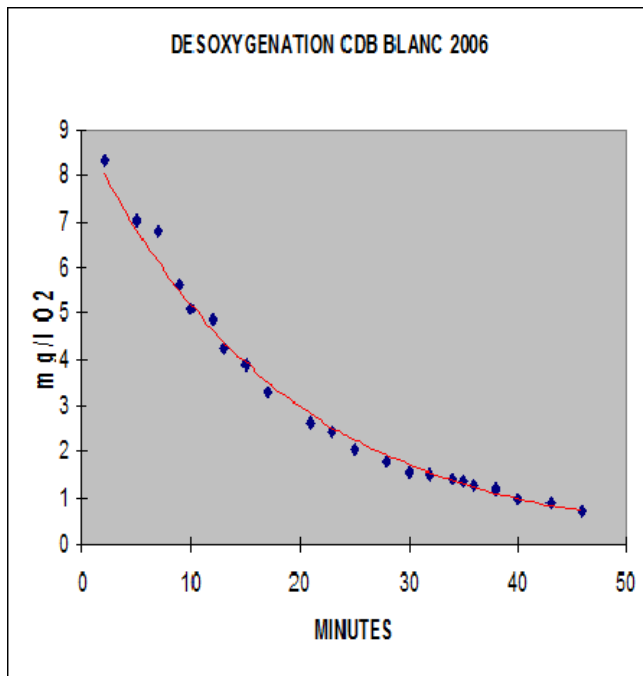
Contrôles :

- Mesure sortie de cuve en continu
- Mesure sur bouteilles bouchées selon un plan d'échantillonnage- O₂ dissous et total
- Mesure pression interne- espace de tête

Points de maîtrise :

- Dépression -0.1 à - 0.2 bars
- Inerter les bouteilles vides
- **Cuve haute et étroite**
- **Inerter dessus de la cuve**
- **Pousser les derniers litres avec un gaz neutre**

En curatif, il est possible d'utiliser la désoxygénation avec de l'azote ou un mélange azote / gaz carbonique pour atteindre l'objectif en termes de teneur en oxygène dissous.



	O ₂ dissous mg/l	Température °C
Début tirage	1,109	18,4
Début tirage O ₂ total	1,379	19,8
Milieu tirage	1,225	19,1
Milieu tirage O ₂ total	1,336	20
Fin tirage	2,174	18,3
Fin tirage O ₂ total	2,586	19,2

Plan de contrôle :

- MESURE SUR CUVE AVANT TIRAGE
- MESURES SUR CHAÎNE D'EMBOUTEILLAGE EN COURS DE TIRAGE

- RAPPORT DES POINTS SENSIBLES ET VOIES D'AMÉLIORATIONS

CONCLUSIONS

- Contrôles de l'O₂ dissous pendant le processus d'élaboration
 - ➔ Amener le vin vers 0,4 mg/l d'O₂ dissous
- Sulfitage approprié (type de vin, rotation, types d'obturateurs...)
- Choix et contrôles des obturateurs

Quelques bonnes pratiques à mettre en place en cave :

- Des tuyaux les plus courts possibles
- Inertage ou dépression de la tireuse
- Avinage du circuit et des becs et recycler les 50 premiers litres pour ne pas les inclure à la mise
- Vérifier l'étanchéité des becs
- Pousser le vin avec un gaz neutre
- Utiliser des pompes douces
- Ajuster le débit de la pompe pour éviter les coups de bélier
- Inertage des tuyaux
- Utiliser la gravité
- Vérifier les raccords
- Éviter les transferts de vin trop froids
- Remplir les cuves par le bas
- ...

BOUCHAGE ET CONTROLE DE L'OXYGENE DISSOUS

Laurence Lipp
Œnologue
Service commun Vigne et Vin
Chambres d'Agriculture de l'Yonne et de Côte-d'Or

Cette partie ne repose pas sur une présentation mais sur un échange (questions/réponses) entre l'animatrice et l'intervenante.

Est-ce que vous êtes souvent consultée pour le choix des bouchons et le contrôle de leur qualité ?

Jamais pour le contrôle qualité mais souvent en ce qui concerne le choix du bouchon. Autrefois, la problématique des goûts de bouchons induisait des questions sur les bouchonniers. Ils ont depuis beaucoup travaillé sur la qualité des bouchons et les questions ont évolué. Elles portent plutôt sur les choix d'obturateurs autres que le liège naturel « classique » et sur les différences dans les gammes proposées de bouchons techniques et synthétiques. L'offre des nouveaux obturateurs est riche. Souvent, les commerciaux fournissent des échantillons et des plaquettes d'informations mais sur lesquelles n'apparaissent pas d'indications sur les mesures de perméabilité par exemple.

Alors, quels conseils pour choisir son obturateur ?

Il faut réfléchir et choisir le plus adapté au vin produit et à sa commercialisation.

Les travaux de recherche et d'expérimentation ont montré que pour les vins blancs, il faut plutôt des bouchons étanches à l'oxygène. Il faut prendre en considération la problématique « goût de bouchon » avec le liège naturel, qui même si elle a fortement diminué, n'est pas nulle. Les obturateurs alternatifs à base de liège sont également intéressants. Selon les travaux de l'IFV, pour les vins rouges, il faut plutôt des bouchons moins étanches.

Il faut également prendre en compte le stade du vin et si les échanges gazeux avec l'extérieur sont nécessaires. Les teneurs en SO₂ et en CO₂ que l'on souhaite avoir dans le vin sont un critère de choix également.

Quel est votre avis sur la mesure de l'oxygène dissous ? Est-ce devenue une mesure de routine ? Cela permet-il de mieux gérer le SO₂ ?

Ce n'est pas devenu une mesure de routine mais c'est une aide pour la mise en bouteille, surtout vis-à-vis des problématiques d'oxydation prématurée. Il est très important de pratiquer cette analyse quand il y a des problèmes d'oxydation. A la mise, le SO₂ doit être raisonné mais aussi l'oxygène dissous qui a un impact sur la teneur en SO₂ et bien sûr les conditions de mise.

La concentration en oxygène dissous n'est pas encore considérée comme un repère. La valeur correcte en bouteille est comprise entre 1,5 et 2 mg/l d'oxygène dissous. Il faut particulièrement être vigilant et maîtriser les débuts et fins de mises. Ce paramètre ne doit pas être seulement considéré et mesuré à la veille de la mise, en particulier lorsqu'un prestataire réalise la mise en bouteilles. La date est fixée longtemps à l'avance, une rétroplanning est alors à établir. Les premières mesures se font avant les opérations de préparation à la mise et pendant celle-ci, soit 1 à 2 mois avant mise en bouteille.

Un des points clés de la maîtrise de l'oxygène dissous est le passage au froid car l'oxygène pénètre plus rapidement avec le froid. Il est nécessaire d'utiliser des gaz neutres pour protéger le vin et notamment en cas de filtration sur vin froid. Les opérations de préparation à la mise demandent une grande vigilance. Il faut laisser le temps au vin de « se remettre » avant de faire la mise.

Il faut avoir à l'esprit que 1 mg d'oxygène dissous consomme 3 à 4 mg de SO₂ libre.

Quelle est votre préconisation ? Le contrôle continu ?

Le contrôle est nécessaire au moins en fin d'élevage, ou au moins avant mise pour savoir où on en est. Parfois, il y a du temps avant la mise, ce qui est plutôt bien pour la gestion de ce paramètre. A contrario, il y a parfois peu de temps entre la fin de la fermentation malolactique et la mise pour des

raisons de stocks, les étapes sont alors toutes regroupées et il faut être encore plus vigilant vis-à-vis de l'oxygène dissous. Normalement, les prestataires de service devraient proposer une protection par des gaz inertes lors du passage au froid et de la mise en bouteilles pour limiter l'apport en oxygène dissous.

Quand la mise en bouteille est confiée à un prestataire, quelles sont vos recommandations ?

Il y a de plus en plus de questions sur ce point, non pas qu'il ait de plus en plus de vigneron mais il y en a de plus en plus qui réalisent de la mise en bouteille avec la volonté de limiter les concentrations et les apports en SO₂. Parfois, le prestataire propose un niveau de SO₂ minimum.

La rédaction d'un cahier des charges n'est pas obligatoire mais les échanges avec le prestataire sont très importants que ce soit sous forme de bons de commande, de devis...Il faut discuter des techniques et des pratiques mises en place. Les prestataires peuvent proposer différents services : dégazage, analyses etc.... et il est nécessaire de définir où la prestation s'arrête ainsi que la responsabilité du prestataire. Deux situations sont rencontrées : certains vignerons maîtrisent et vérifient tout, d'autres font entièrement confiance à leur prestataire. Avant de considérer le prix, il est nécessaire de prendre en compte les éléments techniques. C'est primordial.

Il faut anticiper et dialoguer avec le prestataire. Parfois, écrire les besoins et demandes oblige à mener une réflexion intéressante et à se poser les bonnes questions.

Documents cités :

- Plaquette technique « la conservation des vins en bouteilles » BIVB/IFV
- Plaquette technique bonnes pratiques « l'oxygène dissous » BIVB en collaboration avec le COEB.

Ces documents sont disponibles dans les antennes du BIVB, ainsi que sur Extranet et sur simple demande.

LES POINTS CRITIQUES DU BOUCHAGE : TEMOIGNAGE D'UN PROFESSIONNEL

**Jean-Pierre Rodet
Directeur Technique
Maison Loron
Pontanevaux**

INTRODUCTION

Le bouchage est un problème complexe qui fait intervenir de nombreux paramètres :

- *Le client / Pays et les habitudes de consommation. Certains pays sont attachés au bouchage traditionnel et les nouveaux pays n'ont pas d'a priori.*
- *Le fournisseur / Prix*
- *Matériel de bouchage*
- *Conditions de bouchage*
 - *La tireuse*
 - *La température du vin et du bouchon*
 - *L'état du matériel (maintenance)*
 - *La qualité des obturateurs*
 - *Le réglage = cadence (1500 bouteilles / tête) : si la vitesse est trop lente, le travail sera moins performant et au-delà de la vitesse limite, le bouchage sera moins régulier et le travail de moins bonne qualité.*
 - *La propreté / L'hygiène*
- *Le type de vin embouteillé (blanc/rouge – fruité/garde – jeune ...)*

C'est la dernière opération décisive dans le processus de mise en bouteille avant le conditionnement et l'expédition chez le client. C'est dire l'importance qu'il faut lui attribuer !

La Maison Loron met en bouteille 15 millions de bouteilles par an, les obturateurs utilisés se répartissent de la manière suivante :

- Capsule à vis : 1,3 million
- Bouchons synthétiques : 1 million
- Bouchons composites : 7 millions
- Bouchons naturels : 6 millions

La France est peu réceptive à la capsule à vis.

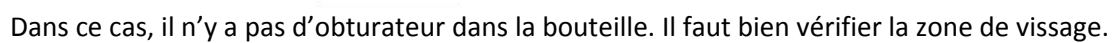
LA BOUTEILLE

La bouteille présente un profil de débouchage en fonction de son type.

- La longueur du bouchon doit correspondre au profil de débouchage : un bouchon trop long = remontée de vin
- Le dégarni 55 – 63mm a un impact technique sur le bouchage : vide dans la chambre de bouchage – niveau de remplissage en fonction de la température du vin

Chaque bouteille possède une fiche technique.

La bouteille à vis :



La bouteille bague CETIE :



Dans ce cas, la performance de la compression est importante, il faut veiller au bon état des machines.

Contrôle du profil de débouchage :

Il peut être fait avec un appareil simple qui ressemble à un pied à coulisse.



Impact d'un profil de débouchage non conforme :

Dans le cas où le profil de débouchage n'est pas conforme aux standards, cela peut induire des problèmes d'étanchéité de l'obturateur et un risque de passage de vin et/ou de pénétration d'oxygène, mais aussi des difficultés de bouchage.

LES DIFFERENTS TYPES DE BOUCHAGE / LES FOURNISSEURS

Choix des fournisseurs :

Suivant la structure, il est possible de faire directement appel au fournisseur, à son agent ou au distributeur local.

La relation doit être basée sur la confiance, l'assise financière de l'interlocuteur, la réputation du fournisseur.

La Maison Loron travaille toujours avec les mêmes fournisseurs, avec une procédure établie :

- Un appel d'offre est fait régulièrement
- Une visite de l'usine tous les 2 – 3 ans
- Un cahier des charges est mis en place (précis et complet)
- Garder un fournisseur marginal pour maintenir la compétition et un point de référence.

Pour le liège, comme pour le vin, il y a un travail en amont. Il est nécessaire de faire des prévisions et d'anticiper pour passer les commandes à l'avance.

Dans le cas d'un litige, la rédaction d'un cahier des charges fourni, détaillé et signé des deux parties permet une résolution du problème plus facilement. Il ne faut pas hésiter à comparer les prix de façon à pouvoir négocier mais il faut rester sur le bon équilibre qualité/prix. Il faut exiger du fournisseur d'avoir un témoin.

Transport et stockage :

Lorsque les bouchons sont transportés, le camion ne doit contenir que des bouchons et il ne doit pas y avoir d'odeurs polluantes.

Les lots doivent être contrôlés à la réception par rapport au témoin.

Des contrôles doivent être faits dans les lieux de stockage des bouchons. Le local doit être neutre, c'est-à-dire exempt d'odeur. Un contrôle d'ambiance annuel est pratiqué, il existe des pièges à argile pour savoir s'il y a présence de TCA. Les bouchons sont conservés à température constante et avec une hygrométrie contrôlée. Les bouchons ne doivent pas être stockés longtemps, ils sont utilisés rapidement après livraison.

Pour valider les lots acceptés, il est possible de coller une pastille verte, pour une identification facile. Il est judicieux d'appliquer le principe FIFO, à savoir d'utiliser les bouchons les plus « vieux » en premier.

Pour un bouchage optimal, la température des bouchons est comprise entre 15 et 18 °C, ils sont donc stocker à cette température et la boucheuse est alimentée au fur et à mesure.

La capsule à vis :

La Maison Loron travaille avec AMCOR-Joint Saranex



- Spécifications techniques

Joint Saranex : joint en polyéthylène en contact avec le vin
Fiche technique :

Composition:

Le joint Saranex est composé d'une partie centrale en mousse de Polyéthylène expansé à chaud et de deux pellicules barrières de SARANEX greffées sur chacune des deux faces du joint.
Le film barrière SARANEX est un matériau multicouche constitué d'une âme en PVDC prise en sandwich entre deux couches de Polyéthylène en contact avec le produit conditionné.

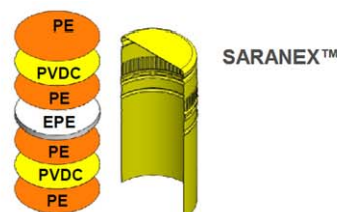
Contact capsule	
Polyéthylène (PE)	
Polyvinylidènechlorure (PVDC)	
Polyéthylène (PE)	
Expanded Polyéthylène (EPE)	
Polyéthylène (PE)	
Polyvinylidènechlorure (PVDC)	
Polyéthylène (PE)	
Contact produit	

Caractéristiques:

- Densité et épaisseur:

	Densité	Epaisseur
SARANEX 32	0,32 ± 10%	2,0 ± 0,2 mm
SARANEX 38	0,38 ± 10%	2,0 ± 0,2 mm
SARANEX 48	0,48 ± 10%	2,0 ± 0,2 mm

- Diamètre : fonction du calibre de la capsule
- Perméabilité à l'oxygène : faible



- Tolérances physiques

- Dimensionnelles (longueur, diamètre)
- Dosage des métaux lourds (Pb – Cd – Hg – Cr6)
- Aspect visuel (échantillon de référence)

- Fiche de contrôle à réception

	Dimensions			Joint						Propreté capsule et joint					Vernis et teinte					Etats général capsules						Conformite capsule				
	ØM = diamètre (29,7mm)	h = hauteur totale (59,9mm)	h2 = hauteur ligne de ponts (18mm)	conformité	Présence du joint		Tenue		Défauts joint			Taches	Graisse	Débris	salissures	Conformité	Absence	Vernis mal reparti	Teinte non uniforme	Rayures, défauts d'aspect	Teintes hors normes	Conformité	capsule incisée, coupée, tournée	Ebarbures	Capsules déformées			Odeur capsule	Conformité	
									incomplet	double joint	Inclusions																			
	±0,3	+ 0,2 / -0,3	+ 0,2 / -0,3	C	NC	Oui	Non	Oui	Non						C	NC						C	NC				C	NC	C	NC
1																														
2																														
3																														
4																														
5																														
6																														
7																														
8																														
9																														
10																														
11																														
12																														
13																														
14																														
15																														
16																														
17																														
18																														
19																														
20																														

- Contrôle sur chaîne

C'est un contrôle du sertissage grâce à un outil dynamométrique qui mesure la force nécessaire à l'ouverture de la bouteille (entre 11,8 et 13 Kgf/cm).

La capsule est placée au centre et une force croissante est appliquée jusqu'à ce que la capsule s'ouvre en 2.



- Contrôle après tirage

Ce contrôle est très important.

Plusieurs points sont vérifiés :

- Visuel : Etat de la capsule - Niveau de remplissage mesuré (45 mm)
- Ouverture manuelle de la bouteille (normal – anormal)
- Contrôle visuel du goulot et des pas de vis du verre (pas d'ébréchures, de rayures...)
- Analyses et dégustation du vin

CONTRÔLE QUALITE EMBOUTEILLAGE - SEMAINE N°

DATE :

N° REC	Tireuse	Temp	Date mise	Bouchon - Vis	Enfoncement intégrité joint	Remplissage	Défaut verrier intégrité col	Force d'extraction	Limpidité	Suspension Dépôt	Dégustation	commentaire	Code

Les bouchons synthétiques :

- Spécifications techniques

Il est plus difficile d'obtenir des informations détaillées sur les bouchons synthétiques car ils sont partiellement protégés par des brevets industriels.

Dans le cahier des charges, plusieurs points doivent être spécifiés :

- Traitement de surface : Silicone
- Qualité du marquage : encre
- Chanfreinage ou non (qualité du chanfrein). Le chanfreinage permet une meilleure introduction dans la bouteille.
- Certificat d'alimentarité des produits composants le bouchon
- Conditionnement : Sac de 1 000 bouchons sous gaz neutre

FICHE GAMME						
Produit	Description	Diamètre mm	Longueur mm	Densité générale g/cm³	Force d'extraction* Newtons	CTR cc/jour/bouchon/bouteille
	Bouchon de qualité supérieure pour grands vins, recommandé pour une garde allant jusqu'à six ans	22,5 mm	38	0,255	330N*	0,0030
			44			
			47			
	Bouchon de qualité pour vins à rotation moyenne à consommer dans les 36 mois	22,5 mm	37	0,235	290N*	0,0040
			43			
			47			
	Solution pour vins dont la durée de conservation varie de 18 à 24 mois	22,0 mm	36	0,265	285N*	0,0080
			42			
	Bouchon idéal pour vins à rotation rapide à consommer dans les 12 mois	22,5 mm	38	0,225	240N*	0,0088

Ce type de bouchons est utilisé pour les vins de consommation rapide. C'est un choix du vinificateur.

- Tolérances physiques

- Dimensionnelles : longueur – Diamètre
- Odeur

NB : → le diamètre est inférieur à un bouchon en liège (22 à 22,5mm)
→ la longueur est inférieure au liège (36 à 47mm)

- **Il y a un allongement du bouchon à la compression et une différence à la reprise de diamètre (élasticité)**
- Aujourd'hui : injection de gaz neutre à la fabrication (problème oxygène dissous)
- Gamme qualité large – Attention à l'entrée de gamme
- Attention aux odeurs = transport + stockage (le polyéthylène fixe les odeurs)

- Fiche de contrôle qualité à la réception

	Diamètre			Longueur	Orealisation	C= Conforme NC=Non Conforme		
	Clim 1	Clim 2	Moyenne		Clim1-Clim1			
	-14.5mm	-14.5mm	-14.5mm	-14.7mm	-14.7mm	C	NC	Marquage
								Odeur
								relèvement de surface
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
Moyenne								

- Contrôle sur chaîne

- Pression dans la chambre de bouchage. Cela se fait à l'aide d'un aphromètre.
- Enfoncement du bouchon – contrôle visuel
- Niveau de remplissage



Aphromètre

Référence : plan de contrôle DT QCA 02 (si contrôle commercialisé) et DT BUBB 04-MC-010 (contrôle hors alcoolisé). Éléments hors spécificité : débourrage, chargement de la bouteille, bouchage bouteille													
N° de bouteille	Qualité marquage lot	CPJ		Rinçage fond de la bouteille	Colmatage Bouchon	Qualité bouchon Occlusion capacité corkage	Qualité capacité, étanchéité de marque	Présence chambre de bouchage Méthode C.J. test	Enfoncement bouchon 0.4 - 0.5 mm	Couple de serpage à la fin de la bouteille	Mélange bouteille Avec. Tiroir, respiration, dépôt	Contrôle de chambre Bouchon ville avec couple	Bilan =OK ou notification de défaut, proposition de action corrective
	C ou NC	C ou NC	C ou NC	Noter OK ou non	P ₂ -P ₁	C ou NC	C ou NC	pression	mm	valable	C ou Contradictoire	C ou NC	
départ													

- Contrôle après tirage

- Niveau de remplissage
- Enfoncement du bouchon
- Force d'extraction
- Aspect du bouchon / Marquage
- Analyses et dégustation du vin

CONTRÔLE QUALITE EMBOUEILLAGE - SEMAINE N°

DATE :

N° REC	Tireuse	Temp	Date mise	Bouchon - Vis	Enfoncement intégrité joint	Remplissage	Défect vis intégrité col	Force d'extraction	Limpidité	Suspension Dépôt	Dégustation	commentaire	Code

L'intérêt de ces contrôles, n'est pas de refaire toutes les analyses de laboratoires mais d'avoir des points de vérification et ce, même si l'on a confiance en son fournisseur de bouchons.

Les bouchons composites :

- Spécifications techniques – cahier des charges
- Traitement CO₂ supercritique du granulat de liège
- Le marquage au feu est réalisé préalablement au traitement de surface
- Le traitement de surface : Paraffinel / Silicork
- Le conditionnement : bouchons conditionnés en poches sous atmosphère azote

	Diam 1	Diam 3	Diam 5	Diam 10
Longueur (mm)	38 ou 44	38 ou 44	44 ou 47	47 , 49 ou 54
Diamètres (mm°)	23,5 ou 24,5	23,5 ou 24,2	23,5 ou 24,2	23,5 ou 24,2
Reprise dimensionnelle en 30sec	≥ 90%	≥ 96%	≥ 97%	≥ 97%
Perméabilité	Faible : 0,15cm ³ / jour Moyenne : 0,35cm ³ / jour	Faible : 0,15cm ³ / jour Moyenne : 0,35cm ³ / jour	Faible : 0,15cm ³ / jour Moyenne : 0,35cm ³ / jour	Très faible : 0,07cm ³ / jour

- Tolérances physiques :
- Dimensionnelles : longueur – Diamètre
- Humidité : 4 % ± 2
- Force d'extraction : entre 20 et 40daN
- Poussière de liège : ≤ 0,3mg / bouchon
- Seuil d'acceptation des Trichloroanisoles (TCA) : ≤ 0,3 ng/l (limite de quantification)
- Fiche contrôle qualité à la réception

	Diamètre			Longueur	Ovalisation	C= Conforme NC=Non Conforme							
	Diam 1	Diam 2	Moyenne			Diam2-Diam1	C		NC		Marquage	Odeur	Chanfreinage
	+/-0.5mm	+/-0.5mm	+/-0.5mm	+/-0.7 mm	<0.7mm								
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													
Moyenne													

- Contrôle sur chaîne
- Pression dans la chambre de bouchage
- Enfoncement du bouchon – contrôle visuel

- Niveau de remplissage

Référence : plan de contrôle DT QUA 01 (seconde occurrence) et DT SLS 104-20-10 (couchette produit hors accord). Équipement et/ou opérateur : dépannage, changement de lot, bouchon, denture bouteille													
N° de lot/zone	Qualité marquage lot	CPJ		Rimpage fond de la bille	Colerage étiquette	Qualité bouchon Goût/force capacité capacité	Qualité capacité, étiquette marque	Niveau de chauffeur de bouchage Matière C.J. par pression	Enfoncement bouchon 0,5 - 1 mm	Compte de usage 4 M -intégrité de produit	Mise à disposition des. Travail, rapport, dépôt	Consolidation de chaux éjection tête ou couverture	Bilan -OK ou confirmation défaut, proposition et action corrective
		passage révision	intégrité bouteille viale										
		C ou NC	C ou NC										
dépan													

- Contrôle après tirage

- Niveau de remplissage
- Enfoncement du bouchon
- Force d'extraction
- Aspect du bouchon / Marquage
- Analyses et dégustation du vin

CONTRÔLE QUALITE EMBOUTEILLAGE - SEMAINE N°

DATE :

N° REC	Tireuse	Temp	Date mise	Bouchon - Vis	Enfoncement intégrité joint	Remplissage	Défect verrier intégrité col	Force d'extraction	Limpidité	Suspension Dépôt	Dégustation	commentaire	Code

Les bouchons en liège :



- Matière première proche du vin (millésime – variable / année de récolte – très technique)
- Très adapté si la qualité est très suivie
- Mettre un cahier des charges strict (fiches alimentarité)
- Matière première variable : origine Espagne – Portugal – Sardaigne – Afrique du Nord...
- Bon liège = Bon prix / Juste prix
 - Il faut payer la matière première et les tris
 - Bas prix = Risque

- Spécifications techniques

- Le lavage : traitement à la vapeur (ou à base de peroxyde d'hydrogène, pour les bouchons à rotation très rapide)
- Le colmatage : poudre de liège
- Le marquage à l'encre ou au feu
- Le traitement de surface : paraffine - silicone
- Le conditionnement : bouchons conditionnés en poches sous atmosphère SO₂
- Fiches d'alimentarité des adjuvants utilisés

- Tolérances physiques

- Dimensionnelles (longueur, largeur)
- Humidité : 4 à 8 %
- Force d'extraction : entre 12 et 45 daN
- Poussière de liège : différents en fonction de la qualité
- Seuil d'acceptation des Trichloroanisoles (TCA) : ≤ limite de quantification 0,5 ng/l
- Aspect visuel : planche de référence (tache jaune, liège vert frais, vers, trous de fourmis)

- Fiche contrôle qualité à réception

	Diamètre			Longueur	Humidité	Ovalisation		Aspect Visuel	Miroirs ébréchés	Cassant	Choix intérieurs	Trop d'ouverture	Liège vert	Bois durs	Trous fourmis - vers	Traitement surface	Qualité du marquage	Odor du bouchon	Commentaires
	Diam 1	Diam 2	Moyenne																
	±0.5mm	±0.5mm	±0.5mm	±0.7 mm	4 à 8 %	C	NC	C	NC									C NC	
1																			
2																			
3																			
4																			
5																			
6																			
7																			
8																			
9																			
10																			
11																			
12																			
13																			
14																			
15																			
16																			
17																			
18																			
19																			
20																			
Moyenne																			

Fiche contrôle qualité fournisseur :

 BOUCHONS TRESCEAUX B.P. N°8 66162 LE BOULLOU Cedex TEL : 04.68.83.15.43 FAX : 04.68.83.47.23			
FICHES CONTROLE QUALITE			
CLIENT : S.A.S. M.J.I.		Expédition : 30 novembre 2015	
QUALITE : 4524 N 3 NATUREL TRX + SAVS STERILES			
No ENREG ISTREMENT COMMANDE (B) : 43938 ADO15308		QUANTITE : 240 000	
MARQUAGE : MSC ON SOUDURES D'ANS LA REGION DE HYDROLYSE - 10-500 (952522-24762)			
Marquage Control : 4524 N 3 VPP 1948 DATE CONCOMITANT			
LAVAGE : THT 14,4Hx		TRAITEMENT : TRX	
Ref. SPME : IT R69352			
PARAMETRES MESURES	TOLERANCES	TALE Echantillon (t)	MOYENNE Polarisation (t)
CONTROLS TECHNIQUES			
LONGUEUR	+ ou - 0,7 mm	32	45,0
DIAMETRE	+ ou - 0,5 mm	32	24,1
OVALISATION	< + 0,7 mm	32	6,1
HYGROMETRIE (M/R)	4 - 8%	20	5,5
HORCE D'EXTRACTION (Test sur bouchons)	12 a 45 daN (2)	8	24,0
REPRISE DIMENSIONNELLE Après 3 minutes	> 90 %	8	97,7
STABILITE aux liquides	(3)	8	1,8
POUSSIERES	(4)	4	5,7
TEST DE CAPILLARITE	< 0,3mm	4	NEGATIF
RESIDUS DE LAVAGE	< 0,2 mg	4	NEANT
EVALUATION SENSORIELLE		4	
OLFACTIF			Absence Odeur
GUSTATIF			Absence Goût
COULEUR			Néant
RESCHEMÉ			
2,4,5-TCa (Tetrachloroacide)			TR-15-02934
2,3,4,5-tetra (Tetrachloroacide)			<LD
2,4,5-TBa (Tribromoacide)			<LD
PCA (Pentachloroacide)			<LD

Responsible Quality

MANUELA GONZALEZ

① 凡在本省范围内从事经营活动的个体工商户和从事经营活动的法人及其他组织均应当依法申报并缴纳营业税。
 ② 营业税的税率按照营业额和营业额扣除营业税扣除额后的余额确定。
 ③ 营业税的税率按照营业额和营业额扣除营业税扣除额后的余额确定。
 ④ 营业税的税率按照营业额和营业额扣除营业税扣除额后的余额确定。
 ⑤ 营业税的税率按照营业额和营业额扣除营业税扣除额后的余额确定。
 ⑥ 营业税的税率按照营业额和营业额扣除营业税扣除额后的余额确定。
 ⑦ 营业税的税率按照营业额和营业额扣除营业税扣除额后的余额确定。
 ⑧ 营业税的税率按照营业额和营业额扣除营业税扣除额后的余额确定。
 ⑨ 营业税的税率按照营业额和营业额扣除营业税扣除额后的余额确定。
 ⑩ 营业税的税率按照营业额和营业额扣除营业税扣除额后的余额确定。

- Contrôle sur chaîne

- Pression dans la chambre de bouchage
- Enfoncement du bouchon – contrôle visuel
- Niveau de remplissage

[illegible]

- Contrôle après tirage

- Niveau de remplissage
- Enfoncement du bouchon
- Force d'extraction
- Aspect du bouchon / Marquage

- Analyses et dégustation du vin

CONTRÔLE QUALITE EMBOUTEILLAGE - SEMAINE N°

DATE :

N° REC	Tireuse	Temp	Date mise	Bouchon - Vis	Enfoncement intégrité joint	Remplissage	Défaut verrier intégrité col	Force d'extraction	Limpidité	Suspension Dépôt	Dégustation	commentaire	Code

LE MATERIEL DE BOUCHAGE

La capsuleuse à vis



Tête de sertissage



Distributeur de capsules



Dispositif de balayage gaz neutre

Points de contrôle du matériel :

- Propreté - hygiène du matériel
- Etat d'usure de la tête de sertissage (ressorts – galets)
- Le fournisseur propose une visite annuelle du matériel
- Alimentation en gaz neutre (état du détendeur – gaz – injecteurs)

- Injection de gaz dans la capsule et dans le goulot de la bouteille

La boucheuse



Distributeur filaire de bouchons et sa trémie



Boucheuse

Alimentation de la boucheuse

Trémie extérieure à la cabine de tirage ou à côté du groupe de tirage – bouchage

- Dépoussiérage
- Contrôle visuel
- Alimentation filaire de la boucheuse
 - Evite le brassage provoqué par une trémie située sur la boucheuse qui génère plus de poussière de liège
- Orientation éventuelle du bouchon (cas d'un bouchon avec rondelles sur un seul bout / poids)

Organes de la boucheuse

- cône d'embouchoir - tulipe de centrage



- les mors
- Patin de vide et d'injection de gaz



Tiroir de mors sur la boucheuse



Tiroir



Jeu de mors

- Cycle du bouchage
 - Arrivée du bouchon sur la couronne de bouchage
 - Transfert du bouchon dans les mors
 - Compression – aspiration des poussières
 - Vide – Gaz – Vide dans la chambre de bouchage de la bouteille
 - Enfoncement du bouchon

Hygiène et maintenance de la boucheuse

- **Maintenance**
 - Graissage avec de l'huile alimentaire (mors)
- Usure des patins de vide
- Usure des mors : 1,5 à 3 millions par tête
- Usure des cônes d'embouchoir
 - **Hygiène**
 - Nettoyage par une soufflette des poussières à tous les niveaux (2 à 3 fois par jour)
- Démontage de la tulipe de centrage (quotidien)

Accumulation :

- Traitement de surface
- Poussières
- Nébulisation du vin
- Excès huile alimentaire
- Nettoyage des mors chaque semaine
- Nettoyage et désinfection des circuits vide et injection diverses (chaque semaine)

CONCLUSION

Le bouchage est la dernière étape de la mise en bouteille = TRES IMPORTANTE.

Principales étapes allant de l'achat de l'obturateur à sa mise en œuvre :

- Choix du fournisseur
- Contrôle de la bouteille
- Contrôle de la tireuse – Qualité du remplissage
- Choix du type d'obturateur

- **Cahier des charges**

- Contrôle des étapes de mise en œuvre
 - Transport et stockage
 - Validation de la réception
 - Contrôle sur machine
 - Contrôle après mise
- Entretien et hygiène du matériel de bouchage

Il ne faut pas vouloir mettre sur le bouchon (en général) la responsabilité d'un défaut lié à la préparation du vin à la mise en bouteille !

***GESTION DE LA PROBLEMATIQUE
BOUCHONS : TEMOIGNAGE D'UN
PROFESSIONNEL***

**Christophe Briotet
Responsable caviste
Domaine du Lycée viticole de Beaune**

CRITERES DE SELECTION

Il a été rappelé que la politique en matière de gestion des bouchons et du bouchage est propre à chaque domaine et en aucun cas, le domaine du Lycée viticole ni son représentant, n'ont la prétention d'avoir une bonne gestion de ces pratiques, bien au contraire. Par ailleurs, le Lycée viticole en tant que structure pédagogique a le souci d'utiliser une certaine diversité de types de bouchons, mais pas d'en maîtriser la technicité.

- L'avis du consommateur (aspect esthétique, longueur, couleur)
- L'absence de défaut (risque de gout de bouchon, de bouteilles couleuses)
- Le prix
- La bonne qualité physique par rapport au produit final (perméabilité, élasticités, longévité)



QUELQUES DEFAUTS

- Goûts de bouchon
- Bouteilles couleuses
- Mauvaise qualité visuelle (défaut de fabrication, coloris inadapté etc.)

CATEGORIES DE VINS ET GAMME DE PRIX

Le Lycée viticole produit des vins de différents niveaux d'appellation, ce qui influe le choix de l'obturbateur : des appellations génériques et des vins de consommation rapide (BGO, Coteaux Bourguignons, Aligoté...), des appellations d'entrée de gamme (Hautes Côtes, Côtes), des appellations Villages et des appellations 1^{ers} Crus.

Vins à très faible marge bénéficiaire

Ces vins sont vendus à un prix inférieur à 8 €, c'est le cas de l'Aligoté.

Dans ce cas, les critères de sélection pour le choix du bouchon sont les suivants :

- Avoir le minimum de défaut
- Préserver le fruit
- Être le moins cher possible
- Le consommateur est prêt à accepter un visuel moins attractif (les bouchons synthétiques sont envisagés pour ce type de vin, même si actuellement non utilisés)
- Longévité peu importante car vins de consommation rapide

→ 44*24 aggloméré

(60 à 100 euros le mille)



Vins d'entrée de gamme

Ces vins sont vendus à un prix inférieur à 12 €.

Dans ce cas, les critères de sélection pour le choix du bouchon sont les suivants :

- Minimum de défaut
- Ressemblance au mieux avec un vrai bouchon
- Coût très faible
- Longévité peu importante car vins de consommation rapide

→ 44*24 aggloméré 1+1
(80 à 120 euros le mille)



Attention : il faut toujours choisir un bouchon pourvu d'une rondelle de qualité et avec un bon collage.

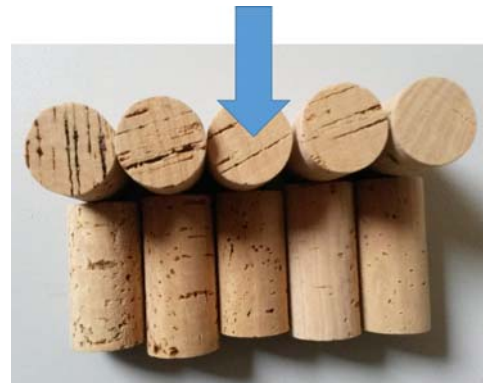
Vins de milieu de gamme (appellations Villages)

Ces vins sont vendus entre 12 et 17 €.

Les critères de sélection pour le choix du bouchon sont les suivants :

- La clientèle du Lycée viticole est essentiellement composée de Français avec des revenus limités, recherchant un bon produit au meilleur rapport qualité/prix et assimilant la Bourgogne et ses produits à ce qu'il y a de plus traditionnel. Cette clientèle « traditionaliste » attend pour ce type de produit, un bouchon en liège naturel. Il est important de noter que le personnel du domaine reconnaît les qualités supérieures de certains bouchons technologiques et regrette cette vision de sa clientèle mais s'y conforme, malgré un surcoût et un risque technique avéré.
- Recherche du meilleur rapport qualité prix en naturel
- Minimum de goût de bouchon possible. Les couleuses éventuelles seront supprimées à l'habillage.

→ 44*24 Naturel qualité standard
(200 - 300 € le mille)



Vins de haut de gamme (appellations Premiers et Grands Crus)

Les vins sont vendus à plus de 17 €.

Dans ce cas, les critères de sélection du bouchon sont les suivants :

- La clientèle veut un vrai et beau bouchon
- Aucun défaut n'est acceptable

→ 49*24 Naturel de meilleure qualité
(minimum 300 € le mille)



Cette année, quelques défauts du type TCA ou bouteilles couleuses ont été régulièrement constatés pour les vins bouchés avec du liège naturel, aucun défaut n'a été constaté pour les vins bouchés avec des bouchons en liège aggloméré ou technologiques 1+1.

GESTION DE LA PROBLEMATIQUE BOUCHAGE

Modes de mise en bouteille

Une partie des vins du Lycée est mis en bouteille par un prestataire et une partie est mise en bouteille au Lycée avec une tireuse du domaine, notamment dans un cadre pédagogique. Chaque mode présente des avantages et des inconvénients.

- **Mise au domaine par prestataire en camion**

- Sécurité du bouchage et homogénéité
- Efficacité du prestataire (jusqu'à 170 hl /j)
- Respect total des normes Qualité
- Inconvénient majeur : calendrier de mise à respecter scrupuleusement

→ Pour les gros volumes et les produits destinés à la grande distribution

- **Mise avec la tireuse du domaine**

- Flexibilité
- Inconvénient majeur : temps de (re)mise en route et coût d'achat de la machine
- Qualité du bouchage incertaine avec une machine vieillissante, maîtrise de l'opérateur moins bonne, réglages imprécis, risque d'oxydation (surtout pour les blancs)
- Maintenance coûteuse et incertaine
- Cette mise en bouteille est maintenue avec un objectif pédagogique.

→ Idéale pour les petits volumes (jusqu'à 30 hl)

Dans le cadre de la mise en bouteille réalisée par un prestataire, de nombreux contrôles externalisés au Centre Œnologique de Bourgogne, ont été effectués au domaine, par le passé (avec de très bons résultats notamment dans la maîtrise de l'oxygène dissous). Ces contrôles ont permis d'établir une relation de confiance entre le Domaine du Lycée viticole et son prestataire de mise en bouteille.

La mise en bouteille se fait aujourd'hui en présence du personnel du domaine et les consignes appliquées sont celles dictées par le domaine. Les autocontrôles de base (niveau de remplissage, pression, SO₂ libre) sont effectués systématiquement, à chaque mise en bouteille, pour chaque lot.

MISE EN BOUTEILLE ET BOUCHAGE : TEMOIGNAGE D'UN PROFESSIONNEL

**Benoît Droin
Domaine Jean-Paul et Benoît Droin
Chablis**

ASPECT TECHNIQUE DU BOUCHAGE LIEGE : TEMOIGNAGE D'UN PRESTATAIRE

**Bertrand STRAEBLER
Directeur Propriété
SOBEMAB**

Préparation à la mise et maîtrise oxygène dissous

Un des points importants est le respect des temps de latence entre les différentes étapes. Depuis, plus de 20 ans, les mises en bouteilles sont réalisées en juin, juillet et début septembre, entre un mois et un mois et demi après filtration pour réajuster le SO₂.

Les vins ne sont pas soumis à un traitement par le froid. Quand le millésime le permet, les vins sont conservés en cave au froid. Le SO₂ est réajusté en permanence pour assurer une protection optimale.

Il y a un contrôle de toutes les étapes clés de préparation à la mise en bouteilles et de véritables choix en termes d'itinéraires techniques et de bouchons. Il n'y a pas de filtration au dernier moment, ni de sulfitage afin d'éviter les problèmes d'homogénéité dans les cuves de tirage.

Un inertage maximal est pratiqué. Beaucoup de prestataires proposent aujourd'hui l'inertage de la tireuse, de la boucheuse et de « pousser » le vin vers la cuve de tirage avec un gaz neutre.

Peu d'analyses d'oxygène dissous ont été réalisées, car les résultats obtenus étaient satisfaisants avec des concentrations inférieures à 1 mg/l d'oxygène dissous. Ainsi, les teneurs en SO₂ libre se maintiennent à 30 - 35 mg/l grâce à cette maîtrise de l'oxygène dissous.

Le choix du bouchon

« Le vin blanc, moins il voit l'air, mieux c'est ! ». Il y a 20 ans, le BIVB a mené des essais sur les profils thermiques. Pour éviter de mettre en évidence une différence due au bouchage, la capsule à vis a été utilisée. Un fait marquant est que les vins de Chablis ainsi obturés, sont toujours frais à la dégustation après plusieurs années de conservation. Avec des bouchons en liège et des bouchons techniques, davantage d'évolution a été observée.

Faut-il de l'oxygène pour les vins blancs de Bourgogne ? Ce n'est pas certain....

Autrefois, le liège était plus étanche car plus dense. Le bouchon technique présente cet avantage sans les contraintes, notamment en termes de matériel, de la capsule à vis.

Le bouchon technique est très protecteur, le vin, même après un certain temps de conservation, est identique à celui mis en bouteille. Le vin est fidèle à ce qu'il était même après 1 ou 2 ans de conservation. Dans la mesure où c'est le souhait du vinificateur de conserver le vin à l'identique, c'est un bon choix. Par contre, si le vin a besoin d'évoluer, il faut opter pour un autre type d'obturateur.

Les goûts de bouchon

Auparavant, lors du concours des vins de Chablis, il était nécessaire de changer de nombreuses bouteilles en raison de la présence de goûts de bouchon. Aujourd'hui, la proportion est en net recul. Par exemple, l'année dernière, 10 bouteilles seulement ont été « retournées ». En revanche, 90 % étaient pourvues d'un bouchon technique, ce qui montre que le problème ne vient donc pas du bouchon lui-même mais plutôt du choix de celui-ci par rapport au profil du vin recherché et son évolution.

Il n'y a pas de règle et de recette, tout dépend de l'itinéraire technique choisi et du marché visé. Dans le cas de vins dits de consommation rapide, c'est-à-dire bu dans l'année, il est préférable d'utiliser un obturateur plus perméable.

Le pré-bouchage

- Le choix du bouchon repose en partie sur la fidélité vis-à-vis de son ou ses bouchonniers. Il faut essayer plusieurs bouchonniers et types de bouchon et s'appuyer sur un cahier des charges ainsi que des échantillons de référence. Cet échantillonnage servira pour valider la livraison. Il faut commander les bouchons à une date proche de la mise en bouteille pour éviter leur stockage qui demande des conditions particulières.

A réception des bouchons, il est important de vérifier que le camion de livraison n'est pas pollué par des odeurs venant d'autres produits très odorants. Il faut valider les lots par un contrôle visuel, un contrôle du marquage ainsi que des tests d'hygrométrie et de migration

Une fiche technique est remise par le fournisseur, elle reprend les contrôles que le bouchonnier s'est engagé à réaliser dans le cahier des charges. Il est nécessaire de la vérifier et de la conserver.

Les conditions de stockage nécessaires à la bonne conservation des bouchons sont une température de 15 à 25 °C et une hygrométrie de 45 à 65 %. Il faut maintenir ces conditions avant la mise en bouteille.

- Le choix des bouteilles : elles doivent être neuves (traçabilité et absence de n° de lot déjà gravé sur des bouteilles lavées), adaptées au vin, au bouchon et au matériel.
- Préparation du vin : il faut amener le vin à une température correcte pour la mise, notamment vis-à-vis de la centilisation (cf. abaque de chaque verrier par rapport au modèle utilisé).

Il est nécessaire de bien gérer le CO₂ pour éviter la formation de mousse lors de la mise.

- La pression d'eau doit être suffisante pour que la rinceuse soit efficace pour enlever toute saoullure. Elle ne doit pas laisser d'eau ou d'humidité dans la bouteille surtout au niveau du goulot. Il faut un bon séchage.
- Les becs doivent pénétrer suffisamment dans le goulot pour ainsi éviter la présence de liquide dans la partie où vient s'insérer le bouchon.
- Convoyage : tout ce qui peut engendrer des vibrations et tremblements et donc humecter le goulot, doit être évité.

Le matériel de bouchage

- Elévateur : il faut éviter tout équipement qui peut être traumatisant pour le bouchon et générer des poussières de liège.
- Trémie et système de distribution : il faut une aspiration des poussières. Le matériel sera dimensionné aux cadences de la tireuse.
- Mécanisme de montée et de positionnement de la bouteille : la bouteille arrive vers le cône de centrage en douceur. La bouteille doit être centrée et le cône doit être adapté à la bague de la bouteille choisie. C'est un site possible de saoullures, il doit donc être propre et nettoyé régulièrement avec une solution hydoalcoolique.

- Tête de bouchage : il existe différents types de matériaux : métal ou plastique. La maintenance ne doit pas être négligée Elle doit être graissée régulièrement et changée également régulièrement quand elle est en plastique. Il est nécessaire de contrôler l'efficacité des mors.

L'acte de bouchage

La compression doit être lente et l'enfoncement du bouchon rapide. Le bouchon est dégagé, aspiré et enfoncé très rapidement dans le goulot avec auparavant trois actions : vide / inertage / vide.

Il faut réaliser des autocontrôles : le niveau de remplissage et le contrôle du vide.

Post-bouchage

- Tiré-bouché : il faut un certain temps pour que le bouchon reprenne sa forme, au moins 3 minutes. Lors du stockage, les conditions de températures et d'hygrométrie sont à contrôler. Des locaux exempts d'odeurs sont indispensables.

PÔLE TECHNIQUE ET QUALITÉ DU BIVB
CITVB
6 rue du 16^e chasseurs - 21200 Beaune
Tél. 03 80 26 23 74 - Fax. 03 80 26 23 71
technique@bivb.com
Site extranet (réservé aux adhérents du BIVB) :
<https://extranet.bivb.com>