

L'oxygène dissous démasqué

Grâce au développement des oxymètres optiques, les mécanismes par lesquels l'oxygène se dissout puis évolue dans le vin sont de mieux en mieux connus.

MARINE BALUE

Entre l'oxygène et le vin, les relations sont ambiguës. Bénéfique à la fermentation des moûts ou pendant l'élevage de certains vins, l'oxygène peut devenir un ennemi de taille lorsqu'il est dissous en trop grande quantité. Comment et quand pénètre-t-il dans le vin ? Avec quelles conséquences ? Les spécialistes répondent à vos questions.

Pourquoi l'oxygène se dissout-il dans le vin ?

Quand un gaz est en contact avec un liquide, il s'y dissout pour atteindre un équilibre. L'oxygène n'échappe pas à cette règle. Ce gaz entre pour 21 % dans la composition de l'air. Il se dissout donc dans le vin lorsque celui-ci est en contact avec l'air.

L'équilibre entre liquide et gaz répond à la loi physique de Henry qui fait intervenir la pression partielle du gaz, c'est-à-dire sa proportion par rapport aux autres gaz en contact avec le liquide, sa nature et celle du liquide. Ainsi, à 20°C et à la pression atmosphérique, 8,4 mg d'O₂/l au maximum peuvent se dissoudre dans un vin au contact de l'air. Ce maximum correspond à la saturation. Dans de l'eau, la saturation en O₂ dissous est de 9,8 mg/l. Dans le moût, elle est de 6,5 mg/l. « Si le vin est en contact avec de l'oxygène pur, comme en micro-oxygénation, la saturation est de 42 mg/l », précise aussi Audrey Devatine, ingénieure de recherche à la faculté d'œnologie de Bordeaux. Bien sûr, il ne faut pas viser la saturation quand on micro-oxygène. »

L'oxygène est un gaz peu soluble dans le vin, il l'est quarante fois moins que le dioxyde de carbone.

À quelle vitesse se dissout-il ?

La vitesse de dissolution de l'oxygène dans le vin est décrite par la loi de Fick. « Les gains en oxygène sont d'autant plus rapides que la surface de contact du vin avec l'air est grande, notamment quand on crée des turbulences », résume Jean-Claude Vidal, chercheur à l'Inra de Pech Rouge, à Gruissan (Aude). « Plus le vin est pauvre en oxygène, plus la dissolution est rapide », ajoute Sophie Vialis, chargée d'études chez Inter-Rhône. Enfin, plus le vin est froid, plus l'oxygène se dissout vite et abondamment. Par exemple, à 0°C, il peut dissoudre jusqu'à

12 mg/l d'oxygène. Les experts conseillent donc de ne pas manipuler un vin à moins de 13°C.

Que devient-il dans le vin ?

« L'oxygène dissous n'est pas dans un état stable : il est consommé », introduit Audrey Devatine. Il réagit principalement aux polyphénols. Ce qui explique que les rouges le consomment plus vite que les blancs. Durant l'élevage, les lies interviennent aussi. Polyphénols et lies protègent les autres molécules de l'oxydation, en consommant en premier l'oxygène. Du fait de la consommation, l'oxygène finit presque par disparaître dans les vins strictement conservés à l'abri de l'air. La capacité du vin à consommer de l'O₂ durant sa vie est très élevée : « Entre 60 mg/l pour des vins blancs et 800 à 1 000 mg/l pour des rouges de garde », estime Jean-Claude Vidal. Pourtant, les besoins du vin sont seulement de 3 mg/l pour un blanc et 80 mg/l pour un rouge. Au-delà de ces seuils, des problèmes d'oxydation peuvent apparaître. Contrairement à la dissolution, la hausse de température accélère la consommation d'oxygène. D'après les observations de Michel Moutounet, chercheur à l'Inra de Montpellier (Hérault), à 13°C, il faut

La teneur en oxygène dissous dépend de l'équilibre entre dissolution et consommation

Augmente avec :
• Surface de contact
• Basses températures
• Agitation

Augmente avec :
• Température haute (> 20°C)
• Polyphénols
• Lies de levures

Air 21% d'oxygène

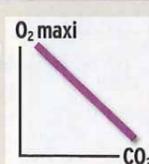
Dissolution

Polyphénols

Saturation : 8,4 mg/l à 20°C

Consommation

Il existe un équilibre entre la concentration maximale d'oxygène dissous dans le vin et la teneur en gaz carbonique.



- À 20°C, si le vin contient 500 mg/l de CO₂ dissous, il peut contenir au maximum 5,4 mg/l d'O₂ dissous.
- Si la teneur en CO₂ dissous du vin est de 1100 mg/l, il ne peut contenir au maximum que 2,4 mg/l d'O₂ dissous. Etc.

Source : université et Inra de Bordeaux (Devatine et al.)

environ vingt-cinq jours à un vin rouge saturé en oxygène dissous pour le consommer. À 30°C, il le consomme en seulement trois jours ! Il est donc préconisé de ne pas stocker un vin à plus de 17°C.

Qu'appelle-t-on l'espace de tête ?

C'est le volume situé entre la surface du vin et l'obturateur dans une bouteille ou entre le vin et le robinet dans un Bag-in-box. Après une mise en bouteille sans précaution particulière, l'espace de tête est tout simplement composé d'air ambiant. Il renferme donc de l'oxygène gazeux. Il est important de tenir compte de la quantité emprisonnée, car elle se solubilise toujours dans le vin. Cette quantité dépend de la qualité de la mise et du volume de l'espace de tête.

Combien le vin contient-il d'oxygène dissous ?

La teneur en oxygène dissous à un moment donné dépend de l'équilibre entre dissolution et consommation. Quand le vin est en mouvement, comme en pompage, la dissolution est plus rapide que la consommation. « Les teneurs en oxygène dissous sont alors de l'ordre du mg/l », note Jean-Claude Vidal. Pendant le stockage ou l'élevage, c'est l'inverse. « Les niveaux mesurables peuvent être très faibles, entre 10 et 40 µg/l. » À chaque opération réalisée sur le vin, la quantité d'oxygène dissous dépend des précautions prises. Puis elle diminue par consommation. Juste après l'embouteillage, le

La mesure de l'oxygène dissous dans le vin est possible grâce à un oxymètre

Les oxymètres utilisés en cave se basent sur deux technologies :

Sondes optiques

Principe : Une alternance de lumière rouge et bleue est dirigée dans le vin. La différence d'absorbance entre les deux longueurs d'onde donne accès à la teneur en O₂ dissous. Prix : de 1 500 à 10 000 euros.
+ Pas d'étalonnage, ne consomme pas d'oxygène, pratique en cave.
- Précision 20 mg/l, temps de mesure parfois long.



Sondes électrochimiques ou polarographiques

Principe : Une électrode (cathode et anode) plongée dans du chlorure de potassium. Une réaction d'oxydo-réduction donne accès à la teneur en O₂ dissous. Prix : de quelques centaines à quelques milliers d'euros.
+ Précis, rapide.
- Manque de praticité en cave, étalonnages fréquents, nécessité de faire circuler du vin en permanence au contact de l'électrode.



vin peut contenir de quelques traces à plus de 10 mg/l d'oxygène (dissous et gazeux). L'idéal est qu'il en contienne moins de 2 mg/l. « La concentration en O₂ dissous chute progressivement dans la bouteille, par consommation, précise Sophie Vialis. L'oxygène de l'espace de tête diminue en parallèle. » Plus ou moins rapidement selon la température. D'après Jean-Claude Vidal, cette diminution ralentit peu à peu et la teneur en O₂ dissous se stabilise en dessous de 0,1 mg/l dans le vin et 1 % dans l'espace de tête.

Quel impact sur la qualité du vin ?

« L'oxygène a un rôle micro-biologique », rappelle Adrien Debaud, œnologue consultant à l'ICV. La plupart des micro-organismes du vin ont une affinité

pour l'oxygène qui favorise leur développement. Les bactéries acétiques ou les Brettanomyces ont une forte affinité. « 1 mg/l d'O₂ dissous aboutit à la consommation de 3 à 4 mg/l de SO₂ libre d'après l'Inra. Moins le vin contient d'oxygène, plus la dose de SO₂ nécessaire pour éviter les risques microbiologiques peut être faible. Ce qui permet d'éviter aussi des déviations de la couleur ou de certains arômes. L'oxygène conduit à la dégradation d'arômes, de type terpènes ou thiols, ou à la formation d'arômes de type rancio. Tous ces effets oxydatifs dépendent des apports cumulés jusqu'au conditionnement. Mais l'oxygène dissous peut être bénéfique si les apports sont maîtrisés : il permet d'éviter les goûts de réduction, diminue l'astringence et assouplit les vins rouges. »

... Comment le mesurer ?

Avec un oxymètre. Les appareils utilisés en cave ne donnent accès qu'à l'oxygène dissous et gazeux à un instant donné. Pas à l'oxygène consommé. « Il est indispensable de faire la mesure sur site, immédiatement après une intervention », souligne donc Sophie Vialis.

La plupart des oxymètres ont une sonde immergible dans le vin pour mesurer l'O₂ dissous. Certaines permettent aussi de mesurer la teneur en O₂ dans l'air, le ciel gazeux d'une cuve ou même dans l'espace de tête pour certains. Le résultat de la mesure s'exprime en mg/l pour les phases liquides et en pourcentage ou en hPa pour les phases gazeuses.

Il existe deux types de sondes : électrochimique et optique. Les premières, les plus anciennes, offrent une bonne précision. Les plus courantes mesurent 50 mg/l maximum. Le problème est qu'elles consomment de l'oxygène et qu'il est nécessaire de faire circuler du vin en permanence au contact de l'électrode. Les sondes optiques ou luminescentes, apparues il y a sept ou huit ans, sont plus pratiques. Ce sont les plus répandues. « Le temps pour obtenir une mesure très précise est parfois assez long, jusqu'à quinze minutes », note toutefois Adrien Debaud.

Est-il indispensable d'acheter un oxymètre ?

Cela dépend des volumes que traite la cave, de ses objectifs et de son budget. Car le prix d'un oxymètre optique va de 1 500 à 10 000 euros. « Il est surtout intéressant d'investir pour les caves qui conditionnent beaucoup », souligne Adrien Debaud, rappelant que la personne qui manipule l'oxymètre doit être formée à son utilisation.

Comment corriger la teneur en oxygène du vin ?

Il est possible de réduire la teneur en O₂ dissous d'un vin en injectant un gaz neutre, de l'azote le plus souvent, en ligne ou en cuve. Les bulles d'azote entraînent les bulles d'oxygène, plus petites, vers l'air extérieur. Il faut un temps de contact minimum entre le gaz neutre et le vin. Il est conseillé d'appliquer 10 % du débit de vin en débit de gaz : par exemple, 10 l/min d'azote pour un pompage de vin à 60 hl/h, soit 1 hl/min. De nouvelles techniques d'ajustement des gaz dans le vin par contacteur membranaire se développent, mais elles ne sont pas encore autorisées par l'Union européenne. L'objectif serait d'ajuster tous les gaz dans le vin en même temps.



Claire Darnaud-McKerrow, adjointe à la direction technique chez Delas Frères
« Une désoxygénation à chaque transfert de vin. »

« Sensibiliser les cavistes aux bons gestes »

La maison Delas, à Saint-Jean-de-Muzols (Ardèche), a renoncé à stabiliser ses vins au froid. Lors des pompages, elle préfère travailler à faible débit et désoxygéner plutôt qu'inertier. Cela lui revient moins cher.

Chez Delas Frères, la réflexion sur l'oxygène a débuté sur les vins blancs. Certes, la cave n'en produit que 500 hl environ sur les 13 000 hl qu'elle comptabilise (1,8 million de bouteilles), entre ses propres raisins et ses achats de vrac. Mais les vins blancs se répartissent en de nombreux petits volumes. Et certains, comme les hermitages, sont destinés à une longue conservation.

Les mannoprotéines remplacent le froid

En 2009, tout commence par un audit de la stabilisation tartrique. Celle-ci était pratiquée en prestation par passage du vin au froid. Une intervention durant laquelle le risque de dissoudre de l'oxygène est élevé. Verdict : la technique apporte beaucoup trop d'oxygène aux vins, étant donné les petits volumes traités. « La cuve de

stabilisation se retrouvait souvent en vidange, sans aucun inertage », explique Claire Darnaud-McKerrow, adjointe à la direction technique. Désormais, la stabilisation au froid est proscrite. La cave lui préfère le traitement aux mannoprotéines, dont l'impact sur l'oxygène dissous est limité. Ces petits volumes posent également problème à la filtration. Aussi, la cave a troqué la filtration tangentielle des blancs, qui apportait parfois près de 1 mg/l d'O₂ dissous, pour la filtration sur plaques équipée d'un désoxygénateur (raccord fritté) en sortie de filtre. « Les vins sont désoxygénés à 0,1 mg/l d'O₂ dissous avant la mise », indique Claire Darnaud-McKerrow.

En 2010, Jacques Grange, directeur technique de la cave, décide de collaborer au groupe de travail sur l'oxygène mis en place par Inter-Rhône dans la

région. Il évalue les apports d'oxygène lors des transferts et des décarbonations et compare différentes méthodes d'inertage, sur blancs comme sur rouges.

« C'est positif d'inertier, remarque Claire Darnaud-McKerrow. Mais ce n'est pas forcément rentable. » À titre d'exemple, lors d'un essai de transfert, inertier la cuve de réception au CO₂ avant et pendant le pompage a permis de réduire de 0,2 mg/l la dissolution d'oxygène par rapport à l'absence d'inertage. Mais pour obtenir ce résultat, il a fallu dépenser près de 130 euros de gaz pour seulement 140 hl transférés...

« Il faut sensibiliser les cavistes »

Pour l'œnologue, les gestes quotidiens en cave sont déterminants. « Le facteur humain est essentiel. Il faut sensibiliser les cavistes aux bonnes pratiques, comme pomper le vin à faible débit, surtout en début et en fin de transfert, remplir la cuve par le bas, utiliser le plus possible la gravité, éviter les bulles d'air... » Elle souligne aussi

qu'il faut leur laisser le temps de travailler correctement. « Mais nous nous heurtons à la réalité, reconnaît-elle. Nous recevons beaucoup de vins en citerne souvent riches en O₂ dissous et qu'il faut décharger rapidement. » Les pompages de vin se font donc systématiquement avec un outil de désoxygénation branché sur une bouteille de gaz (azote ou mélange azote et CO₂). L'outil est placé en sortie de pompe ou en sortie de poche dans le cas d'un transvasement de citerne à cuve pour bénéficier d'un temps de contact suffisant entre ce gaz et l'oxygène afin de maximiser l'efficacité de la désoxygénation.

Enfin, cette année, la cave a commencé à comparer la mise en bouteille de vin blanc avec sa propre tireuse et avec celle tout inertée d'un prestataire de service. « Nous verrons ce que cela donne au vieillissement », indique Claire Darnaud. Car son interrogation est désormais la suivante : quel est l'impact réel des échanges gazeux en bouteille sur la qualité du vin pendant son vieillissement ?

En quête des bonnes pratiques

Depuis début 2011, l'Institut français de la vigne et du vin (IFV) coordonne un groupe national de travail sur l'oxygène dans le vin, soutenu financièrement par FranceAgriMer. Plusieurs services de l'Inra, l'Institut coopératif du vin, le Centre du rosé, la Sicarex Beaujolais ainsi que les services techniques des interprofessions de Champagne, de Bourgogne et de la vallée du Rhône collaborent à ce travail. « Le but est d'apporter des données chiffrées sur l'oxygène dissous », explique Bertrand Chatelet, ingénieur à l'IFV et animateur du groupe de travail. Nous souhaitons connaître l'impact exact de tel ou tel apport d'oxygène sur la composition physico-chimique et les caractéristiques aromatiques du vin. Et ceci à toutes les étapes clés de l'élaboration de vins blancs, rosés et rouges. Ensuite, nous pourrions en tirer des conseils pratiques. » Pour 2011, le programme est axé principalement sur le conditionnement, depuis la préparation à la mise jusqu'aux conséquences de la conservation en bouteille. Des essais sur l'exposition des moûts à l'oxygène ont aussi eu lieu pendant la dernière saison de vendanges.

« Nous avons amélioré les conditions de mise en Bag-in-box »

La cave coopérative de Rasteau (Vaucluse) participe à un groupe de travail sur l'oxygène. Elle a imposé de nouvelles règles aux transporteurs qui lui apportent du vrac. Son prestataire de mise en bib s'est perfectionné.

La cave coopérative de Rasteau a une petite activité de négoce. Elle achète environ 10 % de ses 28 000 hl produits par an. « Nous constatons des chutes en SO₂ libre fréquentes sur ces achats de vrac », raconte Alexis Cornu, directeur technique de la cave. Cela nous a poussés à réfléchir à l'oxygène dissous. »

Dès 2008, la cave entame des expérimentations dans le cadre du groupe de travail oxygène d'Inter-Rhône. Elle réalise des mesures d'oxygène dissous à différentes étapes d'élaboration du vin.

Pompages à faible débit
Grâce aux résultats d'essais, le prestataire de mise en bib a pu



Alexis Cornu, directeur technique de la cave coopérative de Rasteau et Sophie Vialis, chargée d'études chez Inter-Rhône
« Nos filtrations dissolvent peu d'oxygène. »

améliorer son système d'inertage au remplissage, ainsi que ses réglages.

Des améliorations sur les transferts de vins sont aussi en cours. « D'après les mesures, nos pratiques sont plutôt bonnes », note Alexis Cornu. Mais la cave souhaite inclure quelques règles dans le cahier des charges qu'elle impose aux transporteurs, comme les pompages à faible débit. Elle leur impose déjà de toujours remplir les poches par le bas et de ne transporter que des citernes pleines. Pour la stabilisation tartrique, pas de problème. Si la cave en-

visageait un temps de changer de technologie, les résultats d'audit l'en ont dissuadée. L'importance des volumes traités diminue fortement les risques de dissolution d'oxygène. De plus, le système « cristallisoir-stabilisation-filtre » fonctionne en continu, sans phase de vidange. Au final, ces travaux sur l'oxygène sont profitables. « Nos clients sont exigeants sur la teneur en SO₂ des vins et le seront peut-être un jour sur l'O₂ dissous », souligne Alexis Cornu. Il est donc essentiel pour nous d'auditer nos pratiques afin de nous améliorer. »

Comment déjouer les pièges de l'oxygène dissous lors de l'élaboration du vin

C'est lors des cinq étapes suivantes que les risques de dissoudre de l'oxygène sont les plus élevés. Voici pourquoi et comment s'en prémunir.

Conditionnement Aucune correction possible par la suite

LES RISQUES

Des teneurs trop élevées en oxygène dissous peuvent provoquer une perte aromatique, une altération de la couleur et une chute rapide de la concentration en SO_2 libre avec un risque microbiologique. La durée de conservation est alors écourtée.

Les risques de dissolution d'oxygène sont accrus au début et à la fin du tirage, ainsi qu'en cas d'arrêt inopiné de la chaîne.

Les quantités d'oxygène dissous qui se retrouvent en bouteille ou en bib proviennent de l'oxygène dissous dans le

vin au conditionnement, de l'oxygène piégé de l'espace de tête et de celui qui passe à travers l'obturateur, selon sa perméabilité.

Il est impossible de réajuster la teneur en oxygène dissous après mise en bouteille ou en Bag-in-box.

QUANTITÉ D'OXYGÈNE DISSOUS À CETTE ÉTAPE
entre 0,5 et plus de 6 mg/l

OBJECTIF
1 à 2 mg/l d' O_2 dissous dans la bouteille (vin et espace de tête) maximum

LES CONSEILS PRATIQUES



Utiliser des tuyaux les plus courts possible. Dans ce but, placer le matériel de tirage ou la pompe d'aspiration au plus près de la cuve initiale.

Privilégier le matériel de tirage avec une cloche de tireuse inertée.



Opter pour une tireuse qui inerté les bouteilles à l'azote avant tirage, ou qui remplit par dépression.



Mesurer la concentration en O_2 dissous dans le vin dans la cuve initiale et en sortie de tirage.

Aviner tout le circuit et purger les becs de la tireuse en éliminant au moins les cinquante premiers litres de vins conditionnés, car ceux-ci sont toujours plus riches en oxygène dissous.

Bien vérifier l'étanchéité des becs.

Éviter au maximum les tuyaux trop souples et les coudes dans le circuit entre la cuve initiale et la tireuse pour limiter les turbulences.

Inerté la cuve de tirage par diffusion de gaz ou avec de la neige carbonique.

Inerté les tuyaux par des piquages à l'azote, au CO_2 ou un mélange des deux.

Pousser le vin au gaz vers la tireuse, à la fin de l'embouteillage.

Utiliser des pompes « douces » de type « queue-de-cochon » ou à lobes.

Ajuster le débit de la pompe au niveau de la cuve de tirage pour éviter les coups de bélier sur la tireuse ou les arrêts intempestifs de la chaîne.

Privilégier le remplissage des bouteilles par gravité.

Opter pour le bouchage sous vide.

Choisir son obturateur en fonction du style de vin et du potentiel de vieillissement.

dissous lors de l'élaboration du vin

plus élevés. Voici pourquoi et comment s'en prémunir.

Transferts, pompages Gare aux turbulences

LES RISQUES

C'est dans les tuyaux, dans les cuves et dans la poche de la citerne de réception que le vin risque le plus d'entrer en contact avec l'air lors d'un pompage. Les moments critiques pour la dissolution d'oxygène sont le début et la fin du transfert,

car c'est là que le vin est le plus brassé et donc le plus en contact avec l'air. La dissolution est d'autant plus importante que le débit de transfert est élevé. L'apport d'oxygène au niveau de la pompe est assez limité, sauf avec les pompes centrifuges

lorsqu'elles cavitent, ce qui arrive si leur débit est fort.

Plus les pompages sont fréquents et plus les apports cumulés d'oxygène sont élevés. La dissolution d' O_2 est accrue lors d'un transport en citerne si les poches sont en vidange.

QUANTITÉ D'OXYGÈNE DISSOUS À CETTE ÉTAPE
0,1 à 1 mg/l

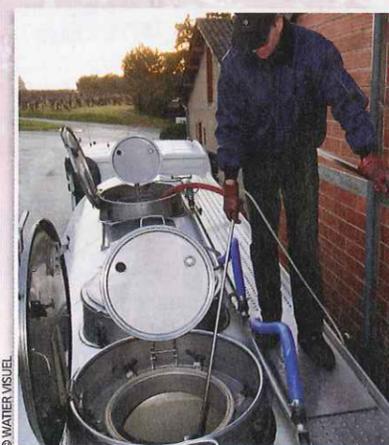
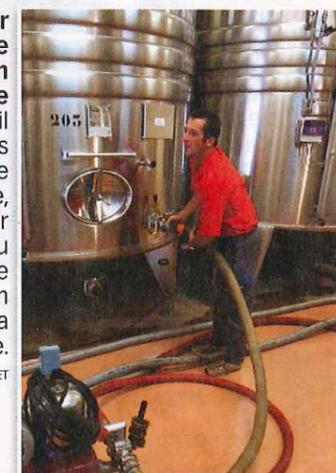
OBJECTIF
0 mg/l

LES CONSEILS PRATIQUES



Inerté les tuyaux à l'azote avant le pompage, puis éventuellement pendant, par des piquages à l'azote en sortie de pompe.

Remplir la cuve de réception par le bas. S'il n'y a pas de vanne basse, plonger le tuyau d'arrivée du vin en bas de la cuve.



Inerté la cuve ou la poche de la citerne de réception par diffusion de gaz neutre ou avec de la neige carbonique. Si la cuve est très grande, un petit matelas gazeux peut suffire.



Pousser le vin au gaz dans les tuyaux pour le faire passer d'un contenant à un autre.

Ne pas transférer un vin trop froid : la température doit se situer idéalement entre 13 et 20°C.

Vérifier que les raccords sont bien étanches pour éviter les prises d'air. Éviter de multiplier les raccords.

Limiter la longueur des tuyaux et choisir un diamètre

adapté au volume à transférer.

Pomper à vitesse réduite, surtout en début et en fin de transfert.

Éviter les coudes ou les surélévations de la tuyauterie.

Mettre autant que possible la pompe en « poussée » plutôt qu'en aspiration.

Fermer les vannes des cuves ou des poches initiales dès qu'elles sont vides, pour éviter les retours et les effets de siphonage.

Faire le plein des cuves et des poches de citerne : éviter surtout de transporter des compartiments de citerne en vidange.

Filtrations Traitement critique pour les petits lots

LES RISQUES

Ils sont similaires à ceux des phases de transfert car les turbulences et occasions de contact avec l'air sont, là aussi, fréquentes. Les terres de filtration étant poreuses, l'air qu'elles contiennent est mis au contact du vin, surtout

au début de la filtration. Le bac d'alluvionnage des filtres à terre contient de l'air qui s'incorpore au vin lors du remplissage, puis par brassage du mélange de terre et de vin. Le risque de dissolution

d'oxygène est important lors de la vidange de la cloche de filtration. La filtration tangentielle apporte plus d'oxygène au démarrage si le filtre n'est pas approvisionné de manière continue, et d'autant plus que la cuve tampon est grande.

QUANTITÉS D'OXYGÈNE DISSOUS À CETTE ÉTAPE
0,1 à 3 mg/l
OBJECTIF
1 mg/l maximum

LES CONSEILS PRATIQUES

Si nécessaire, désoxygéner le vin en sortie de filtre en injectant de l'azote. Mesurer la diminution de la teneur en O₂ dissous.



- Filtrer des lots aussi importants que possible en une seule fois pour limiter le nombre de démarrages du filtre et les volumes morts dans le filtre.
- Choisir un filtre aux dimensions adaptées au volume traité.
- Prévoir un média filtrant à l'indice de

colmatage (ou au CFLA) adapté au vin, pour éviter les colmatages, donc les interruptions de filtration.

Inertier l'ensemble du circuit : bac d'alluvionnage, cloche de filtration et cuve tampon. Aviner le filtre.

Vidanger le filtre en poussant le reste de vin à l'azote.

Élevage, stockage Attention à la température

LES RISQUES

Durant ces phases statiques, la consommation d'oxygène va plus vite que la dissolution. Au-dessus de 17°C, la consommation est plus importante, ce qui augmente le risque d'oxydation brutale. En cas d'excès d'oxygène, il

existe un risque de déviation microbologique (piqûre acétique, fleur...). Des problèmes organoleptiques peuvent apparaître : perte ou déviation d'arômes et couleur instable.

Un excès d'oxygène dissous provoque une chute importante de la teneur en SO₂ libre. Au contraire, un manque d'oxygène peut entraîner des tanins durs, une couleur instable et des phénomènes de réduction.

QUANTITÉS D'OXYGÈNE DISSOUS À CETTE ÉTAPE : moins de
0,1 mg/l en cuve, 0,2 à 0,4 mg/l en fût, 2 à 8 mg/l au soutirage et 0,2 à 1 mg/l à l'ouillage
OBJECTIF : variable selon le type de vin

LES CONSEILS PRATIQUES

Proscrire les cuves et barriques en vidange. Faire régulièrement le plein et vérifier éventuellement la teneur en oxygène dans le ciel gazeux.



- Conserver les vins à basse température, idéalement en dessous de 10°C, pour limiter la consommation de l'oxygène.
- Ne pas élever les vins au-dessus de 17°C. Vérifier la qualité microbologique du vin d'ouillage.
- Évaluer les besoins en oxygène à la dégustation : soutirer à l'air et micro-oxygéner si besoin.
- Maintenir une teneur en SO₂ libre à 30-35 mg/l.

L'oxygène dissous démasqué

Passage au froid

Comme le lait sur le feu

LES RISQUES

La stabilisation tartrique par passage au froid est le traitement au cours duquel on peut dissoudre la plus grande quantité d'oxygène dans le vin. Car celui-ci est refroidi à -4°C et est mis en mouvement, ce qui augmente fortement le risque de dissolution.

Les apports d'oxygène ont essentiellement lieu quand le vin est dans le cristalliseur puis dans la cuve de stabulation. Le remplissage et la vidange de ces cuves sont des points critiques.

Lors de la filtration suivant le passage au froid, les risques sont les mêmes que lors d'une filtration classique, accentués par la faible température du vin. Lors d'une stabilisation par électrodialyse, les enrichissements en oxygène dissous se font plutôt au démarrage et lors d'arrêts intempestifs du traitement.

QUANTITÉS D'OXYGÈNE DISSOUS À CETTE ÉTAPE
0,6 à 6 mg/l
OBJECTIF
1 mg/l

LES CONSEILS PRATIQUES



Opter pour un matériel de stabilisation avec inertage du cristalliseur, de la cuve de stabulation et du filtre.

Injecter de l'azote en ligne lors des transferts de vin froid entre les différentes étapes de stabilisation.



- Éviter de stabiliser des petits volumes de vin par la technique du passage au froid, car les risques de vidange sont plus importants.
- Choisir du matériel bien dimensionné par rapport au volume à traiter.

Sources Inter-Rhône, Inra Pech Rouge et ICV.

CALVET
La pulvérisation sur mesure

PULVÉRISATEURS « PNEUMATIQUES »



Eco + ARRIERE
De 600 2000 litres

Eco + SEMI PORTE
De 600 1500 litres

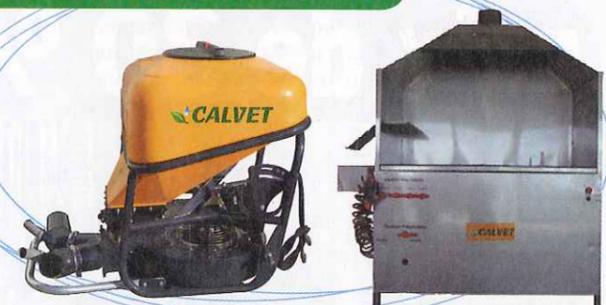
PULVÉRISATEURS « AÉRO-CONVECTEURS »



A ro convecteur
Tra n STANDARD
De 600 2000 litres

A ro convecteur
Tra n Lin aires
Aspiration invers e
De 800 2000 litres

POUDREUSES PORTÉES ET TRÂINÉES



Port es 150 et 300 litres
Tra n es 700 litres

STATION de Pr aration
phytosanitaire tout INOX

CUVE DE DESHERBAGE



De 300 600 litres
avec modules de
desherbage rotatif

e-mail : calvetlez@wanadoo.fr Tél : 04-68-27-27-70
Site : www.calvet.com Fax : 04-68-27-17-02

41 Allée du Roussillon • RN 113 • 11200 LEZIGNAN-CORBIÈRES