



**IMAGE DE LA SEMAINE**  
2023 - 16

*A chacun son bouchon*



*Bouchons synthétiques ou bouchons traditionnels, en liège ? Les premiers sont apparus dans les années 80-90', en Australie et aux Etats-Unis d'Amérique et se développent depuis un peu partout dans le monde. Les seconds restent cependant prisés pour boucher les « bonnes bouteilles », notamment en France. Sauriez-vous analyser un bouchon (de liège) si on vous en présentait un parmi divers documents lors d'une épreuve pratique ? © D.R.*

Un « bon bouchon » doit présenter plusieurs qualités. Notamment :

- une fabrication aisée, à partir de matières premières facilement disponibles ;
- une neutralité organoleptique ;
- une faible perméabilité aux gaz ;
- une bonne élasticité, pour faciliter son extraction..., mais également pour être suffisamment hermétique entre lui et le goulot de la bouteille ;
- une bonne résistance au vieillissement ;
- une inertie chimique, indispensable pour être utilisé dans l'alimentation ;
- un faible coefficient de dilatation thermique...

Les bouchons en liège souffrent trois principaux défauts : une herméticité parfois défectueuse, responsable d'une possible perméabilité aux gaz, imposant notamment l'utilisation d'antioxydants, un risque de coulures (fuites avec le temps) et un « goût de bouchon », dus à la présence d'haloanisoles et d'halophénol présents dans le liège. Les bouchons synthétiques seraient-ils alors une réponse à tous ces problèmes ? S'il est vrai qu'ils offrent de nombreux avantages (n'oublions pas également qu'ils ont été développés avec l'extension des filières viti-vini dans de nombreux pays et à une relative pénurie du liège). Cependant..., certains considèrent qu'ils peuvent donner un goût de pétrole au vin avec le temps. Mais surtout, fabriqués principalement à partir de polyéthylène, ils apparaissent aujourd'hui comme des produits peu écologiques et peu respectueux de l'environnement.

Oublions cette comparaison, restons sur les bouchons prisés par les producteurs de bons crus, et intéressons-nous aux bouchons « traditionnels », élaborés à partir du liège. En voici deux exemplaires :



Observons ces bouchons : l'un (à gauche) est cylindrique : hauteur 48 mm, diamètre 31 mm ; l'autre ressemble plutôt à un champignon... et c'est lui que vous appelez classiquement bouchon de « champagne ».

En réalité, il s'agit d'un même bouchon, avant ou après mis en place au niveau d'un goulot. Tous les deux sont donc constitués des mêmes éléments : du liège, d'abord découpé en rondelles (3 à 4) puis aggloméré. La partie basse du « champignon » (= le pied) était *a priori* dans le goulot de la bouteille, la partie haute (= le chapeau) était sous le muselet que vous ôtez délicatement pour déboucher une bouteille de champagne.

#### De l'interprétation... (1<sup>er</sup> degré)

Vous avez là des éléments qui illustrent deux thèmes chers aux géologues (la contrainte et la déformation induite) et aux biologistes (le liège et les propriétés de la subérine sinon du liège ou suber).

- Le géologue vous parlera immédiatement d'état initial (à gauche) et d'état final (à droite). De déformation, donc, de contrainte et de rhéologie...

Le bouchon de gauche mesure 48 mm de haut, 31 de diamètre... soit 13 mm de plus que le diamètre interne du col d'une bouteille de champagne. C'est celui qu'on a « enfilé » dans la bouteille ; le bouchon de droite est celui qui en ressort après quelques mois ou quelques années de contrainte. La vie dans une bouteille (même

de champagne) n'est donc pas une vie tranquille. Elle déforme !

Reste à savoir comment cette déformation est acquise, pourquoi la déformation n'est pas homogène et qu'elle en a été (pour le plus grand bonheur de tous, nous l'espérons) la cause.

- Le biologiste vous parlera de subérine, de fermentation, d'imperméabilité aux gaz, de liège, peut-être de chêne-liège, ou encore de lenticelles... Un bouchon est donc mis en place lorsque la mise en bouteille est faite, lorsque la fermentation est largement initiée. Cette fermentation, éthanolique puis malo-lactique..., dégage du CO<sub>2</sub>, qui a pour effet d'augmenter la pression dans le doux breuvage. Savez-vous qu'à terme, la pression au sein d'une bouteille de champagne atteint les 7-8 bars... soit 3 fois plus que la pression d'un pneu de voiture... (normes recommandées) ? Le CO<sub>2</sub> a beau être dissous, la pression partielle dans le liquide augmente. Il faut donc des bouchons hermétiques (pour maintenir l'anaérobiose dans la bouteille et par là la poursuite des fermentations) et assurer la montée en alcool (environ 2° alcoolique) puis le dégazage tant attendu lors de l'ouverture de la bouteille (ouverture => décompression => libération des gaz dissous => sortie violente du bouchon et libération des bulles (les plus fines possibles) dans les flûtes, les tulipes, les coupes, ou le bon vieux verre en pyrex, s'il en reste encore). Il faut aussi des muselets (cage métallique en fil de fer) pour maintenir le bouchon en place durant la maturation du champagne.

### Des questions scientifiques...

- *comment garantir le caractère hermétique du bouchon ?*

D'abord en utilisant un bon liège (la subérine est imperméable aux gaz). Ensuite, en utilisant un bouchon à plusieurs étages. L'observation du bouchon montre que sa base est constituée de 3 à 4 rondelles (4 mm de haut maxi, pour un diamètre de 31 mm), rondelles superposées et collées, mais surtout rondelles dont les lenticelles sont perpendiculaires à leur hauteur : les rondelles sont donc, *a priori*, totalement hermétiques. Au-dessus des rondelles, on observe un liège fragmenté et aggloméré, par collage des fragments. Plus de souplesse, un certain maintien de l'étanchéité. La fermentation pourra donc se poursuivre, le CO<sub>2</sub> continuant à se dissoudre dans le champagne qui se fabrique.

- *comment introduire un bouchon dans un goulot d'un diamètre inférieur ?*

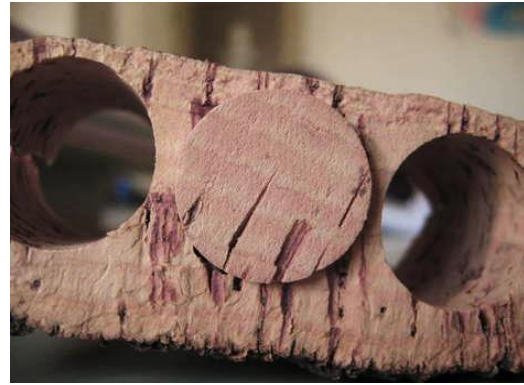
C'est évidemment la première condition pour maintenir le jus pressé et fermenté dans la bouteille. Pour cela, deux techniques : hier, on trempait le bouchon dans l'eau chaude (ramollissement) et on le poussait en force dans le goulot. Aujourd'hui, on préfère le ramollissement à sec (air chaud) puis une « intromission » aidée par un silicone alimentaire. La contrainte aidant, le liège aura un comportement... élastique au niveau des rondelles, et un comportement presque ductile dans la zone agglomérée ! Effets de texture, homogène ou hétérogène, sans doute...

- *comment fabriquer des bouchons ad-hoc ?*

Pas de réelle solution simple puisqu'une écorce de chêne-liège mature met plus de 40 ans pour atteindre 40 mm d'épaisseur, et que le liège mis en place ne devient homogène qu'au bout de 35 ans, qu'il est parcouru de lenticelles perpendiculaires à la surface ! Il faudra donc attendre... quelques années, pour atteindre une épaisseur suffisante puisque les bouchons seront découpés dans la longueur et non dans l'épaisseur des plaques de liège, disposition des lenticelles oblige !



*Liège en place au-dessus du bois.*



*Découpage des bouchons, tangentiellement à la surface.*

Sur le cliché de droite, remarquez les lenticelles, perpendiculaires à la surface : les rondelles basales des bouchons sont donc obtenues à partir d'une première découpe à l'emporte-pièce tangentielle à la surface... (pas de fuites), suivie d'une seconde, perpendiculaire à l'axe du cylindre !