

Stabilisation microbiologique des vins avant la mise en bouteilles

Lors de la mise en bouteilles, la présence d'une population résiduelle de microorganismes peut, dans certaines conditions, entraîner des altérations graves du vin. La bonne connaissance et la maîtrise de cette population sont indispensables.

La mise en bouteilles est l'ultime phase avant la distribution du vin vers le consommateur. De ce fait la préparation d'un vin à la "mise en bouteilles" exige de réunir les conditions nécessaires pour mettre en valeur son aspect visuel, assurer sa stabilité microbiologique et physico-chimique, sans nuire à ses qualités organoleptiques présentes et à venir. Les opérations à réaliser pour atteindre l'objectif d'une bonne stabilité microbiologique dépendent, d'une part, de la connaissance de l'état du vin au moment de cette préparation, c'est-à-dire de son histoire et d'autre part, de l'avenir qui lui est réservé, même si cet aspect est difficile à appréhender.

Quels germes pour quel risque d'altération ?

Les différents microorganismes du vin que sont les levures et les bactéries peuvent provoquer, en cuve, mais également en bouteille, des altérations chimiques et gustatives irréversibles.

Les levures de la fermentation alcoolique peuvent fermenter en bouteille quelques grammes de sucres résiduels en produisant du gaz carbonique et un dépôt. Les levures du type *Brettanomyces*, ont la particularité de produire des éthyl-phénols qui ont une odeur de cuir, de sueur de cheval et plus particulièrement d'encre et de gouache sur les vins de grenache.

Les bactéries acétiques peuvent produire, par oxydation de l'éthanol, de l'acide acétique et augmenter dangereusement la teneur en acidité volatile. Les bactéries lactiques peuvent dégrader de faibles quantités de sucre et provoquer une

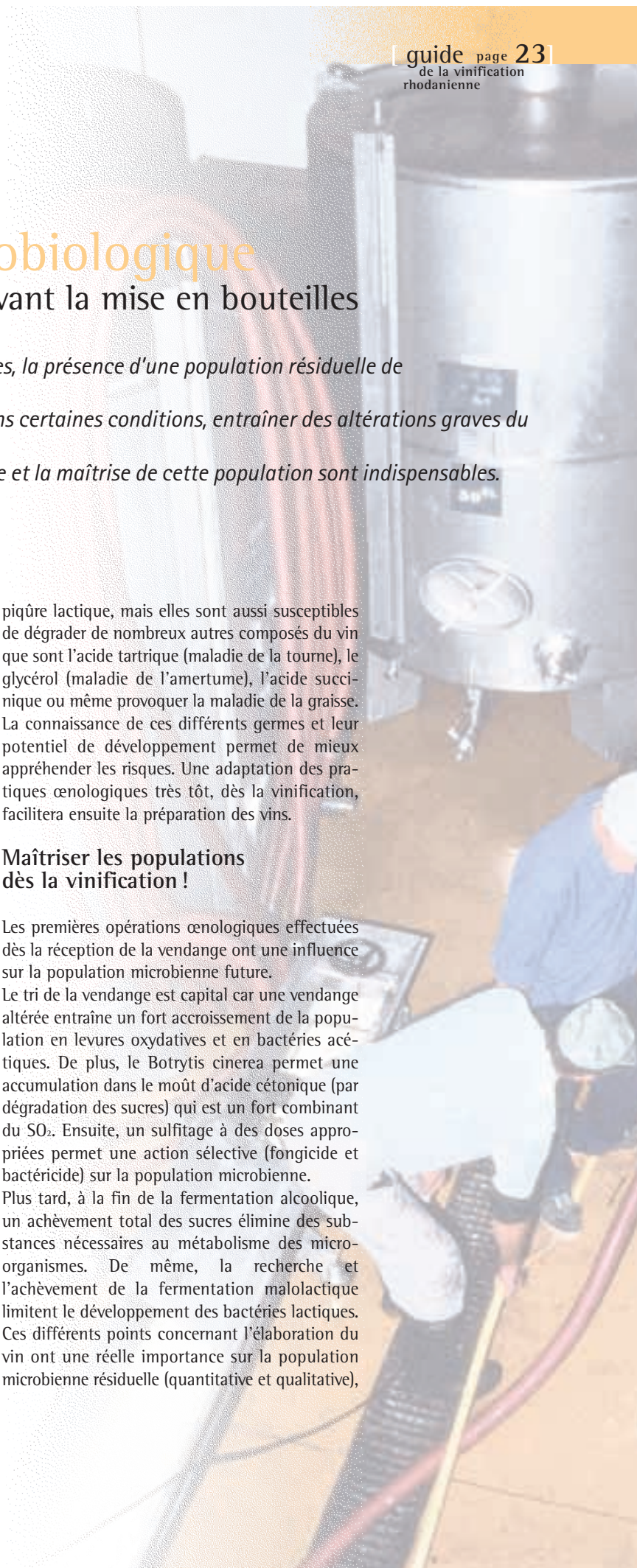
piqûre lactique, mais elles sont aussi susceptibles de dégrader de nombreux autres composés du vin que sont l'acide tartrique (maladie de la tourne), le glycérol (maladie de l'amertume), l'acide succinique ou même provoquer la maladie de la graisse. La connaissance de ces différents germes et leur potentiel de développement permet de mieux appréhender les risques. Une adaptation des pratiques œnologiques très tôt, dès la vinification, facilitera ensuite la préparation des vins.

Maîtriser les populations dès la vinification !

Les premières opérations œnologiques effectuées dès la réception de la vendange ont une influence sur la population microbienne future.

Le tri de la vendange est capital car une vendange altérée entraîne un fort accroissement de la population en levures oxydatives et en bactéries acétiques. De plus, le *Botrytis cinerea* permet une accumulation dans le moût d'acide cétonique (par dégradation des sucres) qui est un fort combinant du SO₂. Ensuite, un sulfitage à des doses appropriées permet une action sélective (fongicide et bactéricide) sur la population microbienne.

Plus tard, à la fin de la fermentation alcoolique, un achèvement total des sucres élimine des substances nécessaires au métabolisme des microorganismes. De même, la recherche et l'achèvement de la fermentation malolactique limitent le développement des bactéries lactiques. Ces différents points concernant l'élaboration du vin ont une réelle importance sur la population microbienne résiduelle (quantitative et qualitative),



même si les risques de contamination post fermentaires sont importants.

Au moment de la préparation des vins, une succession d'opérations est possible afin de réduire la population microbienne.

Le SO₂ : additif incontournable ?

Le sulfitage effectué dès la fin de la fermentation malolactique a pour but d'éliminer, entre autres, les microorganismes, même si des études démon-

trant qu'en réalité, des populations subsistent, notamment les bactéries lactiques. Son efficacité est directement liée à la dose de SO₂ moléculaire (qui dépend de la dose de SO₂ libre et du pH) et de la richesse du vin en tanins.

En conservation, le maintien d'une dose de SO₂ libre suffisante limite le développement de la charge microbienne. Il faut également noter, que l'accumulation du SO₂ total devient bactériostatique, mais reste sans grand effet sur les levures et leur multiplication accidentelle.

Le niveau de SO₂ recherché lors de l'embouteillage doit être obtenu par un ré-ajustage progressif afin d'effectuer une mise avec une dose stabilisée et contrôlée.

Les soutirages : un intérêt retrouvé !

Le soutirage est une pratique qui consiste à séparer le vin de ses lies et dépôts, il est souvent mis en œuvre avant le sulfitage. Concrètement, son efficacité pour éliminer la charge microbienne est de l'ordre de 10² levures et 10² bactéries. Cependant, le soutirage génère une oxygénation qui, selon le type de microorganismes (bactéries acétiques), peut avoir des effets opposés.

La pratique d'un ou deux soutirages lors de la préparation à la mise peut, à elle seule, entraîner un réel appauvrissement du milieu en population microbienne résiduelle.

Le collage : une efficacité réelle !

Le collage a pour but initial de stabiliser le vin d'un point de vue physico-chimique. Cependant cette pratique, si elle est effectuée dans de bonnes conditions (doses appropriées, temps de sédimentation suffisant, soutirage bien effectué), peut apporter de meilleurs résultats que d'autres traitements physiques, notamment vis-à-vis de la population bactérienne. Un collage peut entraîner une chute de 10² à 10³ de la charge microbienne.

Attention à la présence excessive de CO₂ qui peut gêner fortement la sédimentation et générer une perte d'efficacité du traitement.

La filtration des vins à l'embouteillage est importante si on souhaite présenter au consommateur des vins d'une bonne limpidité et limiter les risques de déviations organoleptiques causées par un développement microbien.



Les levures et les bactéries du vin peuvent être à l'origine d'altérations chimiques et gustatives.

La filtration : un choix important de techniques

La filtration sur terre, également appelée filtration par alluvionnage, est une pratique principalement utilisée en filtration de clarification. Elle donne des résultats très variables en fonction des terres utilisées (Tableau 1).

La filtration sur plaques de cellulose reste le type de filtration le plus utilisé au moment de l'embouteillage, certainement du fait de la diversité du choix des niveaux de filtration et de son adaptation aux situations de terrain (Tableau 2).

La filtration sur membranes ou sur cartouches est en général la dernière avant la mise en bouteilles. Les membranes ou les cartouches s'utilisent souvent en série avec des porosités décroissantes, en finissant par une filtration serrée ou même stérile. Si la filtration doit être stérile, elle doit être effectuée au plus près de la mise en bouteilles afin de limiter les risques de recontamination microbienne.

La préparation d'un vin en vue de la mise en bouteilles est donc un acte essentiel dans la vie du vin car elle influencera directement la qualité de l'embouteillage et du vin embouteillé.

Pour que cette opération soit effectuée dans de bonnes conditions, les objectifs notamment microbiologiques doivent être fixés longtemps à l'avance, afin de réaliser un appauvrissement en germes régulier.

Bien entendu, l'hygiène du matériel vinaire doit être le fil conducteur de toutes ces pratiques afin d'éviter d'éventuelles contaminations.

Ces différentes opérations effectuées au cours de la préparation des vins en vue de la mise en bouteilles, ont été décrites dans un souci d'effectuer un embouteillage microbiologiquement stable. Cependant, il faut noter que tous les vins ne présentent pas les mêmes risques de développement microbien, de ce fait le process de mise en bouteilles doit être géré dans sa globalité, d'après des objectifs microbiologiques précis.

| | Chute de la population levurienne | Chute de la population bactérienne |
|---------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| Terre blanche (3,5 darcy) | 10 ² à 10 ³ | Faible |
| Terre rose (0,2 darcy) | 10 ² | 10 ² |

Résultats obtenus par la filtration sur terre

Tableau 1

| | Plaques clarifiantes n°3 | Plaques clarifiantes n°5 | Plaques clarifiantes n°7 | Plaques clarifiantes n°10 | Plaques stérilisantes |
|-----------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|-----------------------|
| Turbidité (NTU) | 0,78 | 0,69 | 0,44 | 0,34 | 0,34 |
| Levures viables (nombre/100 ml) | 50 | 14 | 2 | <1 | <1 |
| Bactéries viables (nombre/100 ml) | 2100 | 900 | 130 | <1 | <1 |
| Polysaccharides (diminution en %) | 0 | 0 | 0 | 5 | 5 |

Avant filtration : turbidité 1.0 NTU - Levures viables 800/100 ml - Bactéries viables 9500/100 ml

Résultats obtenus par la filtration sur plaques

Tableau 2

| | Levures | Bactéries |
|---|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Soutirage | 10 ² | 10 ² |
| Filtration sur Kieselguhr (terre blanche 3,5 darcy) | 10 ² à 10 ³ | population initiale peu diminuée |
| Collage après FML (gélatine 8g/l + bentonite 15g/l) | 10 ² à 10 ³ | 10 ² |
| Filtration sur Kieselguhr (terre rose 0,2 darcy) | 10 ² | 10 ² |
| Centrifugation | 10 ² à 10 ⁴ | population très peu réduite |
| Flash pasteurisation | 10 ² à 10 ⁶ | 10 ² à 10 ⁶ |

Source : Aspect pratique du collage des moûts et des vins (André Brugirard)

Chute de la population (en germes par litre) après traitement (Vin rouge Côtes du Roussillon – Fermentation malolactique terminée)

Tableau 3