

Elaborer des vins rouges ronds et fruités : deux clés pour relever le défi

Round and fruity red wines: two keys to take up the challenge

RÉSUMÉ Simples, séduisants par leurs arômes et leur rondeur, les vins premium et popular premium sont au cœur de la compétition internationale et l'offre française est très attaquée.

Cet essor s'accompagne de l'évolution des paramètres de vinification. DSM Food Specialties rassemble des équipes d'experts et les moyens de recherche nécessaires au développement de solutions biotechnologiques. Les nouvelles connaissances sur les composés de la baie de raisin, en particulier les polyphénols, ont permis:

- la mise au point d'une formulation enzymatique permettant une extraction ciblée dans le but d'élaborer des vins rouges fruités plus riches en polyphénols avec des tanins moins durs.
- la compréhension de la synergie entre levure et enzyme pour une action stabilisante de la couleur
- la sélection d'une souche de levure, qui par adsorption sélective des composés phénoliques contribue à la rondeur des vins.

Ces outils sont accessibles à tous les vinificateurs pour mieux maîtriser l'élaboration de vins premium et prendre sa place dans la compétition mondiale.

MOTS CLÉS

POLYPHÉNOL, VIN ROUGE FRUITÉ,
STABILISATION COULEUR, CINNAMYL
ESTERASE, SYNERGIE ENZYME LEVURE

ABSTRACT Simple, with attractive aroma and mouthfeel, premium and popular premium wines are at the core of the international competition and French produce is tending to give ground.

This development comes along with the evolution of wine making parameters.. DSM Food Specialties is making a significant investment in research, constantly finding and developing biotechnological solutions.

Recent discoveries on berry compounds, particularly polyphenols, have led to:

- Developing an enzyme formulation that enables targeted extraction for producing fruity red wines that are richer in polyphenols and with less hard tannins.
- Understanding the synergy between yeast and enzyme to achieve a color stabilizing action
- Selecting a yeast strain, which, by adsorption of specific phenol compounds, contributes to wine roundness.

These tools, now available for every winemaker, allow a better control over popular premium and premium wines production to gain a share of this international market.

KEYWORDS

POLYPHENOL, FRUITY RED WINES, COLOUR
STABILIZATION, CINNAMYL ESTERASE, ENZYME
YEAST SYNERGY

Céline FAUVEAU
Céline BAJARD-SPARROW
Catherine GRASSIN
Patrice PELLERIN
DSM Food Specialties,
Parc Scientifique Agropolis
II Bât 5
34397 Montpellier Cedex 5
Info.wine-ingredients@
dsm.com
04 67 72 77 40



Céline FAUVEAU

Elaborer des vins rouges ronds et fruités : deux clés pour relever le défi

46



LE DÉFI : ÉLABORER DES VINS ROUGES À LA FOIS FRUITÉS ET SOUPLES

• L'attente des marchés

L'étude des linéaires révèle que la majorité de l'offre est constituée par les segments popular premium et premium, proposés entre 2 et 6 €/col selon les pays. On y trouve des VDT de marque, des VDP, certaines AOC et des vins de signatures. Ce sont des vins à consommer jeunes. Simples, souvent mono cépage, séduisants par leurs arômes, leur couleur et leur rondeur. Les nouveaux consommateurs apprécient leur régularité.

Ces segments de marché, au cœur de la compétition internationale, font l'objet d'une forte croissance et l'offre française est très attaquée. Sur le marché britannique, la France s'est vue détrônée dans tous les circuits (GMS, cavistes, vente en ligne) par l'offensive des vins du Nouveau Monde, en particulier l'Australie, la Cali-

fornie et le Chili. Ces pays affichent une croissance importante, encouragés par un cadre législatif plus favorable. De plus, ils bénéficient de rendements viticoles plus élevés, de produits œnologiques multiples et d'industrialisation des procédés... Aujourd'hui, l'hémisphère sud réalise 24% du volume des exportations mondiales de vin, contre 10% en 2000.

• Outils pour l'élaboration

Tandis que les winemakers du Nouveau Monde ont un recours plus systématique aux produits œnologiques (le Chili, en tête avec 140 €/100hL,

tableau 1

Mode opératoire	Effets démontrés
<ul style="list-style-type: none"> • Eraftage, foulage • Enzymage à l'encuvage à 2 g/100kg • Ensemencement, Fermicru®XL (20 g/hL) • Macération 7 jours • Pressurage (1 bar) • Assemblage des jus de goutte et de presse 	<ul style="list-style-type: none"> + volume de jus de goutte + intensité colorante + stabilité de la couleur + teinte rouge + perception de fraîcheur en bouche - perception de l'alcool + typicité du cépage

budget presque deux fois supérieur à celui des français), les vinificateurs européens redoublent d'efforts et d'inventivité. L'essor des vins rouges ronds et fruités s'accompagne du développement des techniques de macérations préfermentaires, à froid ou à chaud. Les paramètres des vinifications classiques évoluent avec, par exemple, la fermentation des rouges en phase liquide.

Le défi est d'autant plus difficile à relever que le marché exige des vins de qualité régulière. Parmi les solutions, l'emploi d'une préparation enzymatique spécifique et d'une souche de levure complémentaire et efficace, contribuent à la maîtrise du pilotage des vinifications.

DSM Food Specialties travaille en étroite partenariat avec ses clients afin de leur proposer des outils sur-mesure, adaptés aux besoins œnologiques actuels. Les nouvelles connaissances sur les composés de la baie de raisin, en particulier les polyphénols, ont permis :

- la mise au point d'une nouvelle formulation enzymatique permettant l'extraction optimale et ciblée des composés du raisin,
- la compréhension de la synergie existant entre levure et enzyme pour une action stabilisante de la couleur,
- la sélection d'une souche de levure, qui par adsorption sélective des composés phénoliques contribue à la rondeur des vins.

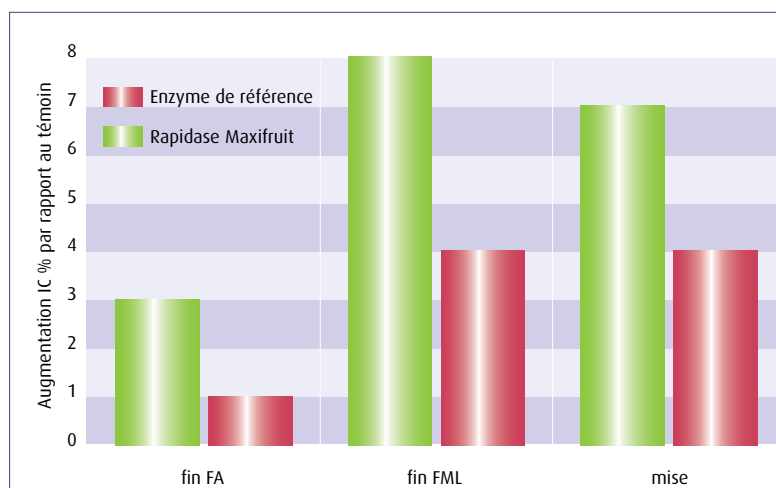


figure 1

Impact de l'enzymage sur l'intensité colorante des vins (Résultats Inter Rhône. Moyenne 6 minivinifications)

En proposant exclusivement des enzymes dont les souches de production et les activités principales sont autorisées par la législation européenne DSM est en accord avec la réglementation la plus stricte et « l'arrêté enzymes » (que la France s'est imposé le 5 septembre 1989 pour garantir la qualité des produits alimentaires). Conformément à la législation, des activités secondaires glycosidases, hemicellulases et cellulases peuvent être présentes.

→ Une formulation enzymatique unique spécifique des vins rouges à rotation rapide

L'utilisation des données récentes de la recherche sur les constituants de la baie de raisin (polysaccharides, arômes, flavonoïdes...) a permis à DSM d'orienter la formulation de Rapidase® Maxifruit, dans le but d'élaborer des vins rouges fruités et souples (plus riches en polyphénols mais avec des tanins moins durs). Cette nouvelle enzyme œnologique issue d'une seule fermentation est une préparation pectolytique ayant de nombreuses activités secondaires parfaitement maîtrisées. Naturellement exempte d'anthocyanases, cette enzyme est très active dans une large gamme de température (10 à 70°C), ce qui permet son utilisation pour les macérations préfermentaires à froid comme à chaud.

La présence dans les vins de polysaccharides pectiques du raisin (notamment de RG-II), non dégradés par Rapidase® Maxifruit contribue favorablement à la sensation de rondeur. Ces composés modulent la perception des tanins durs et

tableau 2

Mode opératoire	Effets démontrés
<ul style="list-style-type: none"> • Enzymage 2 g/100kg à l'encuvage par remontage. • Levurage avec Fermicru® XL à 20 g/hL • Macération-fermentation 8 à 30 jours. 	<ul style="list-style-type: none"> + Intensité colorante + Intensité fruitée + Fraîcheur aromatique + Persistance aromatique + Equilibre + Soyeux des tanins

• Une formulation enzymatique qui optimise fruit, fraîcheur et couleur

→ L'utilisation d'enzymes est régie par une législation stricte

Alors que le Code des pratiques Œnologiques de l'OIV autorise de nombreuses activités enzymatiques, l'Union Européenne (règlement CE 1493/1999) autorise uniquement les pectinases issues d'*Aspergillus niger*, beta-glucanases produites par *Trichoderma harzianum*, uréase de *Lactobacillus fermentum* et lysozyme.

Elaborer des vins rouges ronds et fruités : deux clés pour relever le défi

48

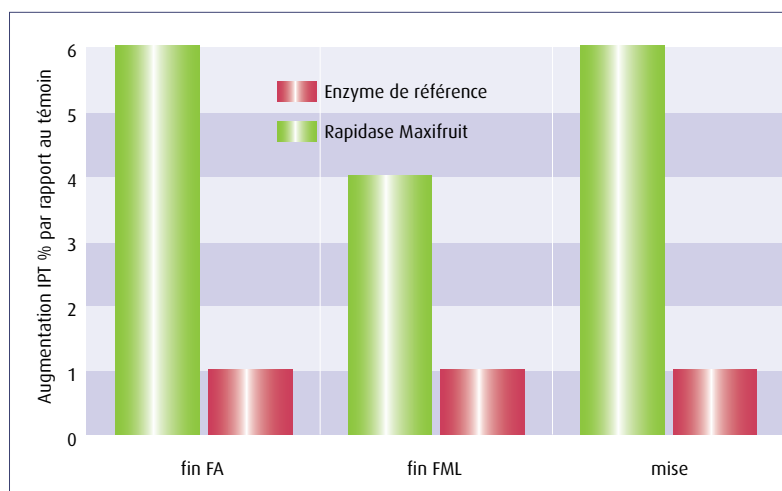


figure 2

râpeux et réduisent significativement la perception de l'astringence (Vidal *et al.*, 2004).

→ Essais d'enzymage en petits volumes : un vin plus rouge, plus frais

En 2006, des essais conduits par Inter Rhône sur 20 vins rouges de syrah et grenache élaborés en mini-vinifications ont comparé des lots enzymés avec Rapidase® Maxifruit à des témoins non enzymés et à des lots traités avec une enzyme de référence. (tableau 1)

Les analyses montrent un effet net de l'enzymage avec Rapidase® Maxifruit sur les plans analytique et sensoriel.

Impact de l'enzymage avec Rapidase® Maxifruit sur l'intensité colorante et l'IPT, en comparaison avec une enzyme de référence (résultats statistiques étude Inter-Rhône 2006 sur Syrah et Grenache- moyenne des 6 minivinifications)

Mode opératoire	Effets démontrés
<ul style="list-style-type: none"> Flash détente Pasteurisation du moût Répartition en 15 fermenteurs de 1hl Ensemencement avec 3 souches 9 lots enzymés avec Rapidase® Maxifruit (10 ml/hL, contact 24h) 6 lots non enzymés 	<ul style="list-style-type: none"> + Concentration anthocyanes combinées + Stabilité de la couleur + Intensité colorante

tableau 3

En premier lieu, cette formulation permet un gain de volume en moyenne de +9% par rapport au témoin non enzymé, et de 3% par rapport à l'enzyme de référence. Ce premier effet est intéressant car il concerne le jus de goutte, plus qualitatif.

Les vins enzymés présentent une intensité colorante de 7% supérieure à celle du témoin (moyenne des 20 vins), en fin de fermentation malolactique (figure 1). Ce gain en couleur est plus ou moins important selon les cépages, il atteint 10% sur grenache, cas particulier sur lequel

l'enzyme de référence n'a pas eu d'effet : l'augmentation de la couleur ne serait pas directement due à une teneur plus importante en anthocyanes libres, mais à la présence importante de pigments non décolorables. Enfin, à tous les stades d'analyse (fin FA, fin FML et à la mise), les lots traités ont un IPT de 4 à 6% supérieur à celui du témoin (figure 2). Rapidase® Maxifruit extrait davantage d'anthocyanes et de tanins, les vins obtenus sont plus riches en couleur, en structure et cette concentration est stable dans le temps (cf paragraphe synergie du couple enzyme/levure : effet sur la stabilisation des anthocyanes).

De plus, les vins enzymés présentent une nuance (corrigée du SO₂) plus faible (- 8% en fin de fermentation alcoolique, - 4% à la mise en bouteilles). L'intensité de la composante rouge (A520) augmente plus fortement que celle de la composante jaune (A420), qui reste stable ou augmente peu. La nuance qui en résulte est caractéristique des vins jeunes. Les travaux de Gil Morrot *et al.* (2001) sur la subjectivité de la dégustation mettent en exergue le rôle majeur de la couleur sur la perception olfactive, la couleur du vin étant déterminante sur les caractères aromatiques ressentis. Plus l'intensité colorante est forte, plus les dégustateurs perçoivent une intensité aromatique élevée et un caractère fruité marqué. La couleur du vin influence très nettement les familles d'arômes perçus (un vin blanc coloré en rouge présente un nez marqué de fruits rouges).

Par ailleurs, il est intéressant de constater que, par rapport au vin non enzymé, Rapidase® Maxifruit permet un gain significatif en acidité totale (+7%) et un pH sensiblement plus faible en fin de FML. Ce facteur augmente la proportion des formes anthocyaniques rouges suggérant un vin plus aromatique et favorisant la perception de fraîcheur en bouche.

Ce caractère « frais » est confirmé par les analyses sensorielles du jury de l'Institut rhodanien : les modalités enzymées apparaissent significativement plus acides (+13%) et moins riches en alcool (alors que le degré alcoolique est identique).

tableau 4

Mode opératoire	Effets démontrés
<ul style="list-style-type: none"> Flash détente (6', 96°C, 60 mbars), Pressurage Centrifugation (7200 tours /min) Répartition dans 9 fermenteurs de 1 hl Levure à 20 g/hl Fermentation à 26°C Suivi des cinétiques fermentaires 	<ul style="list-style-type: none"> + Réduction de l'astringence + Favorise la stabilisation de la couleur

La combinaison de ces deux critères participe à la sensation de fraîcheur du vin.

Les notes épicées, typiques de la syrah et du grenache, sont plus marquées dans les lots enzymés (+24%). Cet effet illustre la capacité de Rapidase® Maxifruit à renforcer le profil aromatique des vins tout en respectant la typicité du cépage.

→ Essais en grands volumes : des vins enzymés plus frais et plus fruités

D'autres essais menés en 2006 par IntelliOeno et Inter Rhône, dans 4 coopératives de la Vallée du Rhône (Laundun, Malgoires, Ste Cécile les Vignes et Beaumont), confirment l'impact d'un effet enzymage aux niveaux analytique et sensoriel. Les comparaisons ont été faites sur 6 vins rouges de grenache, syrah, carignan et cabernet sauvignon. (tableau 2)

Bien que les résultats analytiques soient proches, dans 1/3 des cas les valeurs d'IPT, la richesse en anthocyanes et l'IC des lots enzymés sont supérieurs aux témoins avec, respectivement, une hausse constatée jusqu'à +17%, +15% et +10%.

Les écarts les plus importants sont observés à l'analyse sensorielle. Un classement hédonique et une analyse descriptive des vins sont effectués pour mettre en évidence les différences organoleptiques des produits. Le panel est composé de 13 dégustateurs, professionnels.

6 mois après la fin de la fermentation alcoolique, les vins enzymés sont perçus comme ayant une meilleure intensité fruitée (+8%) et une plus grande fraîcheur aromatique (+10%) en moyenne sur les 6 essais (figure 3). Sur un des lots, on note jusqu'à 8 descripteurs différents (figure 4). Le lot enzymé se distingue par un profil aromatique plus discret mais beaucoup plus frais. En bouche, les vins enzymés sont plus appréciés pour leur équilibre, le soyeux de leurs tanins et leur persistance aromatique. Certains dégustateurs ont souligné la capacité de cette nouvelle préparation enzymatique à exprimer le potentiel variétal et la typicité du cépage.

• Synergie du couple enzyme / levure pour stabiliser la couleur

La concentration en matière colorante d'un vin dépend de trois paramètres : extraction, adsorp-

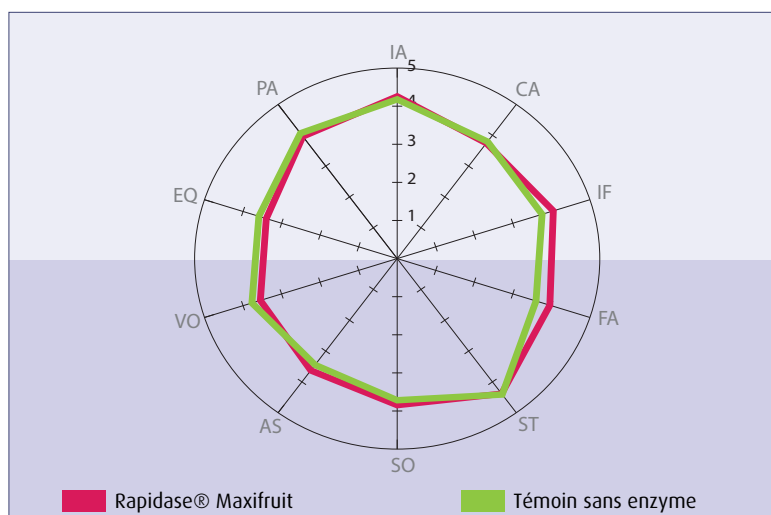


figure 3

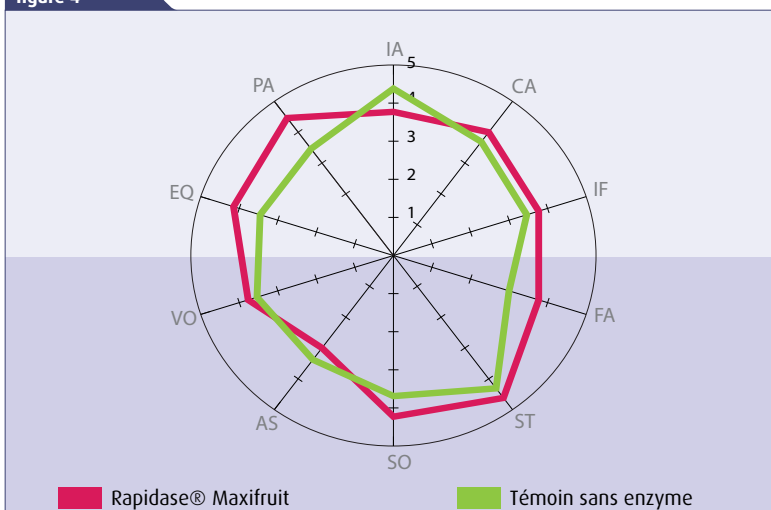
Impact sensoriel de l'enzymage avec Rapidase® Maxifruit.

IA = intensité aromatique
CA = complexité aromatique
IF = intensité fruitée
FA = fraîcheur aromatique
ST = structure tonique
SO = soyeux des tanins
AS = Caractère asséchant
VO = volume
EQ = équilibre
PA = persistance aromatique

Impact sensoriel de l'enzymage avec Rapidase® Maxifruit. Moyenne des notes des 13 juges du panel (échelle de 0 à 7) – source : Intelli'Oeno

tion par les lies et stabilisation des pigments par association avec d'autres molécules. La nouvelle préparation enzymatique DSM, Rapidase® Maxifruit, permet à la fois une extraction optimale, ciblée et par association avec une levure POF(+), une stabilisation de la couleur. En effet, cette enzyme contient volontairement une activité secondaire cinnamyl estérase (CE), alors que les enzymes œnologiques de la gamme DSM en sont naturellement dépourvues. Contrairement aux idées reçues, DSM et l'INRA ont montré dans une étude récente que la présence de cette activité associée à une levure spécifique augmente la stabilisation des anthocyanes. Cette activité est donc favorable à la qualité des vins rouges dont le profil correspond aux segments premium et popular premium.

figure 4



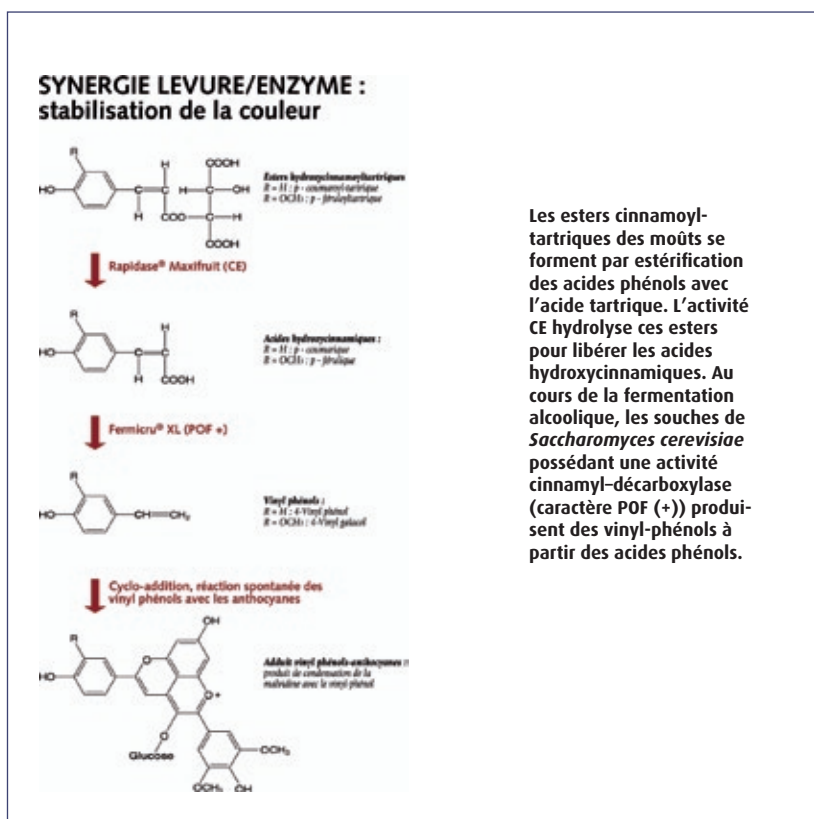


figure 5

Synergie levure enzyme

Les défauts olfactifs produits par la présence de phénols volatils dans les vins blancs n'apparaissent pas dans les vins rouges grâce à des réactions de cyclo-addition. Ces réactions spontanées très rapides entre les anthocyanes et les vinyl-phénols se produisent dès la fermentation alcoolique. Les adduits vinyl-phénols-anthocyanes ainsi formés sont des pyrano-anthocyanes, pigments inodores, résistant à la décoloration par le pH et le SO₂. La richesse du moût en vinyl-phénols favorise de toute évidence cette voie de stabilisation de la couleur rouge.

→ Résultats

Essais menés en 2005 à l'unité expérimentale de l'INRA de Pech Rouge sur moût de syrah après flash-détente et pressurage. La réalisation des essais en phase liquide permet de s'affranchir des disparités d'extraction dues à l'éthanol et à la température en cours de fermentation. Chaque lot ayant une composition phénolique de départ identique, tout paramètre étant identique, les variations de composition phénolique seront im-

putables à la souche de levure. Chaque essai est réalisé en triple.

Les analyses, réalisées par phloroglucinolyse et HPLC, montrent que les adduits vinyl-phénols-anthocyanes sont en concentration 20 fois supérieure dans les lots fermentés avec Fermicru® XL et enzymés avec Rapidase® Maxifruit (Daux, 2006). (tableau 3)

L'obtention de ces pigments stables a été favorisée par l'utilisation combinée d'une préparation enzymatique qui accroît la concentration en acides hydroxycinnamiques, grâce à son activité secondaire cinnamyl estérase, et d'une souche de levure POF(+) qui, en décarboxylant ces acides hydroxycinnamiques, produit les vinylphénols.

L'association d'une levure POF(+) (90 % des levures de vinification) et de Rapidase® Maxifruit constitue un outil supplémentaire pour le vinificateur qui cherche à mieux stabiliser la couleur de ses vins rouges.

• Choix d'une souche adaptée au profil de vin

→ Impact de la levure sur la structure phénolique des vins rouges

L'importance du choix des souches de levure en vinification en rouge est désormais bien connue par les vinificateurs, qui constatent des différences notables de couleur, de structure phénolique, de volume en bouche et d'équilibre des vins. Une étude conjointe réalisée en 2006 par DSM et l'INRA de Montpellier et de Pech-Rouge a établi le rôle de la souche de levure sur la composition des vins et a identifié deux mécanismes impliqués dans la stabilisation de la couleur et la diminution de la perception de l'astringence.

- D'une part l'adsorption des tanins fortement polymérisés par les lies de certaines souches conduit à une diminution de l'astringence.

- D'autre part, les souches à activité cinnamate décarboxylase (POF+) permettent la formation d'adduits anthocyanes-vinyl phénols, stabilisant la couleur.

L'intensité de ces propriétés varie selon les souches, les résultats de l'étude citée ci-dessus montrent que Fermicru® XL, levure sélectionnée par l'Université de Santiago du Chili, combine les propriétés de stabilisation de la couleur et de diminution de l'astringence. Ces capacités remarquables ainsi que sa parfaite adaptation

aux macérations courtes et aux fermentations à basse température (20-25°C) en font un choix idéal pour l'élaboration de vins rouges souples et fruités. Fermicru® XL donne des résultats particulièrement intéressants sur merlot, syrah, cabernet, grenache, carignan, malbec et carmenère, et ce même en cas de degré alcoolique potentiel élevé (supérieur à 14%v.). Fermicru® XL est caractérisée par une production importante de glycérol et une plus faible production d'éthanol en conditions standard.

→ Résultats essais INRA - Montpellier 2006

Afin de s'affranchir des disparités dues aux phénomènes complexes d'extraction pendant la macération-fermentation, l'étude a été réalisée en phase liquide sur un moût de carignan. Chaque essai est réalisé en triple.

Les analyses des composés phénoliques ont été réalisées sur moût de départ, vins et lies.

- Dosage des anthocyanes natives, anthocyanes dérivées, adduits tanins-anthocyanes, dérivés vinyl phenols, acides phénols et flavanols monomères par injection directe en HPLC.

- Analyse des tanins après dépolymérisation en présence de phloroglucinol par HPL après extraction des lies par de l'acétone /méthanol /eau/ TFA (1g/8ml).

- Mesure de l'indice de couleur (IC), l'indice de polyphénols totaux (IPT), la nuance, l'indice de copigmentation et le % de pigments décolorables par les sulfites suivant le protocole d'Atanassova. (tableau 4)

L'analyse a révélé que les lies de Fermicru®XL ont adsorbé des quantités de tanins très supérieures par rapport aux lies des autres souches (figure 6). De plus, le degré de polymérisation (DP) des tanins retenus par les lies de Fermicru® XL est relativement élevé avec une valeur de 9 (figure 7). Par conséquent, les tanins présents dans les vins fermentés avec Fermicru® XL ont un DP moyen plus faible que ceux contenus dans les vins obtenus avec les deux souches de référence.

Ces essais démontrent la propriété de Fermicru® XL de forte adsorption des polyphénols, en particulier les tanins fortement polymérisés. Or, contrairement à une ancienne théorie, des études récentes réalisées en partenariat entre l'INRA de Montpellier et l'Australian Wine Research Institute ont démontré que les tanins de haut DP sont

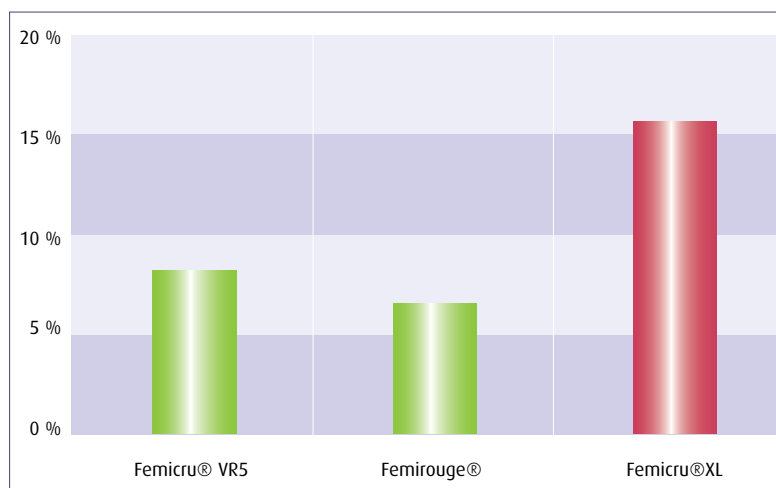


figure 6

Taux d'adsorption des tanins par les lies

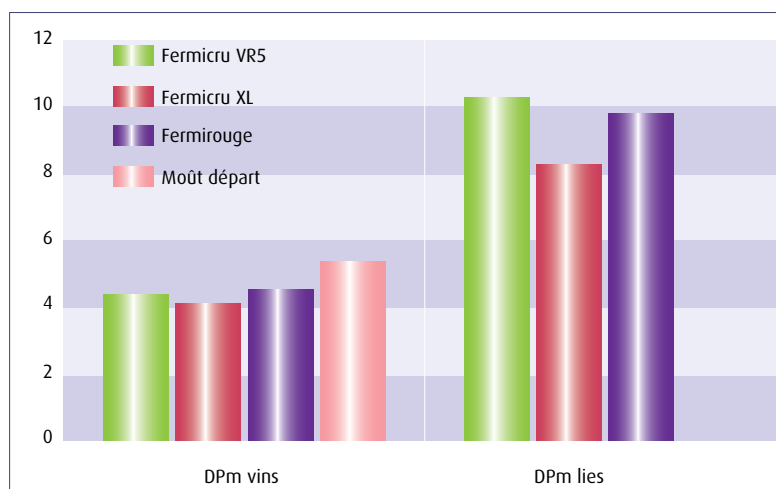


figure 7

Degré moyen de polymérisation des tanins adsorbés par les lies en fonction de la souche de levure. Résultats INRA

les plus astringents (Vidal *et al.*, 2003) Ces données confirment que l'utilisation de cette souche permet de réduire l'astringence des vins rouges.

Par ailleurs, la souche XL contribue à la qualité aromatique des vins, la recherche du caractère fruité était l'un des principaux critères lors de sa sélection par l'université Santiago du Chili. De plus, Fermicru XL ne produit pas de composés soufrés pendant la fermentation.

Pour l'ensemble de ses caractéristiques, cette souche est particulièrement adaptée à la production des vins rouges « tendance », profil de vins pour lesquels l'amertume doit être écartée, les arômes doivent être nets et présents et la stabilité de la couleur est particulièrement importante.

Elaborer des vins rouges ronds et fruités : deux clés pour relever le défi

52



CONCLUSION

L'utilisation combinée de Rapidase® Maxi-fruit et de Fermicru® XL permet d'élaborer des vins souples, fruités, à la robe rouge vif, parfaitement adaptés à la demande des nouveaux consommateurs.

Dans un premier temps, l'action enzymatique permet une extraction ciblée des polysaccharides, arômes, tanins et anthocyanes. Puis l'action séquentielle d'activités enzymatiques, contenues d'une part dans la préparation enzymatique et d'autre part dans la levure, favorisent la stabilisation de la couleur. Enfin la forte adsorption par les lies de Fermicru® XL de tanins astringents, ainsi que la présence dans les vins de polysaccharides (RG-II...) résistants, contribuent efficacement à l'obtention de vins ronds, aux tanins plus souples. Ces outils modernes sont accessibles à tous les vinificateurs pour mieux maîtriser l'élaboration de vins premium et prendre sa place dans la compétition mondiale.

BIBLIOGRAPHIE

- Cheynier V., 2006. Structure et propriétés des tanins du vin. In : 2e Journée Scientifique Vigne-Vin.
- Daux M., 2006. Effet du levurage et de l'enzymage sur la composition phénolique d'un vin. Stabilisation de la couleur. Mémoire en vue de l'obtention du DNO, Université Montpellier I.
- Håkansson A.E., Pardon K., Hayasaka Y., de Sa M. and Herderich M., 2003. Structures and colour properties of new red wine pigments. Tetrahedron Letters 44, 4887-4891.
- Kennedy J.A. & Jones G., 2001. J.Agric. Food Chem. 49, 1740-1746.
- Morrot G., Brochet F. et Dubourdieu D., 2001. Brain and Language - Volume 79, Issue 2, November 2001, Pages 309-320.
- Moutounet M., Vidal S., Sarni P., Vernet A. et Cheynier V., 2003. L'astringence.
- Strehaiano *et al.* 2001 : Etat des connaissances sur les Brettanomyces, Avancées technologiques en Midi Pyrénées : Bilan de 5 années d'expérience.
- Souquet J.-M., Veran F.; Mané C., Cheynier V., 2006. V. XXIII International Conference on Polyphenols Winipeg (Manitoba, Canada), pp 245-246.
- Vidal S., Francis L., Guyot S., Marnet N., Kwiatkowski M., Gawel R., Cheynier V. & Waters E., 2003. J. Sci. Food Agric. 83, 564-573.
- Vidal S., Courcoux P., Francis L., Kwiatowski M., Gawel R., Williams P, Waters E., Cheynier V., 2004. Use of an experimental design approach for evaluation of key wine components on mouth-feel perception. Food Quality and Preference 15, 209-217.