

Maîtrise pratique de l'air dans la vinification des vins blancs et rosés méditerranéens

D. DELTEIL

Institut Coopératif du Vin, La Jasse de Maurin, 34978 Lattes, France.

Stabiliser et développer les arômes et les goûts des raisins mûrs ; Maîtriser une fermentation alcoolique régulière et complète ; Limiter l'apparition d'odeurs soufrées (odeurs d'ail, d'oignon, de caoutchouc, de boîte de fer blanc, etc.) ; sont trois objectifs clés d'une vinification méditerranéenne bien conçue et bien faite. L'oxygène joue un rôle direct dans chacun de ces points. Parfois de façon positive, parfois de façon négative.

Quelques évidences pratiques pour éviter certaines erreurs de travail :

- **L'oxygène est soluble dans le jus et le vin. Il est toujours présent dans l'air qui entoure les cuves, les manches, les raccords entre deux manches, les pressoirs. L'oxygène est toujours plus concentré dans l'air que dans le jus et le vin en cuve : il aura donc toujours tendance à s'y dissoudre. Ceci est vrai y compris pour un jus saturé en gaz carbonique en pleine fermentation.**
- **Cette dissolution est extrêmement rapide : le jus, dans les drains d'un pressoir pneumatique, est déjà complètement saturé en oxygène. L'air de cave est toujours riche en oxygène, même quand il est enrichi en gaz carbonique.**
- **Une bulle d'air ou d'oxygène qui éclate à la surface du jus ou du vin c'est du gaz qui sort du liquide : cette bulle n'a pas ou peu transféré d'oxygène au liquide.**
- **Plus le jus et le vin sont froids, plus ils peuvent dissoudre d'oxygène : jusqu'à environ 10 mg/litre.**
- **Quand le jus et le vin sont en mouvement et en couche mince, la dissolution d'oxygène est optimisée. C'est l'effet Venturi volontaire quand on utilise un manchon en inox fritté ou quand on dévisse légèrement le raccord entre deux manches. C'est aussi l'effet Venturi involontaire quand le presse-étoupe d'une pompe est usé ou quand le pas de vis des raccords est faussé. Volontaire ou involontaire le résultat est le même. Un jet ouvert qui tombe dans un baquet pendant un remontage dissout assez bien de l'oxygène, et d'autant mieux que la hauteur de chute à l'air libre est grande.**

Depuis une dizaine d'année, l'ICV a expérimenté différentes techniques de protection contre l'oxygène ou au contraire des techniques d'apport d'oxygène dans les conditions méditerranéennes. Cet exposé passe en revue ces techniques.

1 Protéger les raisins et les jus pendant les phases préfermentaires

La révélation des spécificités du raisin passe d'abord par leur diffusion maîtrisée dans le jus, mais aussi par leur conservation dans leur état originel, et en particulier en les préservant des réactions d'oxydation avec l'oxygène de l'air (1).

Les raisins méditerranéens ont des spécificités qui les rendent particulièrement sensibles aux réactions d'oxydation et de brunissement.

Ces caractères sont la maturité cellulaire élevée de la pulpe, avec une forte concentration en acides phénols oxydables et des pH élevés.

Le millésime 2000 a été typique sur ce point, tout comme le millésime 1998 (2).

Les mécanismes impliqués dans ces réactions ont été développés dans différentes publications (3,4). Jusqu'à la fermentation active, il faut protéger ces jus et ces raisins contre les oxydations.

L'oxygène ne réagit pas directement avec le SO₂. Donc le SO₂ n'agit pas sur la dissolution de l'oxygène dans le jus. Le SO₂ est efficace car il bloque dès le début les réactions en chaîne qui donnent les composés bruns et qui détruisent la plupart des arômes variétaux.

En cave, il est illusoire de vouloir empêcher tout contact des raisins et des jus avec l'air.

Par contre, un sulfitage homogène et fractionné du jus doit assurer en permanence une présence minimale et une présence efficace du SO₂ (5). C'est ce qu'on appelle la protection "interne" du jus (1).

La figure 1 illustre l'impact de différentes techniques sur les profils gustatifs 6 mois après embouteillage. Les descripteurs et les méthodes d'analyses sensorielles ont été décrits en détail dans d'autres publications (6,7).

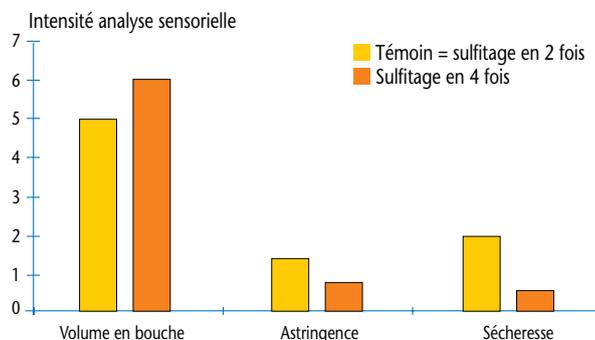


Figure 1- Effet du fractionnement du sulfitage pendant les phases préfermentaires sur le style gustatif d'un vin de Sauvignon blanc (Languedoc). Recherches I.C.V. 1996. Extrait de : Le sulfitage des raisins, des jus et des vins, Œnologie, fondements scientifiques et technologiques, 1998 (5).

Sulfitage en 4 fois : réception (2 g/hl), remplissage du pressoir (1 g/hl), entre les deux premiers cycles (1 g/hl), jus pressé (4 g/hl, avec 50 % de la dose dans le cuvion avant le début du pressurage). **Sulfitage en 2 fois :** réception (4 g/hl), jus pressé (4 g/hl, avec 50 % de la dose dans le cuvion avant le début du pressurage).

On notera que le sulfitage est déjà fractionné en deux fois pour le vin témoin à gauche sur l'histogramme. Au moment de l'essai, cette technique était considérée comme une protection interne de référence. L'autre variant de l'essai et la pratique montrent aujourd'hui qu'un apport faible de SO₂ à chaque serrée du pressoir est nécessaire.

Des essais récents (8) ont montré que tout le SO₂ apporté sur les raisins est entraîné avec le premier jus extrait. Chaque fois que du jus est écoulé, il faut rajouter du SO₂ sinon le jus de la fraction suivante ne sera plus du tout protégé en "interne" pendant tout le trajet entre le cœur du grain et le cuvion sous le pressoir. Les phénomènes oxydatifs s'enclenchent et ont le temps de modifier profondément le jus avant qu'il n'arrive en contact avec

le SO₂ qui a été entraîné par le jus de la fraction extraite précédemment.

Dans le cas du vin témoin sulfité en deux fois sur la figure 1, le sulfitage à 4 g/hl sur raisin peut être considéré aujourd'hui comme excessif, surtout quand le cuvion est déjà sulfité pour recevoir le premier jus. Le premier jus de goutte est surprotégé en "interne". Les jus des fractions d'extraction suivante (P1 et P2) n'ont pas du tout de SO₂ avant d'arriver au cuvion. Or ces jus sont de plus en plus riches en éléments hautement réactifs dans les chaînes oxydatives.

Dans le cas d'une récolte mécanique, la protection interne par le SO₂ doit commencer dès la trémie de la machine à vendanger (5).

L'éraflage et le foulage bien faits des raisins aident à gérer cette protection interne, en particulier dans le cas d'une macération en cuve ou dans le pressoir : le jus est le "vecteur" qui porte le SO₂ au cœur de la masse des raisins (9).

L'ajout de gaz carbonique 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. C'est la protection "externe" (1). Elle ne peut pas remplacer la protection interne, elle la complète. Dans la pratique l'ajout de glace carbonique dans la vendange au conquet de réception donne les résultats les plus régulièrement intéressants.

2 Fournir de l'oxygène aux levures

Il a été démontré que l'oxygène apporté au jus en fermentation était utilisé par les levures (10) et que les différentes levures œnologiques pouvaient avoir des besoins différents (11).

Apporté vers 1060 de densité, cet oxygène sert à la levure pour produire des facteurs de survie : elle résiste mieux aux conditions difficiles des fins de fermentation.

Depuis 1991, l'I.C.V. a intégré cet ajout dans ses recommandations sur les fermentations. Avec le recul de 10 années de pratique quotidienne, c'est un point clé de la maîtrise d'une fermentation régulière et complète.

La quantité optimale est entre 5 et 10 mg/litre.

Les solutions techniques efficaces sont nombreuses : un remontage de tout le jus avec un raccord d'inox fritté ou une injection quantifiée d'oxygène pur avec un cliqueur ou un remontage au baquet avec un jet ouvert de tout le jus de la cuve.

La dernière solution, souvent un peu moins efficace nécessite deux applications : soit le même jour, soit un remontage deux jours de suite.

Le brassage du jus de la cuve avec une canne de remontage à l'air n'apporte pas l'oxygène nécessaire. La canne produit des grosses bulles faites pour brasser le liquide. Le brassage des levures est toujours intéressant à ce stade, mais la levure ne produit pas ses facteurs de survie.

En blanc et en rosé, réalisé au bon moment, cet apport n'est pas contradictoire avec le travail de protection préfermentaire. Les levures en pleine activité consomment très rapidement cet oxygène. La figure 2 montre la vitesse d'apparition d'oxygène dissous puis sa disparition dans un jus en fermentation active. Dans cet essai, l'injection d'air à débit et pression constants a été commencée quand la sonde de terrain a atteint son zéro dans le jus en fermentation.

À ce moment de la fermentation, l'oxygène ne rentre pas de façon pratique dans des réactions d'oxydations, même quand il n'y a plus de SO₂ actif dans le jus en fermentation.

Les arômes variétaux fragiles sont parfaitement respectés. Ils s'expriment même mieux car cet apport limite l'apparition des mauvaises odeurs soufrées.

Cet apport d'oxygène pour les levures est d'autant plus nécessaire que les autres paramètres de la fermentation sont difficiles pour elles.

Dans ces paramètres, certains sont typiques des jus méditerranéens blancs et rosés : azote assimilable très faible et forte concentration en sucre.

D'autres paramètres sont dus à la technologie : jus très clairs sans apport de bourbes fines, températures basses, absence de brassage des levures de fond de cuve.

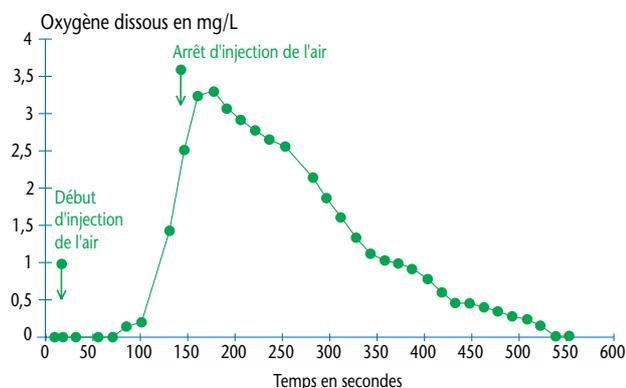


Figure 2- Cinétique d'apparition et de disparition de l'oxygène dissous dans un jus rosé en fermentation (densité 1060, 18°C). Provenance. Recherches I.C.V. 1997.

Après le millésime 1994, l'I.C.V. a mis en évidence l'intérêt d'une oxygénation supplémentaire, plus précoce, vers 1080. Dans les jus très clairs, très riches en sucres (>13 % vol potentiel) fermentés à moins de 17°C, cette oxygénation aide à limiter les risques d'acidité volatile avec certaines levures.

L'oxygène, à ce stade, agit sur l'état de la membrane avec un effet qui doit se rapprocher de celui des flocons pectiques et de leurs acides gras polyinsaturés (12). Dans les situations à hauts risques, la combinaison de ces deux pratiques est recommandée.

3 Protéger les vins blancs et rosés dès le dernier quart de la fermentation alcoolique

Les jus et les vins blancs méditerranéens sont très sensibles au rosissement, en particulier avec les millésimes 1998, 1999 et 2000 (2). Le rosissement (ou "pinking" en anglais) est dû à l'oxydation de petits polyphénols des raisins blancs.

Ces petits polyphénols sont naturellement incolores. Ils sont solubles dans le jus puis le vin. Quand on protège correctement, ils restent incolores tout au long de la chaîne.

La meilleure prévention est d'éviter qu'ils ne rentrent dans des réactions d'oxydation et ne se colorent.

La protection externe continue du jus en fermentation par du CO₂ est la première action préventive. À ce stade, la protection interne est impossible.

Les levures produisent en continu du CO₂ en grande quantité quand la fermentation est bien active.

À partir du dernier quart de la fermentation alcoolique (à partir de 1030 - 1020 de densité), il faut être vigilant.

Il faut vérifier que le ciel au-dessus du jus est bien saturé en CO₂.

Dans le cas de jus clairs, riches en sucres, fermentant à basse température, les risques de fin de fermentation lente sont élevés. Les risques de rosissement aussi.

Dans la pratique, pour apprécier simplement le risque, à partir de 1020, on prélève un échantillon de 0,25 litre dans une bouteille de verre blanc. Quand le risque est élevé, en quelques heures, cet échantillon change de couleur par rapport au jus dans la cuve. Dans une telle situation, il faut redoubler de vigilance sur la protection externe du jus tant que la fermentation continue.

Si on prenait le changement de couleur comme un brunissement dû à un manque de SO₂, un sulfitage sur des levures qui fermentent serait une erreur grave. Un sulfitage est totalement

inefficace à ce stade pour prévenir le rosisement. Les levures réagissent aussi en produisant de l'acétaldéhyde et d'autres composés qui combinent le SO₂. Les conséquences aromatiques et gustatives sont graves et stables dans le temps.

Les petits polyphénols qui provoquent le rosisement ne sont pratiquement pas éliminés par la bentonite ou la caséine quand ils sont incolores. Un jus dépouillé par ces traitements lors du débouillage ou pendant la fermentation reste sensible au rosisement. Parfois ils sont indirectement encore plus sensibles : des collages trop forts sur jus peuvent diminuer la fermentescibilité du jus et donc ralentir la fin de fermentation avec pour conséquence des risques supplémentaires d'oxydation.

Par contre, le traitement du jus en fermentation avec de la PVPP est la seule action préventive efficace pour compléter la protection contre les oxydations.

Il faut commencer la protection interne du vin dès que la fermentation alcoolique est terminée. Ceci est valable quand on ne recherche pas la fermentation malolactique (F.M.L.).

Quand on recherche la F.M.L., ce qui suit s'applique dès que l'acide malique est épuisé. Avant que l'acide malique soit épuisé, on travaille avec une protection externe continue.

Le premier sulfitage de protection se réalise dans la cuve de fermentation, dès que les sucres sont terminés. Les figures 3 et 4 illustrent l'intérêt de cette technique.

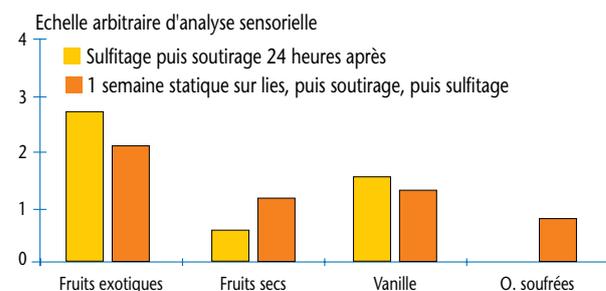


Figure 3- Effet de différentes techniques de travail post fermentaire sur le profil aromatique d'un vin blanc de Sauvignon (Languedoc). Recherches I.C.V. 1996. Extrait de : Stratégie d'élaboration d'un vin blanc de haut de gamme adapté aux marchés internationaux, D. Delteil, 2000 (13).

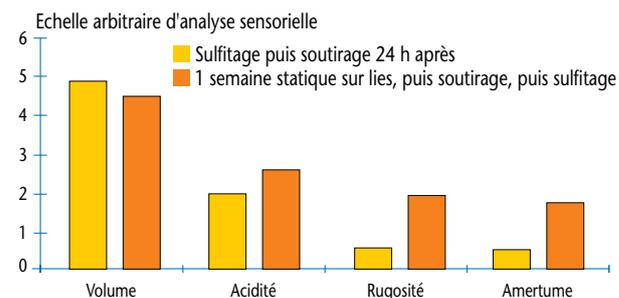


Figure 4- Effet de différentes techniques de travail post fermentaire sur le profil gustatif d'un vin blanc de Sauvignon (Languedoc). Recherches I.C.V. 1996. Extrait de : Stratégie d'élaboration d'un vin blanc de haut de gamme adapté aux marchés internationaux, D. Delteil, 2000 (13).

Le vin, laissé sur ses lies de façon statique pendant 8 jours et soutiré avant la protection interne, a développé à la fois des odeurs souffrées et des caractères d'oxydation (augmentation de l'intensité du descripteur "fruits secs"), avec le développement de sensations agressives en bouche. L'analyse sensorielle des vins a été réalisée 6 mois après embouteillage.

La dose doit être suffisante pour laisser du SO₂ libre pendant plusieurs semaines. Avec les pH habituels des vins méditerranéens, ce premier sulfitage se fait entre 5 et 7 grammes par hecto. Il doit bien sûr être adapté en fonction des autres paramètres analytiques et des conditions de cave.

L'addition d'acide ascorbique peut compléter l'efficacité pour certaines cuvées. Quand tous les autres paramètres sont bien maîtrisés, une dose de 5 g/hl remplit pleinement sa fonction.

L'homogénéité de ce sulfitage est un élément clé du travail des vins blancs et rosés.

Il est essentiel de toucher toutes les parties de la cuve avec la juste concentration de SO₂, en particulier toute la masse des levures en fond de cuve.

Ensuite il est nécessaire de soutirer le vin blanc ou rosé dans les 24 heures suivant le sulfitage, en évitant tout contact avec l'oxygène de l'air.

Avant de pomper le vin, les manches sont remplies de CO₂, la cuve d'arrivée est saturée sur environ un mètre de hauteur avec du CO₂, les pompes ont des presse-étoupes en bon état, les raccords des manches ne sont pas faussés, le vin arrive dans la cuve de destination sous la couche de CO₂.

Quand on réalise toutes ces opérations, on limite le contact du vin et de l'air. On arrive difficilement à les éviter totalement. Le sulfitage avant de pomper le vin réalise la protection interne, car la protection externe ne peut pas être absolue.

Les figures 5 et 6 illustrent l'effet positif du sulfitage avant le soutirage dans un programme de travail avec soutirage très précoce.

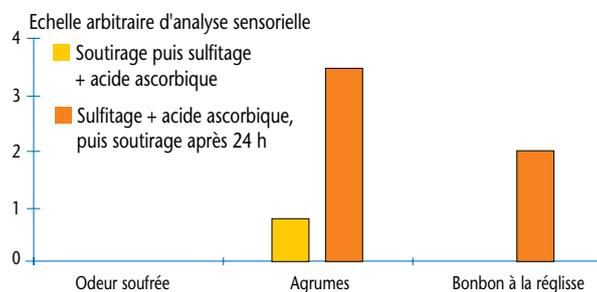


Figure 5- Effet de différentes techniques de travail post fermentaire sur le profil aromatique d'un vin blanc de Sauvignon (Languedoc). Recherches I.C.V. 1995.

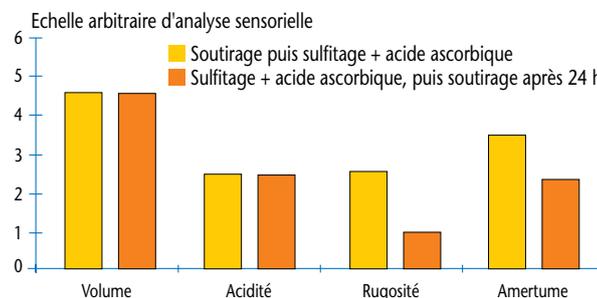


Figure 6- Effet de différentes techniques de travail post fermentaire sur le profil gustatif d'un vin blanc de Sauvignon (Languedoc). Recherches I.C.V. 1995.

Pour les deux vins de cet essai, toutes les précautions de protection externe avec du CO₂ ont été prises. Malgré cela, le profil du vin soutiré puis sulfité et traité avec l'acide ascorbique est sensiblement modifié de façon stable et durable sur les vins dégustés 6 mois après embouteillage. Ici, les effets négatifs sont dus à des oxydations.

De nombreux travaux ont montré que le sulfitage d'un vin dans sa cuve de fermentation provoquait la production d'odeurs souffrées désagréables (œuf pourri, oignon, ail, etc.) en particulier quand une grande hauteur de liquide exerce une pression importante sur les lies (14).

Pour les vins méditerranéens, c'est vrai quand on laisse ce vin immobile avec ses levures pendant plusieurs jours.

En synthèse, pour les vins blancs et rosés méditerranéens, le sulfitage dès la fin de sucres dans la cuve de fermentation et le soutirage dans les 24 heures permet à la fois de :

- Faire une protection interne efficace pendant l'action à hauts risques d'effets Venturi involontaires que représente le soutirage.
- Eviter la production d'odeurs souffrées désagréables en mettant deux fois en mouvement les levures : pendant le sulfitage et pendant le soutirage (pour celles qui n'ont pas sédimenté).

Pour le millésime 2000 ces interventions ont participé activement à la maîtrise des risques d'amertume dans les vins blancs et rosés.

Pour les vins rosés, les sources d'oxydation en fin de fermentation lente ou pendant les soutirages sont les mêmes. Les conséquences sont différentes : il se produit alors une perte de la teinte rose vif, avec apparition de nuance plus jaune. Les actions de prévention sont les mêmes que pour les vins blancs.

CONCLUSION

La vinification avec protection contre les oxydations dues à l'oxygène de l'air ambiant est un choix de travail qui se fait d'abord en fonction des objectifs de style de vin.

C'est une méthode intéressante pour les raisins mûrs et riches en composés variétaux.

La connaissance des phénomènes impliqués, leur prévention et la continuité de la protection sont les clés de la réussite pratique.

Par contre, quand elles sont bien gérées, les oxygénations en début de fermentation alcoolique ne sont pas contradictoires avec la stratégie de protection contre les oxydations. En permettant de mieux gérer la régularité de la fermentation alcoolique, elles participent aussi aux objectifs de développement des potentialités aromatiques et gustatives des vins blancs et rosés méditerranéens.

En conservant dans le vin des composés du raisin, ces pratiques participent à respecter l'originalité du vin. Ce ne sont pas des techniques standardisatrices, bien au contraire.

Remerciements

L'auteur remercie les équipes du Département R&D ICV pour la réalisation des expérimentations citées dans cet article.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

(1) DELTEIL D. (1999). Gestion de l'oxygène pendant la vinification en blanc : protection contre les oxydations et oxygénation maîtrisée. In :

I profumi dei vini bianchi varietali. Convegno Intec, 14 maggio 1999, Padova.

(2) DELTEIL D. (1998)a. Le brunissement des jus. La Journée Viticole, 7 octobre 1998, 3.

(3) CHEYNIER V. ET FULCRAND H. (1998). Mécanismes d'oxydation dans les moûts de raisin. In : Œnologie, fondements scientifiques et technologiques, C. Flanzly coordonnateur. Tec Doc Lavoisier, Paris, 582-588.

(4) I.C.V. 1998. Flash Infos n°1 de septembre 1998.

(5) DELTEIL D. (1998)b. Le sulfitage des raisins, des jus et des vins. In : Œnologie, fondements scientifiques et technologiques, C. Flanzly coordonnateur. Tec Doc Lavoisier, Paris, 692-695.

(6) DELTEIL D. (2000)a. Evaluation sensorielle du profil gustatif des vins. Revue des Œnologues, n°94, 21-23.

(7) DELTEIL D. (2000)b. Exemple de mise au point de méthodes d'analyse sensorielle. Revue des Œnologues, N°97.

(8) BLATEYRON L. (2000). Essais d'apports fractionnés de SO₂ pendant les phases préfermentaires. Communication personnelle, à partir de documents internes I.C.V.

(9) DELTEIL D. ET LOZANO L. (1995). Travail des raisins blancs. Contraintes et maîtrise de la gestion des échanges entre le jus et les parties solides. Revue Française d'Œnologie, N°153, 57-59.

(10) SABLEYROLLES J.-M. (1998). Conduite de la fermentation alcoolique. In : Œnologie, fondements scientifiques et technologiques, C. Flanzly coordonnateur. Tec Doc Lavoisier, Paris, 454-468.

(11) JULIEN A., ROUSTAN J.-L., DULAU L. ET SABLEYROLLES J.-M. Variabilité des besoins en oxygène et en azote assimilable suivant les souches de levures œnologiques. In : Œnologie 99, 6^{ème} Symposium international d'œnologie, Aline Lonvaud-Funel coordonnateur. Tec Doc Lavoisier, Paris, 255-258.

(12) DELTEIL D. (1998)c. Présentation d'une technique de débourage des jus blancs et rosés méditerranéens. Revue Française d'Œnologie, N°173, 34-36.

(13) DELTEIL D. (2000) c. Stratégie d'élaboration d'un vin blanc de haut de gamme adapté aux marchés internationaux. ERSa Friuli - Venezia Giulia, Agriest 2000, 28 janvier 2000, Udine.

(14) LAVIGNE V. (1995). Interprétation et prévention des défauts olfactifs de réduction lors de l'élevage sur lies totales. Revue Française d'Œnologie, N°155, 36-39.