LA BIBLIOTHEQUE R&D DEMPTOS
www.demptos.fr
Publications scientifiques et techniques

Critères d'adaptation et spécificité des méthodes de vinification et d'élevage des vins produits dans le bassin méditerranéen

VIVAS N.[1], NEDJMA M.[2], VIVAS DE GAULEJAC Nathalie[1], NONIER M.F.[1],
(1) Détachés au CESAMO, Université Bordeaux I, 351, cours de la Libération, 33405 Talence,
n.vivas@cesamo.u-bordeaux.fr
(2) Pascal Biotech, Pole industriel, Gretz-Armainvilliers.

Dans les vignobles du Bassin méditerranéen, les principes de l'œnologie traditionnelle ne sont pas fondamentalement différents de ce qu'ils sont dans d'autres régions. La seule différence d'importance, est liée à leur spécificité climatique. En effet, les faibles pluies et les fortes chaleurs conduisent à l'obtention de raisins dont le traitement ne peut pas faire appel à des méthodes standard, universellement valables dans les différents endroits du monde, producteurs de vin. Mais en plus du caractère propre de la matière première, que l'on peut appeler les contraintes qualitatives, il faut ajouter l'influence des conditions climatiques et des équipements de chais et/ou de cave nécessaires à la fois pour le bon déroulement des vinifications et de l'élevage ; ce que nous appelons les contraintes environnementales et structurelles.

Si nous reconnaissons volontiers une typicité méditerranéenne affirmée dans les vins issus des différents vignobles de cette zone, en revanche, le consommateur international exige d'y retrouver les mêmes éléments aromatiques et gustatifs que partout ailleurs dans le monde. Surtout aujourd'hui avec l'extension d'un nombre limité de cépages, Merlot, Cabernet sauvignon, Syrah en rouge et, Chardonnay, Sauvignon en blanc.

C'est ainsi qu'un vin compétitif et attractif sur le marché international, doit être fruité et aromatique, avec des notes de boisé plutôt fondues, une richesse phénolique, une couleur importante en rouge, et surtout ce vin doit être rond, gras et facile à boire jeune.

L'enjeu est donc de positionner une typicité méditerranéenne dans le cadre des vins internationaux, en appliquant des méthodes de vinification et d'élevage les plus adéquates.

1 Incidence du climat sur la qualité des vins

La plupart des cépages rouges et blancs sont extrêmement sensibles à la vitesse de maturation, sur des terrains secs et des climats chauds. Dès que le phénomène de maturation s'active et que l'on atteint prématurément un rapport S/AT nécessitant la récolte au risque de produire des vins déséquilibrés, il apparaît alors très fréquemment, sur les vins, des caractères épicés, chauds, et parfois végétaux. Il existe une méthode qui permet aisément de repérer les zones viticoles à risques. Elle utilise deux valeurs (1) :

- l'index de maturité corrigé Ij : $Ij = 20\ (S/AT)j$
- l'indice climatique Cj : $Cj = \Sigma_i^j\ (\theta i + Mi)/2$

Avec : S, sucre (g/l) ; AT, acidité totale (g H_2SO_4/l) ;
q, température moyenne de chaque journée ;
M, température maximale de chaque journée.
Le jour, 0 correspond au début de la véraison.

À partir de ces données, un graphique Ij = f (Cj) est dessiné, les points donnent une droite permettant de calculer une pente *a*. Ce coefficient représente alors la vitesse de maturation du raisin.

On donne des valeurs moyennes :

- $a < 0{,}8$ la maturation est très lente ;
- $0{,}8 < a < 1{,}1$ la maturation est lente ;
- $1{,}1 < a < 1{,}4$ la maturation est rapide ;
- $a > 1{,}4$ la maturation est très rapide.

Il est utile de noter que *a* est d'autant plus important que le rayonnement solaire durant les 35 premiers jours de la maturation est élevé. Sur du Cabernet Sauvignon par exemple, des valeurs de *a* de 1,7 à 2,2, et parfois supérieures, conduisent souvent à des vins lourds, épicés, herbacés, parfois avec des impressions de cuits.

Il est probable qu'en jouant sur l'entassement du feuillage ou sur l'ombre portée des rangs voisins on pourrait partiellement ralentir la maturation et espérer produire des vins plus équilibrés.

Pour les blancs, le phénomène est d'autant plus marqué. L'irrigation n'a, sur ce point, qu'un rôle très limité.

2 Caractéristiques du raisin et du déroulement de la maturation

En conditions chaudes et sèches, la plupart des problèmes d'altération des raisins est limitée, mise à part lors d'accidents climatiques exceptionnels ou de pluies plus abondantes certaines années peu fréquentes comme 2002. C'est ainsi que les vignobles grecs ont connu un fort développement de pourriture grise, sur raisin, cette année.

Mais le risque réside plus dans un arrêt brutal des processus de la maturation lié à la fois à l'ensoleillement intense, l'échauffement du feuillage et un déficit hydrique trop drastique.

Le résultat est souvent l'obtention de raisins avec des degrés alcooliques élevés donnant des vins chauds et lourds, un niveau d'acidité trop bas issu de la combustion des acides organiques. Il faut ajouter à cela, pour les blancs, des arômes manquant de finesse et de typicité fruitée et, pour les rouges, un déséquilibre de la maturité phénolique.

Sur les raisins de Merlot et Cabernet Sauvignon, nous avons comparé la composition et la qualité des raisins, au voisinage de la récolte, dans un vignoble turc situé au bord de la mer de Marmara (côte ouest du pays).

Nous avons pris deux millésimes très différents ; le 2001 caractéristique des années passées et 2002 se distinguant par des températures plus basses et une pluviométrie plus élevée durant la maturation des raisins.

Nous avons porté notre attention sur deux parcelles ; l'une à proximité de la mer, ventée et rafraîchie avec un sol sableux particulièrement sec ; et l'autre à l'intérieur des terres, en altitude, sur une colline à environ 80 m de haut, plus chaude dans la journée que la parcelle précédente avec un sol argileux plus humide. Les résultats sont regroupés dans le tableau 1.

Tableau 1- Comparaison de la composition des raisins de Cabernet sauvignon et de Merlot noir, pour deux millésimes et deux zones géographiques proches.(2001 millésime chaud et sec, 2002 millésime pluvieux et doux. Zone de la mer de Marmara, côte ouest de la Turquie. Etude réalisée sur deux parcelles d'un même vignoble)

	Proximité de la mer				Altitude, intérieur des terres			
	2001*		2002*		2001*		2002*	
	Merlot	Cabernet	Merlot	Cabernet	Merlot	Cabernet	Merlot	Cabernet
Poids d'une baie (g)	1.2	1.0	1.4	0.8	1.3	0.9	1.4	-
Sucres réducteurs totaux (g/L)	231	204	185	182	196	199	177	-
Alcool potentiel (% vol.)	13.6	12.0	11.0	11.0	11.5	11.7	10.5	-
pH	3.2	3.4	3.2	3.3	3.2	3.2	3.3	-
Acidité totale (g H_2SO_4/L)	4.5	4.6	6.6	5.9	5.5	5.8	5.4	-
Marc/Jus (g/g)	112	97	129	135	96	137	154	-
Extractibilité des anthocyanes#	48	62	71	81	71	60	50	-
Maturité des pépins#	51	40	62	56	50	55	62	-

Extractibilité des anthocyanes Ea et maturité des pépins Mp sont des indices en %

* Prélèvement 2001 réalisé le 26 août, prélèvement 2002 réalisé le 22 août

2.1- Effet du millésime

On remarque que le millésime 2002 se caractérise par un degré plus faible de 1 à 2 points et une acidité totale en moyenne plus élevée. Ce qui est en accord avec les conditions climatiques. En analysant les chiffres pour la zone proche de la mer, on note en 2002, par rapport à 2001, une augmentation du rapport marc-jus (M/J) qui semble donc curieusement en faveur d'une plus grande concentration des vins. Dans le même temps, nous observons une nette amélioration de l'extractibilité des anthocyanes des pellicules de raisins (Ea) ; mais une augmentation de l'indice de maturité des pépins (Mp), signe de leur moins bonne évolution. Dans le cas de 2002, les vins seront donc plus acides, moins chauds (teneur plus faible en alcool), plus colorés, mais avec plus de tanins de pépins, signe d'un élevage en barriques plus court associé à des aérations modérées. Dans le cas de la zone en altitude, nous prenons uniquement le Merlot, pour lequel nous avons les résultats complets pour les deux années, les résultats sont moins nets. C'est-à-dire que le degré alcoolique est un peu plus faible, le rapport M/J a augmenté ; mais Ea a diminué et Mp a augmenté, signe d'une moins bonne évolution du raisin sur ce second terroir en années pluvieuses, avec des implications sur la qualité du vin.

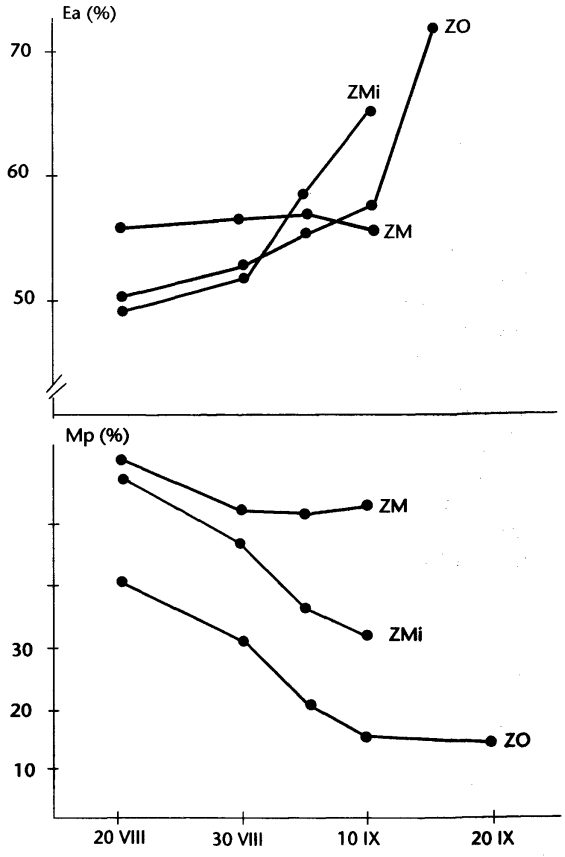
Pour expliquer ceci il faut se reporter aux conditions du terroir. En terroir sableux sec, dans un environnement chaud et venté, la maturation est souvent arrêtée prématurément par manque d'eau disponible dans le sol, les sucres se concentrent alors qu'une partie des acides est détruite par combustion. Les années humides, la vigne répond favorablement, en prolongeant son processus biochimique de maturation ; par ailleurs, il est clair que les températures basses et les pluies ont favorisé une dilution du degré et la synthèse des acides, et ont annulé l'effet de concentration. Au contraire, dans le cas de la zone d'altitude, sur un sol plus humide, le phénomène cité n'est plus prépondérant. Donc, toute dépréciation des conditions climatiques conduit à une baisse sensible des niveaux des critères de la qualité des raisins et des vins correspondants.

2.2- Effet du terroir

Sur ces deux années, peu de différences sont enregistrées. En moyenne, la zone d'altitude est caractérisée par des baies dont le poids est plus élevé, un degré plus faible et une acidité totale plus forte ; ce qui est à mettre en relation avec un sol plus riche et plus humide. Les autres critères ne présentent pas de différences marquées.

2.3- Modifications liées à l'irrigation

Sur la figure 1, nous avons reporté des résultats d'expérimentation conduite sur 2000. Il est comparé l'évolution de la maturité phénolique (Ea, Mp) dans un vignoble océanique et méridional pour le Cabernet Sauvignon. On note que, lorsque les conditions de l'alimentation en eau deviennent trop restrictives, comme c'est le cas de la zone méridionale, la maturation s'interrompt. Au contraire lorsque l'on compense le déficit hydrique par une irrigation non excédentaire, l'évolution du raisin reprend un comportement voisin de celui de la zone océanique ou l'alimentation en eau est continue. Ainsi il est possible de compenser avantageusement, les années sèches, le manque d'eau grâce à une irrigation raisonnée. C'est-à-dire juste la quantité d'eau nécessaire pour que le processus normal de maturation ne soit pas interrompu, car un apport excédentaire risque de favoriser des dilutions ainsi que des retards de véraison.



Ea : extractibilité des anthocyanes des pellicules (%)
Mp : p. cent de composés phénoliques des pépins dans la fraction polyphénolique extractible totale du raisin
ZO : zone océanique
ZM : zone méridionale
ZMi : zone méridionale irriguée (après véraison 4 L/h/pied sur 6 h chaque semaine)

Figure 1- Relation entre le climat, l'irrigation et la maturation phénolique des raisins, exemple sur Cabernet Sauvignon en 2000.

LA BIBLIOTHEQUE R&D DEMPTOS
www.demptos.fr
Publications scientifiques et techniques

3 Equilibre des vins finis

Pour illustrer les problèmes d'équilibre des vins finis, nous avons établi des indices simples sur un échantillonnage regroupant des vins rouges et rosés d'origines différentes. Ces valeurs sont rassemblées dans le tableau 2. Dans la seconde partie du tableau sont regroupés des vins présentant des problèmes très marqués et permettant d'illustrer l'utilisation des indices. Si en moyenne les résultats ne révèlent pas de grandes différences, on note cependant un certain nombre de faits remarquables.

Tableau 2- Caractéristiques analytiques de quelques échantillons de vins rouges. (Echantillons des millésimes 1999 à 2001, après élevage et conditionnement en bouteilles) (TAV/AT, Titre alcoolique volumique % vol. sur acidité totale en g H_2SO_4/L ; IPT, Indice de polyphénols totaux, D.O. 280 nm ; T/A, Tanins/Anthocyanes, g/L

	n	pH	TAV/AT	IPT	T/A
I- Analyses moyennes					
France, Bourgogne rouge	11	3.5	2.5	45	7.0
France, Bordeaux rouge	25	3.8	3.6	57	5.3
France, Bordeaux rosé	14	3.4	2.8	8	1.8
France, Languedoc	16	3.7	3.1	48	5.2
Tunisie rouge	8	3.8	3.4	52	6.8
Tunisie Rosé	10	3.5	2.2	11	12
Grèce, Naoussa rouge	7	3.8	5.6	63	6.5
Espagne, Ribera-de Duero rouge	5	3.7	4.2	70	4.9
Turquie	4	3.7	3.0	45	9.1
II- Exemples de vins rouges caractérisés de ...					
Chaud, lourd	-	3.8	4.6	52	6.6
Plat	-	4.0	3.7	67	6.0
couleur instable	-	3.7	2.4	55	18.6
nerveux vif	-	3.5	1.6	41	8.1

D'abord les pH qui sont souvent plus élevés pour des millésimes chauds et secs ou pour des régions chaudes et sèches. Or l'augmentation du pH est à l'origine, d'une diminution de l'efficacité du SO_2 moléculaire, actif sur les micro-organismes de contamination (figure 2, ci-contre), d'une augmentation de l'instabilité de la couleur et de la sensibilité à l'oxygène (figure 3, ci-contre). Ainsi les vins à pH élevés ne sont pas fondamentalement plus difficiles à obtenir ; en revanche, ils posent des problèmes de maintien de leurs qualités durant l'élevage et de conservation en bouteilles.

Ensuite l'aspect chaud et lourd des vins, dont nous avons déjà discuté le déterminisme dans le raisin, est abordé par la mesure du rapport TAV/TA. Bien que ne représentant pas entièrement la complexité de ce type de caractère, ce rapport, simple, est assez bien corrélé avec les notes de dégustation. En effet, fréquemment, lorsque les conditions climatiques favorisent des degrés alcooliques élevés (≥13-13.5 % vol.) les vins semblant équilibrés ont en même temps conservé un niveau d'acidité totale suffisant, que l'on peut renforcer par tartricage ou par assemblage avec des cuves issues de raisins volontairement vendangés moins mûrs. Des rapports TAV/TA compris entre 2.5 et 3.5 sont, dans la plupart des cas, convenables. Au contraire, dans d'autres cas, le niveau d'alcool des vins est insuffisant en regard de l'acidité ; de ce fait l'échantillon paraît vif et nerveux. Ceci pouvant partiellement être compensé par une augmentation du pH ou une désacidification. Il faut préciser que sur des vins trop acides ou trop alcoolisés les teneurs élevées en composés phénoliques renforcent les sensations gustatives négatives.

Enfin, un aspect important est abordé par la mesure du rapport tanins/anthocyanes ; il s'agit de la stabilité de la couleur. En effet, un vin doit conserver le plus longtemps possible une bonne couleur en rouge comme en rosé. De la même façon, si la couleur évolue vers des notes orangées à brunes, signe d'une oxydation, l'arôme suit la même tendance ; de sorte que le vin perd l'essentiel de son attrait. À l'origine de ces transformations, il existe un problème d'équilibre entre les teneurs en tanins et en anthocyanes. En moyenne, pour une bonne stabilisation de la couleur, ce rapport doit être compris entre 1 à 4. Si les teneurs en tanins sont trop importantes par rapport aux anthocyanes (T/A, augmente) il se forme peu de combinaisons T-A et la couleur ne peut qu'évoluer dans la mauvaise direction. Le même cas est à noter s'il y a trop d'anthocyanes par rapport aux tanins (T/A<1), comme dans certains rosés, la couleur sous formes libres, non protégées, se dégrade en quelques mois.

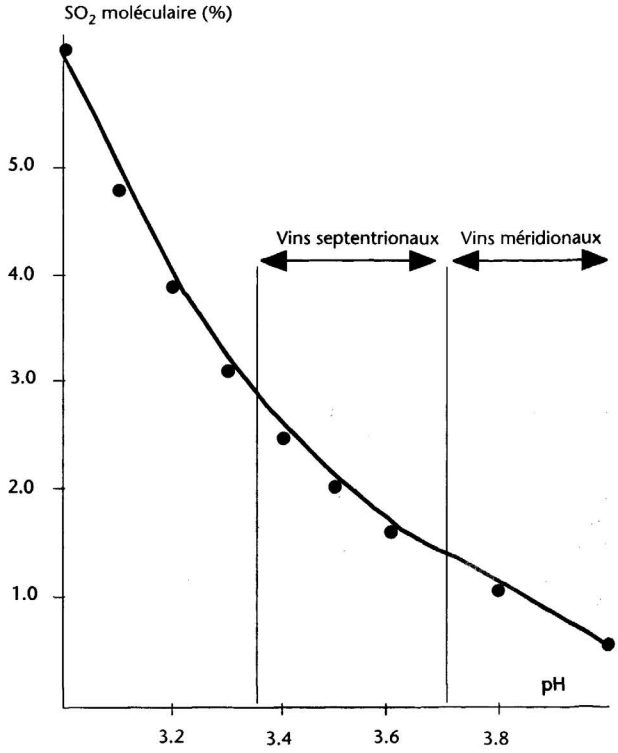


Figure 2- Evolution du pourcentage du SO_2 moléculaire en fonction du pH, en milieu aqueux à 20°C. D'après Chauvet et Sudraud (1985) on peut calculer directement le SO_2 moléculaire par l'expression : SO_2 moléculaire (%) = $100/(10^{pH-1.81}+1)$

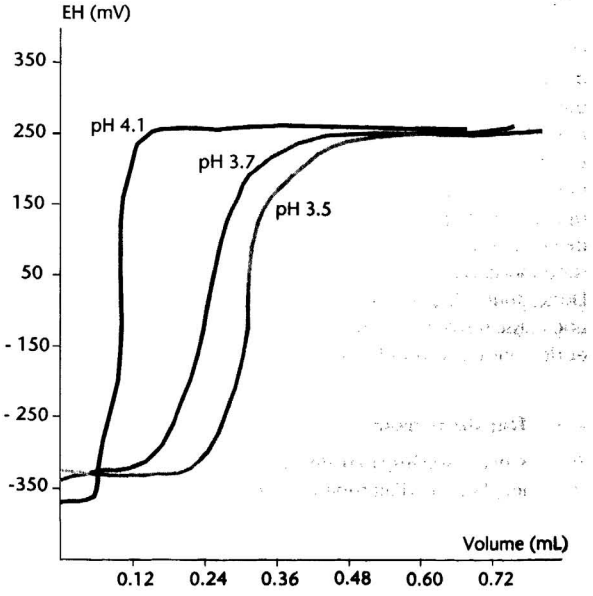


Figure 3- Exemple de courbes de titrage potentiométrique d'un vin en oxydation. Influence de la modification de son pH sur l'allure des courbes. pH initial du vin pH 4.1, modification du pH par acidification avec HC1 N. Le vin subit un premier titrage en réduction (TiC13) puis en oxydation (DCPIP). C'est la seconde courbe obtenue avec DCPIP qui est montrée sur la figure. Plus la courbe de titrage s'accélère (moins de DCPIP est consommé) et plus le vin est sensible à l'oxygène.

4 Observations sur de possibles adaptations

Les quelques analyses pratiquées sur plusieurs vins et le suivi de certains vignobles méridionaux nous ont conduits à formuler un certain nombre de recommandations générales valables dans un grand nombre de cas. Nous avons analysé les contraintes liées à la composition du raisin et du vin et les problèmes pouvant survenir le plus fréquemment à la suite d'un manque d'équilibre des vins finis.

Concernant les dates de récolte, il est important de concilier les différents paramètres de la maturité du raisin. Généralement dans des conditions chaudes et sèches, les arômes variétaux atteignent précocement un niveau maximum, alors que l'acidité chute rapidement et que les sucres se concentrent. On peut craindre de pousser trop loin le niveau de maturité, qui se situe sur une plage de quelques jours. Sur des vignes non irriguées, il est souvent préférable de récolter un peu plus tôt pour limiter le degré, ménager une acidité satisfaisante, tout en conservant les arômes fruités au détriment des nuances épicées et de fruits cuits qui apparaissent pour des maturations plus longues. Sur ces parcelles, la sécheresse provoque des arrêts des processus biochimiques de maturation avec de forts risques de concentration des sucres et de combustion des acides. Dans le cas de conditions peu stressantes (irrigation raisonnée), il est possible de conduire plus en avant la maturation en permettant en particulier à la fraction phénolique de s'affiner et aux anthocyanes d'être plus aisément extractibles. On peut avoir intérêt à favoriser l'ombrage au niveau des grappes et l'ombre portée d'un rang sur l'autre pour limiter les échauffements en milieu de journée. Les grappillons, sources d'acidité, peuvent parfois êtres valorisés pour équilibrer un degré alcoolique généreux par plus d'acidité.

En vinification en rouge, il est conseillé de refroidir les récoltes et de pratiquer des cuvaisons courtes pour limiter l'extraction des tanins de pépins qui n'atteignent quasiment jamais leur maturité. Des levures à forte révélation du potentiel fruité sont recommandées, en évitant des démarrages de fermentation trop brutaux, pour étaler les échauffements et préserver la finesse aromatique des vins. En vinification en blanc et en rosé, des refroidissements de la vendange avant pressurage et des fermentations à basses températures permettent de conserver finesse et fraîcheur. Les lies doivent être éliminées tôt, particulièrement pour des pH élevés et toutes les mesures de protection à l'égard des oxydations brutales doivent être mises en œuvre.

L'élevage reste une étape incontournable et délicate. En rouge, Il convient parfois de reprofiler les vins en employant des tanins de raisins et favoriser l'enrichissement en macromolécules (polysaccharides) levuriens pour permettre un assouplissement des vins. Les oxydations, nécessaires pour l'affinage et la stabilisation de la couleur, doivent être, dans la plupart des cas, conduites sur une longue période avec de faibles apports d'oxygène. La barrique, si le prix de vente et la qualité potentielle du produit la justifient, favorise l'amélioration de la qualité du vin et ajoute des notes boisées appréciées par les consommateurs. Sans en faire une généralité, les vins méridionaux les plus typés sont plus adaptés à des élevages moyens (8 à 12 mois) en limitant les fortes aérations (soutirage) et en favorisant des élevages précoces bonde de côté.

5 Exemples de vinifications adaptées aux contraintes naturelles et techniques

Dans les conditions de la pratique, en collaboration avec la société Spindal, nous avons tenté des adaptations de process d'élaboration de vins rouges, blancs et rosés en tenant compte des limites et des conditions naturelles des zones méditerranéennes. A titre d'exemple nous pouvons résumer notre démarche pour le vignoble tunisien, grec et turc. Il convient de rappeler qu'il n'existe pas de condition standard de vinification pouvant être appliquée à coup sûr sur plusieurs années ; des adaptations sont toujours nécessaires en fonction des conditions du millésime et des contraintes économique (quel vin ? pour quel marché ?).

5.1- Vinification en blanc

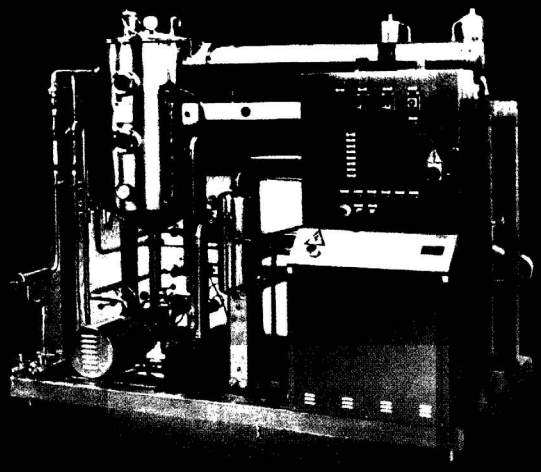
En vinification en blanc, les raisins doivent être refroidis le plus vite possible autour de 10 à 15°C, avant même le pressurage pour s'assurer du maintien des arômes de fruits et limiter l'extraction de polyphénols par macération en condition chaude des parties solides. D'autre part le refroidissement assure un ralentissement des réactions comme les oxydations par voie enzymatique. Des macérations pelliculaires sont recommandées pour valoriser les formes précurseurs des arômes, car souvent, en climats chauds les arômes variétaux libres sont peu présents, surtout dans des vignobles non irrigués. Des enzymes de macération sont recommandées avec des doses allant de 4 à 6 g/hL, afin de favoriser le débourbage ainsi que la libération de fraction aromatique. Le sulfitage est modéré pour ne pas stimuler l'extraction des polyphénols des pellicules. La macération ne doit pas être trop prolongée (< 10 h), à part quelques cas particuliers, pour limiter d'une part, l'extraction des polyphénols et d'autre part l'accumulation de potassium à l'origine d'une augmentation du pH. Il est évident que des levures sélectionnées doivent être utilisées sur un moût dont la température n'excède pas 15°C pour limiter le besoin en calories, pour refroidir et limiter les échauffements lors de la fermentation alcoolique. Les levures seront plutôt révélatrices d'arômes variétaux que productrices d'arômes fermentaires fugaces et souvent lourds. L'emploi de tanins ellagiques à des doses modérées de 5 à 10 g/hL peut aider à protéger la couleur du vin et sa fraîcheur aromatique par un effet antioxydant très efficace. On ne doit pas oublier que dans les zones chaudes et sèches, les moûts et les vins sont plus sensibles à l'oxygène et souvent plus pauvres en composés azotés jouant le rôle de régulateur des phénomènes oxydatifs. La protection et la prévention des oxydations doivent donc être particulièrement suivies avec toutes les gammes d'antioxydants existant sur le marché, ainsi que des formulations associant acide ascorbique/SO_2. Ces produits présentent l'avantage d'être riches en une forme réductrice active appelée réductone, conférant au produit une meilleure efficacité que les deux produits introduits séparément. Pour bénéficier des avantages stabilisants et de l'effet améliorateur sur les qualités gustatives des vins finis, l'emploi de mélange d'écorces de levures riches en macromolécules est recommandé à des dosages de 80 à 120 g/hL pour des périodes de 1 à 2 mois. Ce traitement est indispensable pour compenser les oxydations lors de l'élevage en barriques des blancs.

5.2- Vinification en rosé

Pour la production des vins rosés, il est recommandé de se rapprocher des propositions faites dans le cas de vinification en blanc. Des contraintes particulières existent cependant. D'abord il faut tenir compte du fait que les vins rosés sont souvent préférés très aromatiques, légèrement colorés, mais avec une couleur stable, suffisamment nerveux et frais en bouche. Dans des conditions chaudes et sèches, on doit le plus souvent préférer des rosés de pressurage, avec une étape de macération pelliculaire à froid, en employant des enzymes d'extraction (5 à 6 g/hL) pour favoriser la libération des anthocyanes et d'une partie des polysaccharides. La macération doit être à température assez basse pour limiter les réactions enzymatiques et les extractions trop importantes de tanins. La durée est à régler en fonction de l'intensité de couleur souhaitée. Des fermentations lentes à basses températures (12-15°C) sont nécessaires pour augmenter au maximum l'intensité aromatique des vins (révélation des arômes variétaux et production d'arômes fermentaires). Ces vins sont destinés à une consommation rapide et sont particulièrement sensibles à l'oxygène et à des températures élevées. On doit recourir le plus possible à une bonne et constante couverture en antioxydant, SO_2 ou autre, et même jouer sur des associations telles que SO_2/ascorbate, SO_2/tanins ellagiques (5 g/hL max.). Ces derniers étant des antiradicalaires très efficaces. Souvent les rosés sont riches en anthocyanes et pauvres en tanins, il est alors judicieux, plutôt que de rallonger la macération préfermentaire, au risque d'extraire des tanins agressifs, de rectifier après les

www.demptos.fr
LA BIBLIOTHEQUE R&D DEMPTOS
Publications scientifiques et techniques

CONCENTRER LES MOÛTS À 20°C ?



OUI,
AVEC LES CONCENTRATEURS
À FROID REDA !

- La concentration à froid des moûts, aussi bien les blancs que les rouges, permet d'élever de 1 à 2° alcoolique, mais améliore également la structure, la couleur et le bouquet des vins ainsi obtenus.
- Les moûts égouttés sans pellicules et pépins et sans filtrations, seront concentrés avant fermentation afin de ne pas perdre la fraction alcoolique. L'eau ainsi évaporée est pratiquement pure.
- Le concentrateur REDA permet de travailler en continu en fonctionnement entièrement automatique pendant plus de 48 heures sans lavage (lavage automatique effectué en 30 minutes).
- Exemple pour augmenter le degré alcoolique de 12 à 13 : à partir d'une cuve de 100 hl on réalise une saignée de 16 hl de moût. On évapore 8 hl d'eau (soit une concentration de moitié) puis on rajoute le concentré au 84 hl restant.
  On évapore donc en globalité 8% d'eau pour augmenter le degré alcoolique de 1°.
- Le concentrateur REDA peut produire des concentrés jusqu'à 30 à 35° Baumé (60 à 65° Brix).
- Le concentrateur REDA est équipé d'une pompe à chaleur et n'utilise donc que l'électricité.
  Le groupe peut produire de l'eau froide jusqu'à -8°C pour d'autres utilisations durant toute l'année.
- Le concentrateur REDA a une faible consommation électrique: le coût de fonctionnement est inférieur à 1 EUROCENT par litre de moût enrichi de 2° d'alcool.
- Plus de 300 concentrateurs REDA vendus dans le monde ont donné entière satisfaction.
- Les modèles proposés sont 50-100-200-400-800 litres/heure d'eau évaporée à 20°C.

REDA
Food Processing Plants

REDA S.p.a., Via Piave 9, 36033 ISOLA VICENTINA Italie
tel. 0039-0444-977222 fax 0039-0444-977227
www.reda.com reda@reda.com

fermentations, cette insuffisance, par ajout de tanins de pépins (5 à 10 g/hL) ou de pellicules (10 à 15 g/hL), en fonction des équilibres recherchés. Il est important, comme pour les vins blancs, de compléter l'élaboration des rosés par des traitements à base d'écorces de levures riches en macromolécules à des doses de 30 à 50 g/hL lorsque l'on recherche uniquement un effet décolorant pour réajuster la couleur, ou entre 80 et 120 g/hL pour bénéficier des effets améliorateurs et stabilisant sur 4 à 6 semaines. Dans le cas où l'on rechercherait l'obtention d'un rosé particulier, marqué par des caractères de boisés, on peut avoir recours à la réalisation, comme pour les blancs, de la fermentation alcoolique en barriques. Sans oublier de protéger la couleur par un apport convenable de tanins de pépins de raisins (3 à 5 g/hL) et un soutirage précoce après la fin de la fermentation alcoolique, un sulfitage pour éviter la malolactique entraînant une perte du fruité, l'apparition d'impressions lactées et la perte d'une partie de l'acidité. Ensuite un élevage de quelques mois (1 à 3 mois maximum) avec un produit contenant des écorces de levures riches en macromolécules à des doses de 80 à 100 g/hL.

5.3- Vinification en rouge

À présent, quelques recommandations générales concernant l'élaboration des vins rouges. D'abord dans les cas extrêmes, particulièrement chauds et secs et quasiment sans irrigation, on préférera des fermentations alcooliques rapides à température n'excédant pas 30°C, avec des remontages très fréquents mais courts durant 5 à 8 jours. Par exemple, 4 à 6 remontages/j représentant chacun respectivement 20% à 25% du volume total de la cuve. L'emploi de levures sélectionnées aromatiques est préférable. Pour les raisins provenant de zones irriguées de manière raisonnée, en particulier assurant l'élimination des stress les plus forts, induisant des arrêts du processus de maturation, on peut imaginer une valorisation plus complète des potentialités du raisin. Des macérations préfermentaires à froid avec des enzymes d'extraction et-ou de macération (5 à 7 g/hL) permettent, outre l'obtention de vins très aromatiques (fruités), une amélioration des caractères de rondeur et de gras des tanins. La température peut se situer aux alentours de 10°C, en fonction des performances des équipements, sans oublier que des températures trop basses limitent l'action des enzymes. 4 à 5 g/hL de SO_2 semblent suffisants dans ce cadre. Sans emploi d'enzymes, les températures peuvent être abaissées et les doses de SO_2 augmentées, pour bénéficier de son rôle extracteur (7 à 8 g/hL). L'extraction peut alors être plus importante et la macération plus longue, réglée par des dégustations régulières. Après fermentation malolactique, il est utile de déterminer, en fonction du vin que l'on désire obtenir, le mode d'élevage retenu. En cuve pour une courte période (1 à 2 mois) il est recommandé d'utiliser des tanins ellagiques pour prévenir les odeurs de réduction (10 à 15 g/hL), de pratiquer des aérations espacées d'au moins 15 jours, en les limitant à 2 ou 3 en fonction de la teneur du vin en composés phénoliques. Pour des élevages en barriques, on préfère des durées plus longues (6 à 8 mois, jusqu'à 12 mois pour certains vins) avec un complément en tanins de raisins (de 10 à 30 g/hL, pépins/pellicules seul ou en association), des soutirages réguliers et un produit contenant des écorces de levures riches en macromolécules à des doses de 50 à 120 g/hL. Ce dernier aspect est important dans la mesure ou pour des pH élevés (pH 3.7 – 3.8) et *a fortiori* très élevés (pH> 3.9) les lies naturelles, même fines et apparemment saines, peuvent représenter une source d'altération.

Remerciements : nous remercions les sociétés Spindal et Pascal Biotech pour le soutien apporté à ces travaux, et pour la fourniture des produits de traitements utilisés lors de ces différents travaux de vinification.

RÉFÉRENCE BIBLIOGRAPHIQUE

(1) DUTEAU J. 1990. Relation entre l'état de maturité des raisins (Merlot noir) et un indice climatique. Utilisation pour fixer la date des vendanges en année faiblement humide dans les crus du Bordelais. In Actualités œnologiques 89, 7-12, Dunod, Paris.