

LA MAÎTRISE DE LA MACÉRATION DANS LA PRODUCTION DE VINS ROUGES DE QUALITÉ

N. VIVAS - Œnologue

Chargé d'études et de recherches par la tonnellerie DEPTOS, à l'Institut d'Œnologie
Université de BORDEAUX II

C. GALVIN - Ingénieur agronome
CNRS - Institut d'Œnologie

P.H. CHABOT - Œnologue

Mots clés : Macération, extraction sélective, remontage, durée, température, paramètres de qualité.

RÉSUMÉ : L'étude de la dissolution des composés phénoliques dans différents milieux modèles montre une meilleure extraction des anthocyanes en milieux aqueux ; les tanins nécessitant la présence d'éthanol. L'application de ces résultats à des macérations pré-fermentaires et post-fermentaires confirme ces données.

Une mise au point sur les paramètres de la macération a souligné le rôle prépondérant des remontages, de la température et de la durée de cuvaïson. L'ensemble de ces facteurs est subordonné aux cépages, à l'état sanitaire de la vendange et à son niveau de maturité.

L'analyse de quelques systèmes de cuvaïson montre la difficulté de concilier les nécessités quantitatives de l'extraction et les contraintes qualitatives concernant les tanins et leur niveau d'astringence.

Keys words : Macération, selective extraction, pumping-over, times, temperature, qualities parameters.

SUMMARY : The study of the phenolic components dissolving in different patterns shows a better extraction of anthocyanins in water solution, whereas tannins require the presence of ethanol. Applying such results to pre-fermenting as well as post-fermenting macerations confirms those data.

Focusing on maceration process has underlined the prevailing role of pumping-over, temperature and time of fermentation on skins.

These factors are altogether submitted to the vintage and its general condition and its stage of ripeness. Analysing a few devices of fermentation on skins shows how difficult it is to conciliate the quantity constraints of extraction and the necessity of good quality as for as tannins and their astringency standards are concerned.

INTRODUCTION

Les polyphénols, tanins, anthocyanes, ainsi que leurs combinaisons, sont responsables de la couleur des vins rouges et constituent les supports essentiels de leurs caractères organoleptiques. Ces molécules sont contenues dans les pellicules des raisins noirs ; cependant, toutes ne sont pas des composantes de la qualité : on trouve également des tanins grossiers, responsables de l'amertume et des saveurs herbacées, notamment dans le cas de maturité imparfaite.

Pendant la vinification en rouge, la macération est l'étape prépondérante pour l'obtention de vins colorés et sapides ; en effet, elle permet d'extraire les composés phé-

noliques, en évitant autant que possible les caractères herbacés, astringents et amers. D'autre part, il faut ajuster les proportions relatives d'anthocyanes et de tanins (GLORIES, 1984 ; GLORIES, GALVIN, 1990) afin d'obtenir une bonne évolution du contenu phénolique au cours de l'élevage. Enfin, la cuvaïson devra permettre l'initiation des réactions de combinaison et de condensation indispensables à la stabilité de la couleur et à l'assouplissement des tanins (GLORIES, 1978).

La maîtrise de la macération (durée de cuvaïson, température de la cuve, nombre des remontages et leur intensité) ainsi que certains équipements technologiques (cuves rotatives, à pigeage automatique, etc.) permettent de bons résultats, cependant, le facteur essentiel est la qualité initiale de la vendange : un excellent produit ne sera obtenu qu'avec des raisins mûrs et sains.

1- DIFFUSION DES COMPOSÉS PHÉNOLIQUES

11- Dissolution des composés phénoliques en milieu synthétique

En solution modèle, le passage des composés phénoliques dépend du solvant employé, du niveau de sulfite, de l'acidité, de la température, de la durée et de la nature du contact jus/marc.

D'une façon générale, les anthocyanes et les tanins diffusent rapidement dans les milieux hydroalcooliques proches du milieu "vin". D'après AUBERT et POUX (1969), le passage des composés phénoliques est rapide pour tous les milieux testés (5 jours) ; les anthocyanes diminuent légèrement après le dixième jour alors que les tanins sont stables. Le seul milieu susceptible de bien révéler le potentiel phénolique des pellicules de raisin est constitué d'un mélange hydroalcoolique acidifié. Le milieu aqueux donne des résultats décevants ; alors que le milieu acidifié par un acide minéral fort (H₂SO₄; HCl) obtient des résultats convenables.

Cependant, les molécules ont des affinités différentes à l'égard du solvant (GLORIES, 1990). Les anthocyanes diffu-

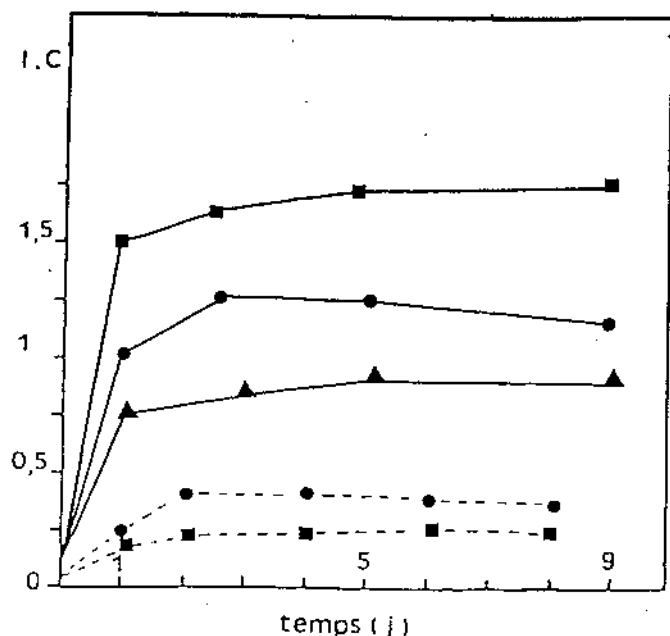


Figure 1
Influence de l'anhydride sulfureux
sur l'intensité colorante

▲ sans SO₂ - - - - - lecture directe
● 4 g/hl ——— après addition d'éthanol
■ 8 g/hl

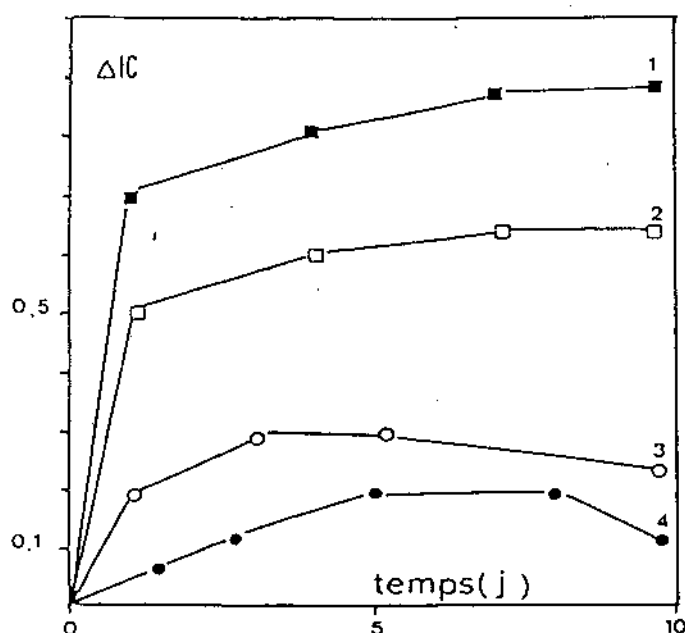


Figure 2
Influence du milieu d'extraction sur
l'intensité colorante (à T₀ : IC = 0)

1 - milieu modèle
(12 % vol. EtOH + 5 g/l d'acide tartrique - pH = 3,5)
2 - milieu modèle + 100 mg/l de B-glucose
3 - moût fermenté (vin rouge) traité au noir animal
4 - moût fermenté (vin rouge).

sont plus facilement en milieu aqueux, alors que les tanins nécessitent un certain pourcentage d'éthanol.

Il y a donc libération préférentielle

— de la matière colorante en début de cuvaison

— des tanins après départ de la fermentation alcoolique.

L'anhydride sulfureux favorise la diffusion du contenu vacuolaire des cellules des pellicules. Son effet décolorant (combinaisons avec les anthocyanes libres, effet temporaire) diminue l'intensité colorante (figure 1) ; en vinification en rouge, du fait des temps de macération souvent longs, son action d'extraction est peu significative, mais non négligeable dans le cas de vins rosés.

L'influence des colloïdes sur l'extraction des composés phénoliques est encore mal connue. Cependant, un moût fermenté (vin nouveau) extrait peu (figure 2). Le milieu, déjà riche en polyphénols, semble atteindre un niveau de saturation ; le traitement de ce même moût au noir animal lui confère une nouvelle aptitude à dissoudre les composés phénoliques.

En solution modèle, la création d'une structure colloïdale (figure 2) freine le degré d'extraction.

12- Macération préfermentaire

Cette opération ne se justifie que dans un but expérimental, afin de vérifier les résultats obtenus en milieu modèle. Cependant, elle peut trouver un terrain d'application dans la vinification de certains rosés légers.

Le tableau J illustre les phénomènes de dissolution en grand volume dans le moût frais, ainsi que le rôle de la température sur ces mécanismes. Les résultats expérimentaux sont vérifiés : l'extraction des tanins reste limitée en milieu aqueux, et ce d'autant plus que la température est basse. Les anthocyanes sont extraites de façon satisfaisante mais à 25°C. Le rapport anthocyanes/tanins est constant, mais la matière colorante extraite est peu stable dans le temps.

MARTEAU et OLIVIERI (1965) ont donné un bilan détaillé des mécanismes impliqués lors des macérations sans alcool. Ils en développent tout particulièrement l'intérêt technologique dans la production de vins rosés et de vins "de café".

13- Macération post-fermentaire

On peut distinguer 3 principes de macération après la fermentation alcoolique :

— macération avec diminution progressive de la température (CHABBOT, 1991), simulant le processus de refroidissement existant dans des cuves à haute inertie thermique (bois et béton), que nous appellerons "MTE"

— macération finale à chaud (GLORIES *et al.*, 1982) ("MFC")

— macération avec mise sous claies du chapeau et refroidissement spontané ("MSC").

Les résultats obtenus sont très différents quant à la nature des composés phénoliques présents dans les vins.

TABLEAU 1

Extraction préfermentaire des polyphénols.

Influence de la température.

Merlot 1987 - Remontage journalier représentant une fois le volume de la cuve.

Températures °C		d280	tanins g/l	anthocyanes mg/l	IC	Teinte
T0		12	0.87	155	0.14	0.45
T + 72 h 10°C	presse	16	1.1	250	0.24	0.50
	goutte	13	0.9	194	0.18	0.50
T + 72 h 10°C	presse	30	2.4	450	0.68	0.60
	goutte	24	1.6	352	0.52	0.54

Dans le cas du système MSC, l'extraction des composés phénoliques est très ralentie et il existe des phénomènes de refixation sur le marc (VIVAS, 1991b). Les phénomènes de combinaisons tanins-anthocyanes sont satisfaisants, mais la température et le manque d'oxygène deviennent des facteurs limitants.

Toutefois, dans le cas de maturité optimale des raisins, elle permet une extraction de grande qualité.

Le système MTE (figure 3) assure une extraction accrue des composés phénoliques totaux ; la DO 280 est supérieure à celle du témoin. D'autre part, des températures plus élevées permettent une évolution satisfaisante des anthocyanes et des tanins :

	témoin	MTE
Indice de pypp*	11	13
Indice d'ionisation	18,5	22,5
Pigments polymérisés	35	49
Indice de gélatine	46	55
Indice HCl	14	16

(résultats en %)

* exprime le pourcentage de la combinaison tanins / anthocyanes.

De plus, les caractéristiques chromatiques évoluent dans le sens souhaité :

	témoin	MTE
IC	0.8	1.1
Teinte	0.67	0.72
d Al %	42.1	35.2
d TA %	32.7	40.2
d TAT %	25.2	24.6

La macération finale à chaud permet une bonne extraction des composés phénoliques : des tanins grossiers peuvent apparaître si la matière première n'est pas de qualité.

Les potentialités du marc sont bien exploitées, les réactions de combinaisons sont favorisées, mais les températures élevées peuvent entraîner des dégradations d'anthocyanes.

2 - EXPLOITATION DU CONTENU PHÉNOLIQUE DU MARC

21- Influence des remontages

Le rôle le plus connu des remontages est l'homogénéisation du contenu liquide de la cuve (teneur en sucres, température, population levurienne). En pratique, il est limité, sauf en début de vinification (remontage d'homogénéisation) et en début de fermentation alcoolique (remontage d'aération favorisant la synthèse des stérols et donc la survie des levures). En revanche, le rôle d'extraction des polyphénols est très important.

Le tableau 2 montre l'effet de l'intensité des remontages sur la quantité de matière colorante extraite et sa structure. D'une façon générale, l'augmentation du volume de jus remonté accroît la teneur en anthocyanes totales, ainsi que la proportion de rouge dans la couleur. L'indice de pypp augmente avec l'intensité des remontages ; l'indice d'ionisation est faible pour l'essai à 130 hl/jour et identique pour les 2 autres traitements. CHOIME (1988) confirme ces résultats.

Certains systèmes de cuvaison assurent une extraction importante et rapide des polyphénols de la vendange (VIVAS et VACHE, 1991) ; ils utilisent une fréquence élevée de remontages. Cependant, une macération intense est souvent corrélée avec un niveau d'astringence plus élevé.

22- Influence de la durée de macération

RIBEREAU-GAYON *et al.* (1970) observent, au cours d'une expérimentation, le passage de l'intensité colorante par un maximum au huitième jour de macération. Au-delà, elle chute, ainsi que la teneur en anthocyanes. Celles-ci connaissent une concentration maximale au bout de 5 à 6 jours de macération.

TABLEAU 2

Influence du volume de remontage sur l'état des anthocyanes du vin.
Cuves inox thermorégulées de 300 hl.
Unité : volume de remontage journalier en hl.

	130 hl / j	250 hl / j	500 hl / j
Anthocyanes totales (mg / l)	575	750	812
d 520	0.39	0.69	0.75
I pvpp (%)	42.4	55.2	58.4
I d'ionisation (%)	16.2	27.7	27.7
dAl (%)	16.3	12.2	9.6
dTA (%)	54.2	77.1	79.4
dTAT (%)	29.4	10.5	11.0

TABLEAU 3

Influence de la durée de cuvaison sur le taux d'anthocyanes libres et combinées.

Temps (jours)	anth. totales (mg / l)	I. pvpp %	I. d'ionisation %	d520	dAl (%)	dTA (%)	dTAT (%)
2	442	22.8	/	0.45	/	/	/
5	956	5.0	30.4	0.88	65	32	2
8	931	10.2	54.8	1.48	/	/	/
15	910	23.5	38.2	1.2	31	56	13
20	895	23.5	/	/	/	/	/
30	750	55.2	27.7	0.69	12	77	11

TABLEAU 4

Dosage par CLHP* des anthocyanes libres.
Influence de la durée de macération.
Résultats en %.
Unité : % des anthocyanes libres monoglucosides
par rapport aux anthocyanes libres totales (mono-gluc + acylés).

Anthocyanes	2 jours	5 jours	8 jours	15 jours	30 jours
Delphinidine	10.3	7.6	6.9	6.8	7.4
Cyanidine	2.8	0.9	1.7	1.7	0.6
Pétunidine	6.5	7.9	6.9	7.1	7.3
Paconidine	9.6	5.4	5.2	5.6	4.6
Malvidine	33.2	32.2	37.4	35.7	53.0
% malvidine	53	60	64	62	72

* CLHP : chromatographie liquide haute pression.

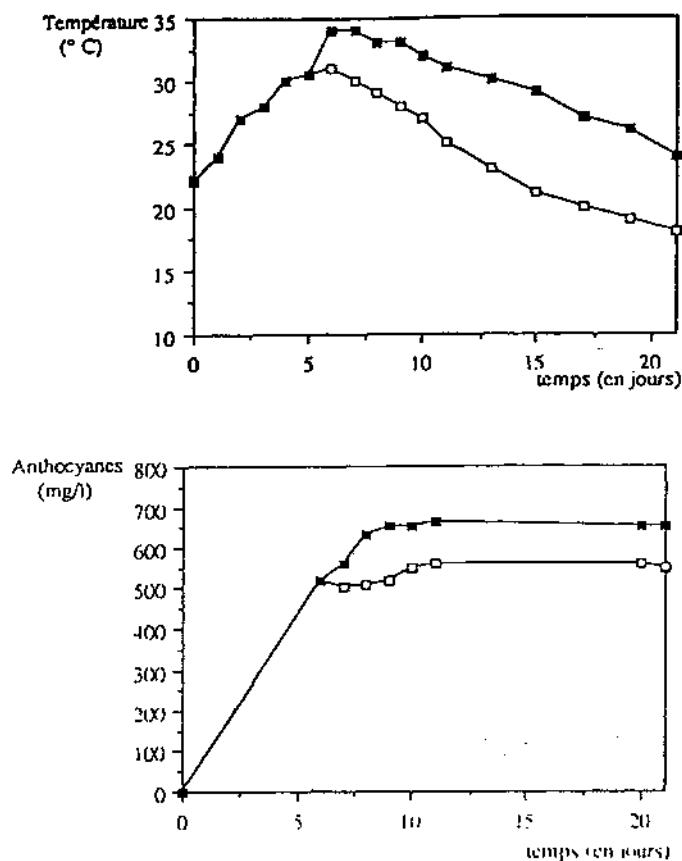


Figure 3

Incidence du mode de pilotage de la température sur l'extraction des composés phénoliques.

Les tanins ont une progression continue ; l'extraction est intense pendant les 5 premiers jours, et diminue par la suite.

Ces observations sont classiques et actuellement bien connues. Un exemple est donné sur la figure 4.

Il n'existe pas de relation directe entre la teneur en anthocyanes et l'indice de pypp pendant les premiers jours de cuvaïson (tableau 3). En effet, la libération des anthocyanes dépend de phénomènes physiques permettant la diffusion du contenu des cellules de la pellicule dans le jus.

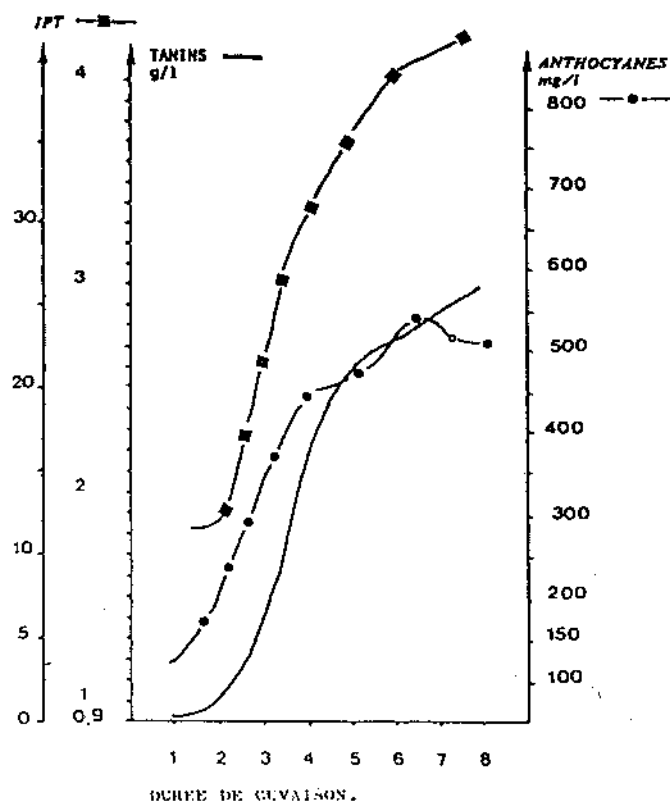


Figure 4

Évolution des phénols totaux (IPT), des anthocyanes et des tanins au cours de la cuvaïson. (Merlot noir - cuve inox 200 hl - 1987).

La combinaison des anthocyanes, estimée par l'indice de pypp, est fortement influencée par la température, et soumise à des réactions chimiques dont la cinétique est lente.

Les réactions de combinaison sont importantes à partir du dixième jour de macération alors que l'extraction des anthocyanes est nulle.

Au cours de la cuvaïson, on assiste à 2 étapes distinctes :

- la libération des anthocyanes
- leur combinaison avec les tanins.

On observe donc une diminution des anthocyanes (libres et totales) (tableau 4) au cours du temps due à des réactions de dégradation, de décoloration et de combinaison.

Globalement, la concentration en tanins augmente de façon continue, ainsi que l'indice de gélatine (estimation de l'astringence) marquant une réactivité accrue vis à vis des protéines. Dans le cas de cuvaïsons très longues, l'indice de gélatine peut diminuer, illustrant les phénomènes de condensation de ces molécules et l'inactivation des sites d'astringence. Dans tous les cas, il diminue significativement après la fermentation malo-lactique (AUGUSTIN, 1986).

23 - Influence de la température de macération

Une température élevée favorise l'extraction des constituants du marc. Les vins issus d'une macération à 35°C (tableau 5) sont plus riches en extraits et en phénols totaux que les vins macérés à 20°C.

Dans le cas d'une macération à 35°C, les vins de presse sont appauvris (cendres, composés phénoliques, polysaccharides) ; ils sont souvent amers et très astringents, bien que ce ne soit pas le cas pour cet exemple. Cela apparaît plus nettement dans le cas d'une vendange insuffisamment mûre ou issue de cépages grossiers (P. RIBEREAU-GAYON, 1981).

Le choix de la température de macération est fonction de la quantité de polyphénols souhaitée, mais aussi des impératifs technologiques. Pour des vins primeurs et légers, on choisit des températures modérées (20 à 25°C) ; elles favorisent l'apparition d'arômes fermentaires et limitent la libération des tanins. En revanche, les vins de garde sont élaborés avec des températures supérieures (27 à 30°C) ; assurant la libération d'une plus grande quantité de polyphénols. D'autre part, la durée de cuvaison est adaptée.

Des températures trop élevées peuvent compromettre le bon déroulement de la fermentation alcoolique ; certains auteurs décalent donc les phases fermentaires et d'extraction intense. Ainsi, on peut effectuer une macération finale à chaud en fin de fermentation (GLORIES, 1980) ; ou bien une macération à chaud du marc (VIVAS *et al.* ; 1991).

3 - LES DIFFÉRENTS SYSTÈMES DE CUVAISSON

Les travaux de synthèse sur les principes de cuvaison sont limités. Nous avons tenté d'en traiter quelques aspects (tableau 6, figure 5) à partir de données récentes (VIVAS, 1991a ; VIVAS et VACHE, 1991).

31 - Les systèmes statiques

Dans ce cas, il s'agit essentiellement de valoriser les mouvements liquides en cours de cuvaison, soit par l'utilisation de pompes (remontages classiques), soit par l'emploi de vinificateurs autonomes à remontages séquentiels (fréquences élevées des remontages). On peut également provoquer une fragmentation du marc par injection de gaz inerte sous pression.

Sur le plan analytique, les systèmes autonomes semblent plus performants : ils permettent l'extraction de grandes quantités de tanins dont l'agressivité est souvent inférieure au témoin. En général, la libération des anthocyanes est plus élevée.

Cependant, dans la plupart des cas, les remontages classiques sont mal faits. La richesse phénolique dépend de la fréquence et de l'intensité des remontages. Le programme des remontages est fixé avant cuvaison selon la qualité de la vendange et le type de vin souhaité.

32 - Les systèmes dynamiques

On trouve dans cette catégorie une grande variété de matériel utilisant les principes de pigeage et de cuve rotative.

Ces procédés sont satisfaisants mais ne doivent pas être utilisés avec abus ; leur action mécanique conduit à une libération non sélective des constituants du marc en provoquant la laceration des tissus. Les accidents d'astringence et d'amertume sont alors fréquents.

PEYRON et FEUILLAT (1985) ont étudié des cuves rotatives d'automacération. Plusieurs constructeurs ont été mis au banc d'essai ; nous présentons les principaux résultats. Ils assurent une meilleure exploitation des polyphénols pré-

TABLEAU 5
Influence de la température de macération
sur quelques caractéristiques analytiques des vins de goutte et de presse.

	MACÉRATION à 20° C		MACÉRATION à 35° C	
	vin de goutte	vin de presse	vin de goutte	vin de presse
TAV % vol	12,5	12,1	12,6	12,1
extrait sec réduit (g/l)	21,8	31,9	24,6	33,7
cendres (g/l)	2,56	3,86	2,77	3,3
extrait / cendres	8,5	8,3	8,8	10,2
A. V. g H ₂ SO ₄ / l	0,42	0,51	0,36	0,48
d280	46	71	55,5	62
tanins g / l	2,4	4,5	3,1	4,3
anthocyanes mg / l	571	596	612	467
polysaccharides totaux mg / l	211	262	285	218
% de combinaison	4	17	7	12

Figure 5
Principaux systèmes de cuvaïson dynamiques et statiques.

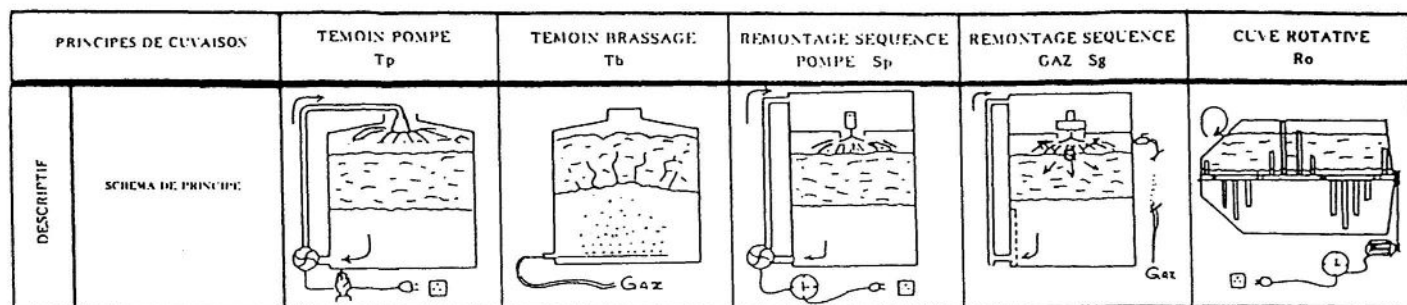


TABLEAU 6

Comparaison de différents systèmes de cuvaïson.

Nota : Colonnes 1 et 2 : cépage Merlot - MONTAGNE ST-EMILION
Colonnes 3 et 6 : cépage Gamay - COTEAUX D'ANCENIS

	Tp	Sg	Tb	Sp	Sg	Ro
Composition analytique						
• Alcool	12,52	12	12,57	12,87	12,44	12,47
• Acidité totale) en gr	2,8	2,9	3,3	3,35	3,2	3,45
• Acidité volatile) H ₂ SO ₄ /L	0,34	0,27	0,33	0,31	0,26	0,21
• SO ₂ libre mg / l	26	29	13	13	18	16
Contenu polyphénolique						
• D 280	52	54	41	48	47	48,5
• Tanin gr / L	2,93	2,93	1,66	2,28	1,91	2,1
• Indice de gélatine %	62	49	59	48,5	50	60
• Anthocyanes Tt mg / L	690	845	382	482	516	530
• Indice de PVPP %	26	23,5	25	27	26	28,5
• IC' = D240 + D520 + D620	1,12	1,07	0,747	0,859	0,773	0,875
T = D 420	0,71	0,65	0,56	0,55	0,57	0,56
D 520						
• d AL %	31	43	33	37	40	36,5
• d TA %	37,5	35	44	48	48	54,5
• d TAT %	31,5	23	23	15	12	10

Légende :

Témoin à remontage par pompe TP
Témoin à brassage d'air Tb

Remontages séquencés par pompe Sp
Remontages séquencés à gaz Sg
Cuve rotative Ro



**PÉPINIÈRES VITICOLES
CHAUVIN**

**NOTRE DEVISE
LA QUALITE**

B.P. 30 - Boulevard Albin-Durand - 84260 SARRIANS

ONIVINS 84 122 038

PRODUCTEURS DE PLANTS DE VIGNE

PLANTS RACINÉS - GREFFÉS-SOUDÉS - BOUTURES GREFFABLES

PLANTS EN POT de printemps et d'automne

Tél. 90 65 33 00

* MATÉRIEL CERTIFIÉ

* MATÉRIEL DE BASE (G.T.P.V.)

Fax : 90 65 31 70

* ANALYSE DE TERRE

* ÉQUIPES DE PLANTATION

sents dans le marc (d 280) ainsi qu'une teneur en anthocyanes supérieure. L'intensité colorante évolue de la même façon. En outre, les vins contiennent 30 à 40 % de tanins en plus. La stabilité de la couleur (indice de chauffage, GLO-RIES, 1978) est améliorée.

4 - LES PARAMÈTRES DE VALORISATION DES CONSTITUANTS DE LA VENDANGE

La qualité de la vendange, notamment son état de maturité, est le facteur essentiel conditionnant le pool phénolique du marc et la facilité de sa dissolution (AUGUSTIN, 1986). Il est conseillé d'atteindre une légère surmaturation, on a alors une meilleure libération des polyphénols grâce à un état de mortification plus avancé des cellules de la pellicule (MARTEAU et OLIVIERI, 1965).

Tous les moyens employés pour faciliter le passage des composés phénoliques dans le jus doivent concilier les objectifs quantitatifs de l'extraction et les contraintes qualitatives : en particulier, un traitement préfermentaire par action mécanique doit avoir pour seul but une libération du jus par éclatement des baies, sans laceration des tissus apportant des saveurs herbacées et de l'amertume.

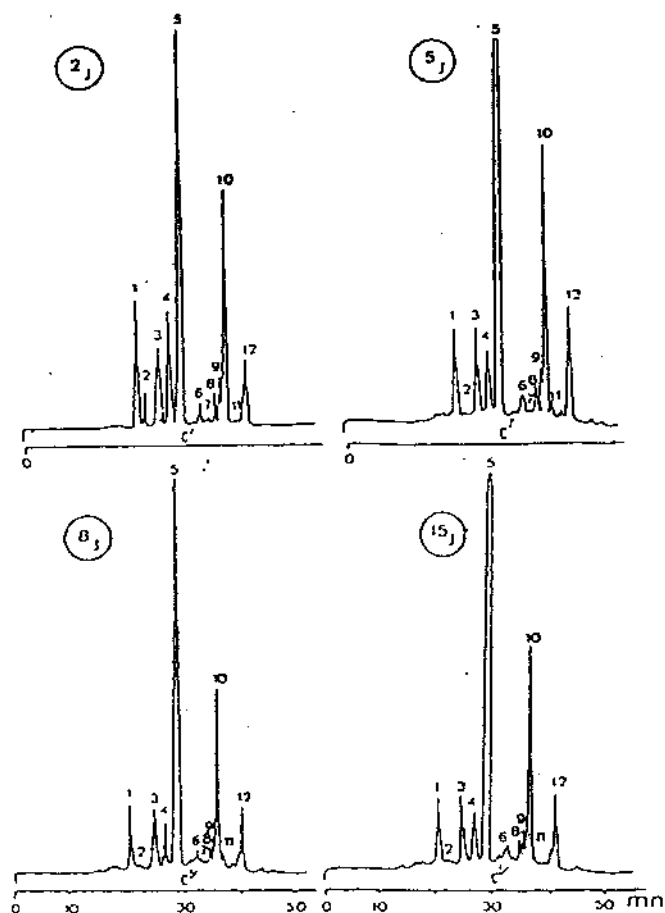
Cet équilibre nécessite une parfaite maîtrise de tous les paramètres de la macération. Certains doivent être particulièrement développés :

— Plusieurs travaux montrent qu'il existe un seuil d'intensité des remontages au-delà duquel l'extraction n'augmente pas : en outre l'agressivité des tanins s'accroît.

Il semble que l'optimum soit un remontage journalier du volume de la cuve.

On observe que le fractionnement du remontage donne de meilleurs résultats.

Tout cela est à moduler en fonction des caractéristiques du millésime.



Évolution de la teneur en anthocyanes libres
au cours de la cuvaison

1 à 5 : anthocyanes-3-monoglucoside
6 à 12 : anthocyanes acylés

1 : delphinidine - 2 : cyanidine - 3 : pérunidine - 4 : paéonidine - 5 : malvidine - 10 : malvidine-caféoyl-tartrique
C : combinaisons

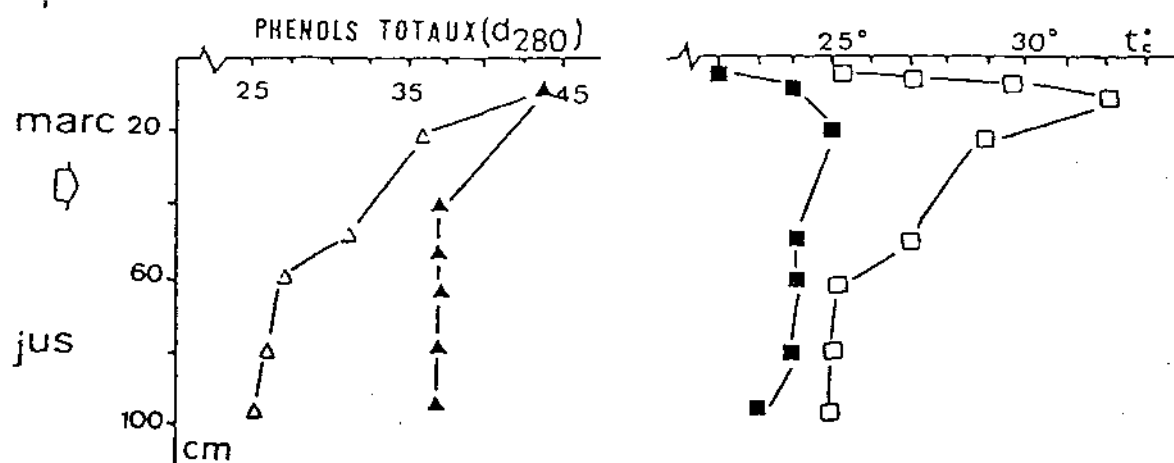


Figure 6

Évolution des profils thermiques et des phénols totaux dans une cuve non homogénéisée
(ni remontage, ni pigeage).

□ Δ : 3 jours de macération

■ ▲ : 8 jours de macération

— L'intérêt de la présence de la rafle en cours de macération a été abondamment discuté. La pratique de l'éraflage partiel ne peut être adapté que dans des cas particulier de cépages et de terroirs (SIEGRIST, 1986).

— La durée de macération et la date de l'écouage, difficilement prévisibles, sont définies par dégustation régulière des cuves. Même si la d280 se stabilise ou diminue légèrement, la macération post-fermentaire met en œuvre des réactions de combinaison et de condensation nécessaires à l'évolution du contenu phénolique des vins.

Une cuve de grande capacité est un milieu hétérogène (VIVAS, 1991b) dont le fond renferme le jus le plus sucré et le moins pourvu en polyphénols totaux, alors que le jus situé sous le chapeau est le moins sucré et le plus riche en composés phénoliques. Ceci est confirmé par les profils présentés (figure 6). Il est donc nécessaire d'effectuer un nombre suffisant de remontages pour que la totalité du jus passe au moins une fois dans le marc. Cette contrainte semble assurer une bonne utilisation du potentiel phénolique du marc, et une extraction de tanins de qualité en limitant les notes amères et astringentes.

Le développement d'un modèle de macération doit conduire à une meilleure maîtrise de cette étape de la vinification en rouge. On doit étudier sur plusieurs années la facilité de dissolution des composés phénoliques, en faisant varier à chaque fois un paramètre différent : cépage, maturité, nombre de remontages, température de cuvaison...

Un exemple d'application est donné par la figure 7 : il confirme en particulier le décalage entre l'extraction des tanins et celle des anthocyanes. Une étude est en cours depuis 1990.

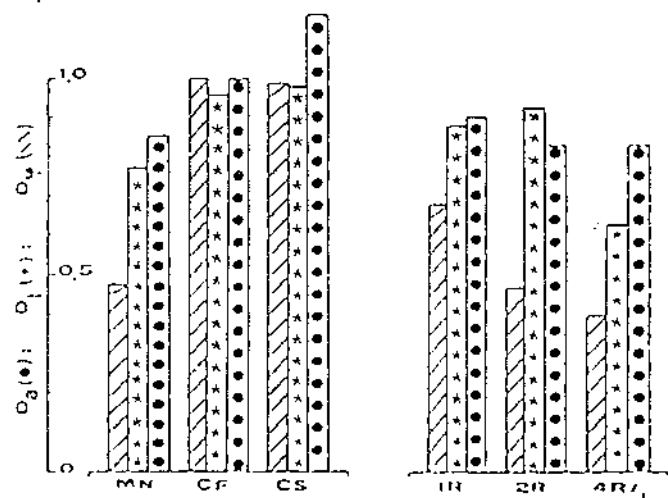


Figure 7

Facilité de dissolution des composés phénoliques (D)
en fonction du cépage :

(MN : merlot noir - CF : cabernet franc
- CS : cabernet-sauvignon)

et de la fréquence des remontages

(1R : 1 remontage de 30mn, 2R, 4R).

$$Da = \frac{\text{teneur en anthocyanes au 2^e jour de macération}}{\text{teneur en anthocyanes au 30^e jour}}$$

$$Dt = \frac{\text{teneur en tanins au 8^e jour}}{\text{teneur en tanins au 30^e jour}}$$

$$D\phi = \frac{\text{teneur en phénols totaux (IFC) au 2^e jour}}{\text{teneur en phénols totaux au 30^e jour}}$$

CONCLUSION

La technologie de la macération n'est pas unique et généralisable. En réalité, il existe plusieurs modes de cuvaison et de multiples méthodes de macération ; le vignoble français connaît de nombreuses variantes en ce qui concerne ces opérations : certaines sont très voisines d'une région à l'autre, d'autres au contraire diffèrent fortement dans leur principe et leur mise en place. La diversité reste la condition essentielle pour conserver à chaque terroir sa typicité.

L'empirisme a souvent su choisir les meilleurs conditions de production du vin ; les praticiens les ont ensuite codifiées ; plus tard, les techniciens se sont attachés à en expliquer les intérêts et les mécanismes. La dernière étape étant l'optimisation des manipulations, surtout nécessaire lorsqu'un problème survient.

A partir d'une même vendange, on peut obtenir des vins de constitution très différente par l'emploi de techniques de vinification et de procédés de macération divers. Le phénomène est donc complexe. Parmi ces différents facteurs, le vinificateur peut agir plus ou moins facilement sur la durée de cuvaison, la température, le niveau d'aération du contenu de la cuve et le contact jus/marc. Ce dernier joue un rôle fondamental : il dépend du type et de la forme des cuves ainsi que des principes d'extraction (agitation, bris de marc, remontage, brassage à l'azote, pigeage...).

Nous avons également voulu montrer l'importance de la recherche dans le domaine de la macération. Il est nécessaire d'étudier en laboratoire les mécanismes d'extraction et de diffusion des polyphénols : une approche fondamentale est indispensable à une compréhension globale du sujet.

L'utilisation de chambres à pression et de sondes porométriques apporteront des résultats intéressants sur la structure du marc ; des études sur l'aspect colloïdal de la matière colorante et sur les phénomènes osmotiques responsables des échanges en cours de macération fourniront une base de rationalisation des opérations de cuvaison.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AUBER S. et POUX C., 1989. Extraction des composés phénoliques du raisin. I. Technique d'extraction, 93-111. II. Taux de passage dans le vin, 111-127. *Ann. Techn. Agric.*, 18 (2).
- AUGUSTIN Monique, 1986. Etude de l'influence de certains facteurs sur les composés phénoliques du raisin et du vin. Thèse d'Université Bordeaux II.
- CHABOT P.H., 1991. Etude de la macération et évolution du contenu phénolique d'un vin au cours du vieillissement accéléré. Mém. DNO Bordeaux II.
- CHOIME Pascale, 1988. Rôle des remontages et du système de macération sur les composés phénoliques. Mém. DNO Bordeaux II.
- GLORIES Y., 1978. Recherches sur la matière colorante des vins rouges. Thèse d'état Bordeaux II.
- GLORIES Y., RIBEREAU-GAYON P., RIBEREAU-GAYON J., 1980. La macération finale à chaud dans la vinification en rouge. *C.R. Acad. Agric.*

GLORIES Y., HAZERA J., RIBEREAU-GAYON J., 1982. La macération finale à chaud : expérience 1981. *C.R. Acad. Agric.*, 68, (10), 798-803.

GLORIES Y., 1984. La couleur des vins rouges. I. Les équilibres des anthocyanes et des tanins. *Comm. Vigne Vin*, 18, (3), 195-217.

GLORIES Y., et GALVIN Catherine, 1990. Les complexes tanins-anthocyanes en présence d'éthanol. Conditions de leur formation. in *Actualités œnologiques*, 89, 408-413.

GLORIES Y., 1991. Le point sur la vinification en rouge. Les composés phénoliques : leur extraction au cours de la vinification. *C.R. Journée technique CIVB*, 64-67.

MARTEAU G. et OLIVIERI Ch., 1965. Obtention et transformations biologiques du moût avant fermentation. *Bull. Techn. Ingé.*, 196, 27-46.

PEYRON D. et FEUILLAT M., 1985. Essais comparatifs de cuves d'automacération en Bourgogne. *Rev. Œnologues*, 7-10.

RIBEREAU-GAYON P., SUDREAU P., MILHE J.-C., CANBAS A., 1970. Recherches technologiques sur les

composés phénoliques du vin rouge. II. Facteurs de dissolution des composés phénoliques. *Conn. Vigne Vin*, 4, (2), 133-144.

RIBEREAU-GAYON P., 1981. La conduite de la macération. in *Actualités œnologiques et viticoles*. DUNOD Ed., 298-303.

SIEGRIST J., 1985. Les tanins et les anthocyanes du pinot et les phénomènes de macération. *Rev. Œnologique*, 11-13.

VIVAS N., 1991a. Les remontages séquencés : pour une extraction de qualité. *Viti*, 152, 45-51.

VIVAS N. et VACHE L., 1991. Interprétation des performances de la macération par l'observation des mouvements liquides et gazeux agissant sur le marc. *Rev. Œnologues*, 60, 51-55.

VIVAS N., CALLEDE J.-P. et GAUTIER P., 1991. Conduite d'une vinification en rouge comportant deux phases séparées. *Rev. Franç. Œnologie*, 130, 29-32.

VIVAS N., 1991b. Contribution à l'étude du marc et des phénomènes d'extraction des polyphénols au cours de la cuvaison. Mém. DNO Bordeaux II.

COMMUNIQUÉ

CLUB PROTECTION RAISONNÉE
RHODIAGRI - LITTORALE

JOURNÉE TECHNIQUE

"Des exigences du marché Viticole à la protection raisonnée"

JEUDI 26 MARS 1992

HÔTEL DES VINS / COTEAUX DU LANGUEDOC
MAS DE SAPORTA - 34472 LATTES

Cette journée placée sous la présidence de M. Robert AGULHON, Président du Club, sera animée par MM. Denis BOUBALS, professeur de l'ENSA de Montpellier et Robert LAFON, INRA de Bordeaux.

PROGRAMME

Matin

"LES EXIGENCES DU MARCHÉ VITICOLE"

- * Principaux marchés et leur évolution par M. H. HENROTTE (CICE).
- * Harmonisation des législations en matière viticole par M. J. THIAULT (DGAL).
- * Table ronde animée par M. BOUBALS sur les thèmes :
 - Les attentes du négoce en matière d'import-export, participations de personnalités de Bourgogne, du Bordelais et de l'étranger.
 - Les contaminants du vin par M^{me} Geneviève JOURDIER (DGAL).
 - Résidus : analyses et préconisations par MM. L. de CORMIS (INRA), R. MESTRES (SPV) et J.-L. BERGER (ITV - Villefranche S/Saône).
 - Propositions de l'industrie phytosanitaire par M^{me} Nathalie BOINET (UIPP).

Après-midi

"UNE RÉPONSE AUX EXIGENCES DU MARCHÉ : LA PROTECTION RAISONNÉE"

- * Protection raisonnée : objectifs généraux et mise en œuvre par M. B. MOLOT (ITV).

* Table ronde animée par M. Robert LAFON, axée sur le rôle de diverses instances sur les thèmes suivants:

— Recherche, expérimentation, développement et formation : INRA (M. R. LAFON), OILB (M^{me} Bernadette DUBOS), SPV (M. G. RIFFIOD), ACTA (M. G. MAURIN).

— Orientation et contribution :

* de la recherche privée (M. J.-M. GOUOT - Rhône-Poulenc Agro)

* de l'industrie phytosanitaire (Union Chimique Belge UCB, Rohm et Haas). Résultats pratiques : témoignages de l'ITV, ACTA, SPV, Chambres d'Agriculture.

— Valorisation de la production intégrée : certification et assurance-qualité par M^{me} FOCQUE (DGAL).

— Conclusion par M. R. AGULHON

Participation : 300 F* comprenant : inscription à la journée et remise d'un dossier, le déjeuner, l'adhésion au Club, la cotisation et l'abonnement à *Adalia* pour 1992.

(* 200 F pour les adhérents à jour de cotisation pour 1992)

Inscription avant le 10 mars 1992, en s'adressant :

CLUB PROTECTION RAISONNÉE
RHODIAGRI-LITTORALE
13 Parc Club du Millénaire
34036 MONTPELLIER CEDEX
Tél. 67 69 76 68 - Fax 67 69 76 99