

Vins Blancs : les Bonnes Pratiques de Vinification des raisins altérés

Auteur : Delteil. D.

Evaluation des dégâts à la vigne, calendrier de récolte ajusté en fonction des objectifs de produits, de la maturité et des dégâts, séparation des lots en fonction du niveau de pourriture et vinifications séparées sont les bases universelles du travail des raisins quand il y a une forte pression du *Botrytis*.

Ici, nous n'abordons que la partie vinification des lots avec des raisins atteints, une fois que les étapes ci-dessus ont été bien gérées. Depuis une quinzaine d'années, l'ICV a expérimenté et validé en cave différentes techniques sur les raisins altérés dans les conditions méditerranéennes et rhodaniennes. La suite passe en revue ces techniques, et en particulier leur importance pour le millésime 2004.

Principaux phénomènes dans les raisins altérés par *Botrytis cinerea*

1. La présence physique du mycélium du *Botrytis cinerea* (et des autres champignons filamenteux opportunistes), surtout dans la zone sous pelliculaire.

Dans cette zone de la baie sont concentrés **les métabolites issus des actions de la pourriture** : cellules rompues ou fragilisées, polyphénols oxydés par l'action directe locale du mycélium, glucanes (polysaccharides très colmatants produits par *Botrytis*), acide gluconique, composés combinant le SO₂, composés avec des odeurs et des goûts de terre, de moisi, etc. La plupart des éléments de la zone attaquée directement sont relativement moins solubles et moins diffusables que la laccase.

Conséquences pratiques. **Les extractions mécaniques** sur cette zone extraient des composés produits par *Botrytis* : glucanes, composés déjà définitivement oxydés, odeurs et goûts de terre, de moisi. Ces éléments contaminent le jus et le vin de façon proportionnelle au taux de baies contaminées et à la trituration mécanique.

2. La présence de laccase. C'est l'enzyme polyphénol-oxydase sécrétée spécifiquement par *Botrytis*.

Cette enzyme est extrêmement versatile : en présence d'oxygène, **la laccase oxyde très rapidement la plupart des polyphénols** et des catéchines des raisins et des vins. Cette enzyme est très soluble dans toute la masse de la vendange et du jus, même quand les zones attaquées sont peu triturées.

Conséquences pratiques. **La laccase contamine quasi immédiatement toute la vendange** et le jus, même quand il n'y a pas de trituration mécanique excessive. Elle est active sur tout le jus y compris les éléments qui viennent des baies saines. Dès qu'il y a de la laccase active dans la masse du jus, les risques d'oxydation sont très élevés, même quand il y avait peu de baies touchées par *Botrytis*. Rappel sur une réaction enzymatique oxydasique : **les oxydations fonctionnent tant qu'il y a quelque chose à oxyder** car l'enzyme n'est pas consommée ou altérée pendant la réaction. Elle ne fait que catalyser l'oxydation.

Les 3 axes principaux de travail des raisins altérés

1. **Bloquer le plus tôt possible l'action de la laccase.** Poursuivre le blocage jusqu'à son inactivation complète dans le vin.
2. **Limitier au maximum les extractions mécaniques** sur les zones des baies colonisées par *Botrytis cinerea*.
3. **Vinifier en tenant compte des risques supplémentaires** dus au *Botrytis* : protection contre les oxydations ; mise au propre des jus, maîtrise de la fermentation alcoolique, maîtrise de l'élevage.

Les 8 points clés de maîtrise pratique des raisins altérés

Ici, nous nous contentons de lister et commenter les points clés. La procédure complète en annexe est un exemple de mise en œuvre cohérente de ces différents points clés.

Point clé n°1. Protéger les raisins et les jus contre les oxydations

Le fractionnement du SO₂ pendant toute la chaîne préfermentaire : l'outil le plus performant pour préserver ce qui est intéressant et éviter les altérations.

Le SO₂ est efficace car il bloque la laccase (sans toutefois la détruire) et il bloque dès le début les réactions en chaîne qui donnent les composés bruns et qui détruisent la plupart des arômes variétaux.

La maîtrise de la protection du jus : assurer en permanence une présence minimale et efficace du SO₂.

Dans le cas d'une récolte mécanique, la protection doit commencer dès la trémie de la machine à vendanger. **L'ajout de gaz carbonique régulièrement dans les raisins, dans le jus et la couverture du jus par du CO₂, sont efficaces en complément du SO₂ : ils le rendent plus efficace en limitant les contacts avec l'air.**

Les jus et les vins issus de vendanges botrytisées sont plus riches en composés combinant le SO₂. Il y a une consommation plus rapide du SO₂. Il faut donc en rajouter plus fréquemment pendant les phases préfermentaires, sans doses unitaires trop fortes.

La procédure en annexe donne des exemples de moments de sulfitage et de doses de référence.

Etant donné l'état déjà dégradé de la zone sous-pelliculaire par le mycélium du champignon, il faut éviter de fortes doses ponctuelles de SO₂. Ceci pourrait provoquer des extractions fortes sur ces zones où des composés négatifs ont déjà été produits par le métabolisme de *Botrytis*.

En fonction du pH naturel du jus, en fonction d'une addition ou non d'acide tartrique, il ne faudrait pas dépasser 3 à 4 grammes de SO₂ par hecto pour chaque ajout unitaire sur raisins. Dans les cas à hauts risques, c'est la multiplication des points d'ajout qui est la plus payante.

Plus on avance dans la chaîne technologique préfermentaire et plus les risques d'oxydation sont importants

Point clé n°2. Limiter les triturations et les extractions mécaniques

Enzymes les raisins dès la réception, par exemple avec l'enzyme sélectionnée AlphaBlanc Expression Variétale.

Les enzymes œnologiques sélectionnées aident beaucoup à limiter les triturations mécaniques.

A cause de la pruine, l'enzyme sélectionnée ne peut pas attaquer directement la zone sous-pelliculaire altérée par *Botrytis*.

Sur le raisin éraflé et foulé dans le pressoir, l'enzyme sélectionnée est d'abord en contact avec la pulpe qui est facilement fragilisée par ses diverses activités pectolytiques.

La conséquence est une diffusion plus rapide et plus facile du jus de la pulpe, la zone la moins altérée de la baie.

La meilleure tactique consiste à maintenir le même rendement d'extraction en baissant la pression

En baissant la pression mécanique, on limite les extractions de composés négatifs car on provoque moins de glissements de la pellicule sur la pulpe et on extrait moins de composés sous pelliculaires négatifs.

Choix de la formulation enzymatique sélectionnée : il est recommandé d'utiliser AlphaBlanc car elle respecte mieux les arômes fruités variétaux que d'autres préparations. Sur les jus botrytisés, il y a des risques élevés d'odeurs pharmaceutiques. Il est donc conseillé d'éviter les préparations qui développent les caractères aromatiques épicés qui pourraient amplifier ces sensations.

Les préparations enzymatiques pour lesquelles les niveaux d'activités secondaires (telles que les activités cinnamyl estérases) ne sont pas définis sont à éviter sur ces raisins. Le jus sera déjà chargé avec de nombreuses activités enzymatiques fongiques de *Botrytis*. Il est prudent de ne pas augmenter les risques avec des formulations œnologiques non-caractérisées sur ce paramètre.

Baisser les pressions d'extraction

Pour profiter des éléments éventuellement intéressants de la pulpe, jouer sur l'enzymage et l'éraflage – foulage.

Extraire le plus doucement possible, en limitant les actions mécaniques, en particulier en profitant des effets des enzymes sélectionnées comme présenté ci-dessus. Baisser le seuil de pression auquel on sépare les P1 et les P2.

Point clé n°3. Eviter les macérations

Point clé n°4. Sélectionner et séparer les jus

Plus on avance dans l'extraction et plus il y a de risques d'extraire directement les composés négatifs du métabolisme de *Botrytis*.

Point clé n°5. Mettre les jus parfaitement au propre avant fermentation.

Les risques d'odeurs terreuses et de moisissures sont élevés. Ne pas les amplifier avec des odeurs soufrées et herbacées provenant de particules en excès

Il est recommandé de débourber les jus à moins de 100 NTU (jus limpide à l'œil).

Si les jus présentent une rugosité gustative élevée pendant le débourbage, traiter avec de la PVPP. Normalement, si la procédure de sulfitage fractionné a été appliquée, il n'y a pas besoin de traiter le jus avec de la caséine.

Si la couleur du jus en cours de débourbage n'est pas conforme, traiter une première fois avec de la caséine pour lancer la fermentation sur un jus ayant une couleur conforme aux objectifs de produit.

Point clé n°6. Choisir une levure qui limite les risques sensoriels spécifiques

Une liste non exhaustive des risques à gérer dans ces vins : Odeurs soufrées et terreuses, odeurs pharmaceutiques éthérées, sensations brûlantes et rugueuses en bouche, odeurs et goûts herbacées, amertume. La fermentation alcoolique (FA) est un des moments clé pour la maîtrise préventive de ces risques et la levure est au cœur de la fermentation.

Il n'est pas recommandé de fermenter ces jus avec des levures qui développent fortement des arômes amyliques.

Les composés qui participent à ces arômes amyliques amplifient tous les caractères de la liste ci-dessus et ils sont très instables en particulier avec les enzymes estérases relarguées par *Botrytis*.

Quand ces arômes amyliques disparaissent, il ne reste plus qu'une solution hydroalcoolique brûlante et amère. Dans le temps, de tels vins développent très rapidement des caractères de vieillissement atypique (odeurs éthérées à nuances soufrées, arômes de cire) très peu appréciés par les marchés français et internationaux.

Il est recommandé d'utiliser des levures qui rassemblent toutes les caractéristiques suivantes :

- Faible production d'odeurs soufrées désagréables dans les jus méditerranéens et rhodaniens. Ces jus sont très stressants pour les levures en général, et en particulier les levures sélectionnées sur des jus provenant d'autres régions aux climats plus frais.
- Faible production de SO₂ et d'acétaldéhyde. Pour gérer la conservation de tels vins il faut garder une marge de manœuvre sur le SO₂ Total et avoir le moins possible de composés qui le combinent. C'est un critère très important si on souhaite réaliser la fermentation malolactique ensuite.
- Faible production d'arômes fermentaires éthérés. Au contraire, production d'arômes doux et stables dans le temps pour essayer de couvrir sensoriellement et durablement les effets du *Botrytis*.
- Forte production pendant la FA de mannoprotéines donnant des sensations douces en bouche : pour intégrer les aspects agressifs de tels vins et stabiliser les arômes doux dans le temps. Attention, toutes les mannoprotéines de levures ne participent pas de la même façon aux équilibres et à la stabilité des vins.

Les levures ICV-GRE et ICV-D47 répondent à tous ces critères dans les vins issus de raisins altérés. Entre les deux, ICV-GRE est à privilégier si les risques d'odeurs pharmaceutiques ou herbacées sont très élevés. **Au Département R&D ICV, les premiers tests sur les jus 2004** ont confirmé l'expérience antérieure et l'intérêt de ICV-GRE pour rééquilibrer de tels jus.

Point clé n°7. Maîtriser les principaux points clés de la fermentation alcoolique (FA)

Ils sont rappelés dans la brochure « Les 13 points clés de la fermentation alcoolique », brochure disponible auprès de votre œnologue ICV ou consultable sur le site Internet de l'ICV : www.icv.fr

Deux points-clés à respecter particulièrement sur ces jus :

- Choix des nutriments pour les levures : privilégier les nutriments complets à base de levures inactivées. Attention à l'utilisation mal raisonnée des sels d'ammoniac purs ou des nutriments simples : ils n'équilibrent pas suffisamment la nutrition levurienne et ils amplifient les sensations brûlantes et amères en bouche, ce qui va à l'inverse de la prévention des risques spécifiques à ces vins.
- Apport d'oxygène vers 1070 de densité. Pas de risques d'oxydation d'éléments du jus : la levure consomme cet oxygène en quelques secondes. Cet oxygène aide aussi à la prévention des odeurs soufrées désagréables, ce qui est un des axes majeurs de la vinification de tels jus.

Point clé n°8. Protéger les jus et les vins dès que la fermentation ralentit

La laccase peut encore être active et elle a des substrats à dégrader s'il y a de l'oxygène qui rentre dans le jus quand les levures n'en sont plus très avides.

Dès la densité de 1020 il est recommandé de faire des tests de tenue à l'air des jus puis des vins.

Poursuivre la couverture en CO₂ du jus jusqu'au sulfitage.

Si on ne cherche pas la malo, sulfiter dès la fin des sucres dans la cuve de fermentation, puis soutirer dans les 24 heures. Ainsi on protège le vin des oxydations par le SO₂ et les levures n'ont pas le temps de réagir avec ce SO₂ pour produire des odeurs désagréables. Selon le cépage, les objectifs de produit et la qualité de la chaîne de travail, on peut aussi ajouter de l'acide ascorbique en même temps que le SO₂.

Le soutirage dans les 24 heures après le sulfitage permet **de séparer très rapidement tous les éléments oxydés agglomérés dans les particules lourdes**. Le vin ainsi protégé contre les oxydations et débarrassé de ses lies lourdes peut être éventuellement travaillé sur ses lies légères selon les objectifs de produit, son profil, la réussite de la fermentation et les moyens techniques et humains de la cave. Si le vin est sensoriellement neutre et équilibré et s'il ne présente plus de risques élevés de casse oxydasique, **un travail bien conduit sur lies légères peut aider à le rééquilibrer et à lui donner plus de tenue dans le temps.**

La fermentation malolactique (FML) peut être recherchée pour respecter une cohérence de style par rapport aux autres millésimes.

Maîtrise de la Malo

1. Appliquer le sulfitage préfermentaire fractionné recommandé.
2. Dès la fin de la FA, évaluer la faisabilité de la FML

Sur quels critères peut-on évaluer la faisabilité d'une FML sur vin fini ? D'abord le SO_2 , et ensuite la levure qui a réalisé la fermentation alcoolique. **Il ne doit pas y avoir de SO_2 Libre dosable et le SO_2 Total doit être inférieur à 40 mg/l** pour un pH compris en 3,3 et 3,6 et inférieur à 30 mg/l pour un pH inférieur 3,3.

Si on applique précisément les points-clés de la protection et le choix de la levure, on doit avoir moins de 40 mg/L de SO_2 Total en fin de FA. Les levures citées précédemment sont parmi les plus favorables au développement des bactéries lactiques. Attention : certaines levures rendent la FML quasi impossible sur de tels vins blancs même avec un SO_2 Total conforme en fin de FA.

Mise en œuvre recommandée sur un vin conforme pour la FML : dès la fin des sucres, soutirer avec protection par inertage, mettre le vin à 18°C et inoculer immédiatement avec un ferment lactique spécialement adapté aux vins blancs, par exemple Viniflora CH35. Maintenir la température à 18°C et vérifier la saturation en CO_2 du ciel de la cuve. Déguster et bâtonner régulièrement la cuve jusqu'à l'achèvement de l'acide malique. Dès la fin de l'acide malique, sulfiter et soutirer dans les 24 heures avec protection par inertage.

Champs d'application

Les Bonnes Pratiques (BP) décrites ici s'appliquent particulièrement quand on a **l'objectif d'assurer la continuité d'un marché de cœur de gamme, malgré l'état sanitaire des raisins**. Avec de telles BP appliquées avec précision, on peut espérer avoir un produit qui pourra être assemblé avec un vin élaboré avec des raisins sains triés. Pas de fausse promesse : un vin élaboré ainsi avec des raisins altérés n'aura jamais la qualité d'un vin élaboré avec des raisins sains et mûrs !

Il y a des coûts supérieurs par rapport à une vinification standard, mais pas plus que pour les vinifications de précision que des caves leaders appliquent habituellement sur raisins sains de Sauvignon ou de Viognier.

Parcelle à coûts viticoles élevés. Raisins atteints par *Botrytis*

✓ Objectif de produit : assurer la continuité d'un marché de cœur de marché, malgré l'état sanitaire des raisins.

✓ Objectifs techniques prioritaires :

- Bloquer en continu la laccase présente et éviter les oxydations,
- Eviter d'extraire sur les zones touchées par le *Botrytis*,
- Eliminer de façon précoce les caractères négatifs du jus
- Assurer une fermentation régulière et complète, en évitant les odeurs soufrées et terreuses, les caractères végétaux.

Eléments complémentaires pour adapter la procédure : évaluation du taux de *Botrytis*, pH naturel du jus, qualité de la répartition du SO₂, intégration ou non de la FML dans le process.

☛ A LA VIGNE

✓ **Récolter** les raisins au moment le plus frais de la journée (juste avant le lever du soleil). Objectif : moins de 15°C.

✓ **Sulfiter** de façon homogène les raisins, dès les bacs de la machine à vendanger, à raison de 40 à 60 grammes de métabisulfite de potassium par tonne.

✓ **Ajouter** (en même temps que le SO₂) 250 à 1000 grammes d'acide tartrique par tonne de raisin, selon les résultats de contrôles de maturité. L'acide ascorbique, bien que donnant des résultats techniques intéressants sur Sauvignon et Viognier, n'est autorisé à ce jour qu'à titre expérimental dans le cadre des procédures européennes.

N.B. : Pour les vendanges manuelles en baies intactes : pas d'ajout systématique.

✓ Ajouter de la glace carbonique dans la remorque de transport, à la dose de 1 kilo de glace carbonique par tonne de raisins. ⚠ Attention à la manipulation de ce produit à -80°C.

☛ A LA RECEPTION

✓ **Sulfiter** de façon homogène la vendange à 2-3 grammes par hecto.

✓ **Inerter** les conquets avec, soit du gaz carbonique (bouteille ou gaz de fermentation), soit de la neige carbonique, soit de la glace carbonique (voir ci-dessus).

✓ **Enzymer** (par exemple avec *AlphaBlanc Expression Variétale* sur la base de 3 g/hl de raisins (soit 30 g/tonne)). Répartir bien la solution d'enzymes dans la masse des raisins. *La dose suffisante d'enzymes est essentielle pour limiter les extractions mécaniques triturantes.*

✓ **Erafler** : indispensable.

✓ **Fouler** : indispensable.

✓ **Refroidir** les raisins si la cave est équipée. Objectif : environ 10°C, avec un seul passage dans l'échangeur.

Exclure toute macération pelliculaire.

☛ LES EXTRACTIONS

✓ **Extraire en fractionnant** les pressées : égouttage ou pressurage les plus doux possible pour ne pas triturer les zones touchées par *Botrytis cinerea*. *Doser l'acidité volatile et le degré potentiel sur les différentes fractions de presses pour détecter d'éventuelles contaminations de pourriture acide (l'AV augmente avec la pression) et pour détecter l'incidence de grains insuffisamment mûrs (un indicateur pratique : les dernières presses nettement moins sucrées que les premiers jus extraits) et donc les risques de caractères herbacés excessifs.*

✓ **Sulfiter les raisins** (solution sulfureuse) à 1-2 g/hl de vendange restante entre chaque cycle d'extraction. Par exemple, entre une cuve égoutteuse et le pressoir pneumatique et entre les cycles P1 et P2 : ouvrir le pressoir et répartir la solution sur les raisins partiellement pressés.

✓ **Séparer les jus** durs et agressifs à la dégustation.

☛ TRAVAIL DES JUS

✓ **Inerter toute la chaîne post extraction** : cuvons, manche, cuve d'arrivée du jus.

✓ **Sulfiter le jus** dans les cuvons : 3 à 5 g/hl en fonction des sulfitages précédents à la vigne, au conquet, au pressoir et par rapport à la qualité de l'inertage.

✓ **Séparer et traiter les jus de presse P2** et au-delà : augmentation des doses de SO₂ (2 à 3 g/hl en plus) et collage pendant débouillage (10 à 20 g/hl de PVPP pure ou autre collage adapté), si la dégustation le justifie.

Un deuxième enzymage peut être nécessaire pour assurer une dépectinisation complète et rapide du jus et ainsi limiter l'impact des éventuelles glucanes de *Botrytis* : (par exemple 1,5 g/hl de *ICV AlphaBlanc*).

✓ **Réfrigérer les jus** à basse température (entre 5 et 10°C), sous inertage, avec, si possible, un seul passage à l'échangeur. Éviter les pompes centrifuges pour limiter les risques d'aération lors du pompage. Cuve d'arrivée du jus froid avec inertage de 20% du volume en CO₂

✓ **Débourber**, après 24 à 36 heures de sédimentation statique, les jus de goutte et les premiers jus de presse, sans traitement de collage si la dégustation est normale.

✓ **Soutirer** en ne prenant que le clair. Ne pas prendre de flocons pectiques.

✓ **Resulfilter** les bourbes : 2 à 4 g/hl en fonction du pH, des sulfitages précédents à la vigne, au conquet, au pressoir et par rapport à la qualité de l'inertage. **Filter toutes les bourbes** de débouillage (Goutte et P1; P2) sur filtre à tambour rotatif avant tout départ en fermentation. Les incorporer dans leurs jus respectifs si à la dégustation ils ne présentent aucun caractère négatif : Goutte et P1 d'une part, P2 d'autre part.

✓ **Pomper** les jus clairs avec inertage des manches et arrivée en cuve de fermentation inertée.

☛ **LES FERMENTATIONS**

✓ **Levurer** à 20 g/hl (jusqu'à 13%vol.potentiel) ou à 30 g/hl (au delà de 13%vol.). *Il est essentiel d'utiliser la dose juste pour assurer un départ rapide en fermentation, une auto-saturation rapide et précoce du jus en CO₂, une concurrence rapide avec la microflore indigène.* Privilégier les levures *ICV-GRE* (jusqu'à 13,5%vol.) ou *ICV-D47*. Ces levures respectent le potentiel variétal originel encore présent dans les zones des baies non touchées par *Botrytis*. Ces levures limitent aussi l'expression des caractères terreux et phéniques des zones des baies où le champignon s'est développé. La plupart des autres levures n'assurent pas aussi bien ces deux fonctions sur de tels raisins.

✓ **Ajuster l'équilibre nutritionnel du jus** (par exemple avec Fermaid E au levurage). Dose à adapter en fonction du degré potentiel : 20 g/hl jusqu'à 12%vol naturel ; 30 g/hl au delà de 12% vol. naturel. *Apport essentiel pour prévenir les risques de production d'acidité volatile par la levure sélectionnée pendant le premier tiers de la fermentation.*

Déguster le jus dès le départ en fermentation. Si le jus présente des caractères rugueux, mettre en place un essai de traitement en fermentation, en privilégiant la PVPP pure.

✓ Si une utilisation de copeaux est prévue (en France, Vin de Pays dans le cadre des essais prévus par la réglementation européenne), il est recommandé d'éviter les copeaux non toastés. Les caractères aromatiques de sève qu'ils apportent habituellement risquent d'amplifier les arômes de champignon dus au *Botrytis*.

✓ **Effectuer une oxygénation** de tout le volume de jus après une chute de densité de 10 points pour limiter les risques d'acidité volatile produit par la levure stressée. *Pendant la fermentation active cet oxygène est capté par la levure en quelques secondes sans effets négatifs sur les caractères aromatiques variétaux. Au contraire, comme on limite la production d'odeurs soufrées désagréables par la levure, les composés aromatiques variétaux s'expriment mieux.*

✓ **Effectuer une oxygénation** de tout le volume de jus après une chute de densité de 30 points.

Le cas échéant, ajouter la bentonite au moment du remontage aéré, dans le cas de cépage ou de zone sensibles à l'instabilité protéique.

✓ Dans le cas de certains Sauvignon et Viognier, même si le jus a un bon profil sensoriel, ajouter pendant ce remontage 5 à 15 g/hl de PVPP pure pour prévenir le risque de rosissement ultérieur.

✓ **Maintenir la température** à un niveau permettant d'avoir 15 à 20 grammes de sucres consommés par jour (environ 10 points de densité pendant la phase très active).

Un tel rythme de la fermentation est en général obtenu à une température comprise entre 15 et 18°C.

A environ 1015 de densité, laisser la température remonter, sans jamais dépasser 20°C.

✓ Après achèvement confirmé des sucres, sulfiter en fonction du pH, sauf si la fermentation malolactique est souhaitée. Ajouter avec le SO₂ 2 à 3 g/hl d'acide ascorbique selon l'état du vin et le style recherché.

☛ **LA PHASE POST-FERMENTAIRE**

✓ **Soutirer à l'abri de l'air dans les 24 heures suivant l'achèvement des sucres** (à ce stade, le danger principal d'apparition d'odeurs soufrées vient du tassement des lies; l'inertage doit être maintenu pendant la phase post-fermentaire).

✓ **Réaliser** la fermentation malolactique si désirée sur tout ou partie de la production, en fonction des objectifs, de la durée du cycle de commercialisation, du profil sensoriel, des niveaux de SO₂ résiduels.

✓ **Vérifier la teneur en SO₂** et réajuster, en accompagnant éventuellement les sulfitages de petites doses d'acide ascorbique (1 g/hl).