Connaissance Vigne Vin, 1986, **20,** n° 4, 233-249.

EMPLOI DU CHARBON DÉCOLORANT DANS LE TRAITEMENT DES MOUTS ET DES VINS

Valeria MAZZOLENI, S. TESTA et O. COLAGRANDE

Istituto di Enologia - Facoltà di Agraria
Università Cattolica Sacro Cuore - 29100 Piacenza (Italie)

INTRODUCTION

Les charbons décolorants actuellement employés en œnologie proviennent de matières végétales, telles que le bois, qui ont subi un traitement d'activation par voie chimique.

La réglementation CEE (Règlement 337/79) permet leur emploi pour les moûts et les vins blancs jusqu'à une dose limite de 100 grammes de charbon sec par hectolitre. Ils sont principalement utilisés pour le traitement de vins blancs un peu trop colorés ou ayant subi un début de brunissement. Il a été montré récemment que de petites quantités de charbon décolorant donnent de bons résultats dans le cas d'arrêt de la fermentation alcoolique (LAFON-LAFOURCADE, 1986).

Dans certaines zones d'Italie, la production des vins de base destinés à l'élaboration de vins effervescents à partir de raisins Pinot noir représente un domaine particulier d'emploi du charbon décolorant. Cette production traditionnellement destinée à la prise de mousse en bouteille, prévoit un pressurage léger des raisins et un traitement, du moût extrait, avec du charbon, pour éliminer les anthocyanes extraites des pellicules ; le charbon est éliminé avant le début de la fermentation.

Les doses d'emploi, qui varient en général de 10 à 20 g par hectolitre pour les vins, peuvent atteindre 80 g par hectolitre et même plus pour le traitement des moûts de Pinot noir destinés à la production de vins blancs de base pour l'élaboration des vins effervescents.

Plusieurs aspects de l'emploi du charbon décolorant ne sont que partiellement connus (SINGLETON et DRAPER, 1962 ; VILAR ROSA DA COSTA, 1961 ; PAVIE, 1985). Dans ce travail, nous étudions l'application œnologique de ces produits selon trois points :

— caractérisation chimique et physique des charbons ;

— évaluation de leur aptitude œnologique, compte tenu de différents systèmes d'activation ;

— influence du charbon décolorant sur un groupe de composés aromatiques des vins.

MATERIELS ET METHODES

I. — ORIGINE ET TYPE DES CHARBONS.

Trois charbons végétaux en poudre du commerce, provenant chacun du même lot, ont été utilisés :

— charbon n° 1 : fabriqué à partir de bois de sapin et activé au chlorure de zinc ;

— charbon n° 2 : fabriqué à partir de sciure de bois et activé à l'acide phosphorique ;

— charbon n° 3 : fabriqué à partir de tourbe, activé à la vapeur et lavé aux acides.

II. — MÉTHODES ANALYTIQUES.

a) *Pour les charbons.*

— Détermination de la composition élémentaire : pour les charbons n° 1 et n° 3, fusion en présence de tétraborate de lithium et dissolution dans HNO_3 à 5 p. 100 ; pour le charbon n° 2, attaque acide (HNO_3/HCl/$HClO_4$). Les composants minéraux sont ensuite dosés par spectrométrie d'absorption atomique. Le silicium et l'aluminium pour le charbon n° 2 sont dosés par voie pondérale.

— Surface des poudres : déterminée en évaluant l'isotherme d'adsorption dans l'azote liquide avec un Area-Meter (Strölheim) (ADAMSON, 1982).

— Cessions selon la réglementation italienne (D.M. 26/4/69) : on traite une solution hydroalcoolique, à 10 p. 100 d'éthanol et contenant par litre 10 g d'acide tartrique et 1 g d'acétate de potassium, avec 10 g de charbon sec par hectolitre. On mélange pendant 30 minutes, on maintient en contact pendant 12 heures et on filtre. Le filtrat est calciné et les éléments minéraux dissous sont déterminés par spectrométrie d'absorption atomique.

— Pouvoir décolorant : 10 lots de 500 ml chacun du même vin rouge sont traités avec des doses croissantes de charbon (de 5 à 150 g par hectolitre), pendant 2 heures à 20°C. Après filtration, les anthocyanes totales sont dosées sur chaque lot. Le pouvoir décolorant des charbons est évalué soit en traçant des courbes de décoloration, soit en calculant les isothermes de Freundlich et de Langmuir (ADAMSON, 1982).

b) *Pour les vins.*

— Dosage des anthocyanes totales, colorées et incolores selon GLORIES (1984) ;

— Dosage des composés phénoliques totaux, comme catéchine, par détermination de l'absorption à 275 nm (MARGHERI, 1960) ;

— Dosage des leucoanthocyanes selon POMPEI et *al.* (1971) ;

— Détermination de l'oxygène dissous à l'aide d'une électrode spécifique ;

— Dosage des composés aromatiques par chromatographie en phase gazeuse sur colonne capillaire selon MARGHERI et VERSINI (1979) ;

— Dosage des alcools supérieurs par chomatographie en phase gazeuse selon GABRI et SALVAGIOTTO (1980) ;

— Dosage des polyosides par chomatographie sur couche mince selon LATO et *al.* (1969), en utilisant le naphtorésorcinol comme révélateur et en traitant les couches avec du phosphate de sodium.

— Dosage de l'azote total par la méthode Kjeldhal.

RÉSULTATS

I. — CARACTÉRISATION CHIMIQUE ET PHYSIQUE DES CHARBONS.

La figure 1 montre les grains des charbons n° 2 et n° 3 vus au microscope électronique à balayage. On remarque que les particules du premier charbon, activé par voie chimique, présentent une morphologie très irrégulière ; les particules du deuxième charbon, activé par voie physique, ont un aspect plus homogène.

La composition élémentaire des trois charbons est influencée soit par la nature de la matière première (bois, tourbe), soit par les systèmes d'activation, comme le montrent les résultats du tableau I.

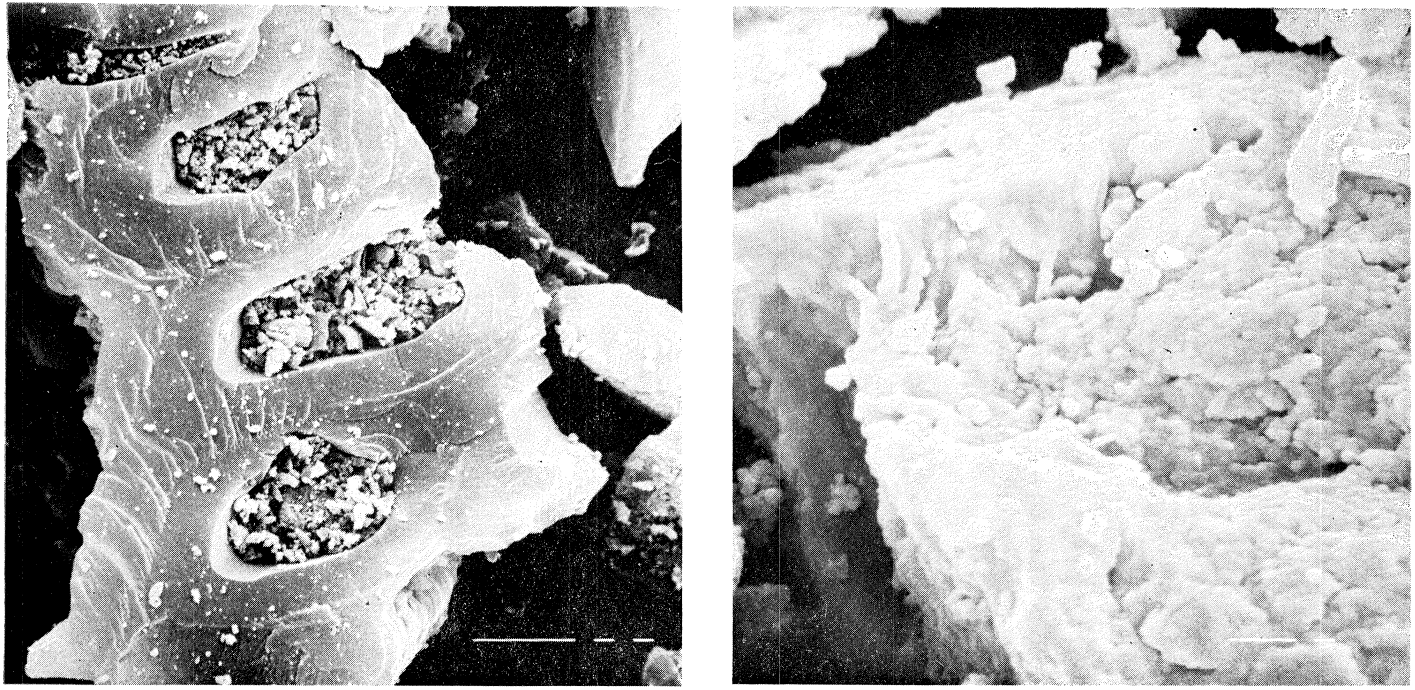
L'analyse diffractométrique des charbons n° 1 et n° 2 met en évidence des structures amorphes, pouvant probablement être rattachées à la nature non cristalline de la matière première (PARKASH, 1974).

La surface, par gramme, est de 900 m^2 pour le charbon n° 1, de 1 400 m^2 pour le charbon n° 2 et de 1 000 m^2 pour le charbon n° 3.

II. — APTITUDE ŒNOLOGIQUE DES CHARBONS.

Le tableau II montre que les cessions sont dans tous les cas inférieures aux limites légales italiennes et reflètent la composition élémentaire des trois charbons.

En ce qui concerne le pouvoir décolorant des charbons, la comparaison des courbes de décoloration ou des isothermes de Freundlich et de Langmuir donnent des résultats semblables.



A B

Fig. 1. — Vues au microscope électronique à balayage de deux grains de charbon.
A : grain de charbon activé par voie chimique
B : grain de charbon activé par voie physique
La partie gauche de la ligne correspond à 10 μ pour A et 1 μ pour B.

TABLEAU I

Composition élémentaire des charbons œnologiques employés pour les essais.

Les résultats sont exprimés en µg par g de charbon sec.

Composant	Charbons		
	N° 1	N° 2	N° 3
Si	1 080	934	16 460
Al	290	499	1 310
Na	199	275	529
K	72	356	112
Ca	237	289	738
Mg	115	125	906
Mn	10	29	30
Fe	3 400	460	710
Zn	406	4	2
Ti	25	9	170
Cr	9	7	21
Ba	3	5	39
Ni	3	6	4

TABLEAU II

Détermination des substances extractibles selon la réglementation italienne (D.M. 26/4/69).

Les résultats sont exprimés en mg par litre de solution.

	Charbons		
	N° 1	N° 2	N° 3
Cendres (%)	0,90	4,22	0,42
Humidité (%)	12	2	8
Fe	84	traces	traces
Cu	11	12	2
Zn	304	58	12
Pb	traces	traces	traces
Na	55	traces	165
K	59	195	47
Ca	203	168	130
Chlorures (Cl^-)	1 760	350	1 418
Phosphate (P_2O_5)	traces	9 510	1 240
Sulfates (SO_4^{--})	4 860	1 970	1 110

Les cendres sont obtenues par calcination à 620° C jusqu'à poids constant.
L'humidité est déterminée par séchage à 110° C jusqu'à poids constant.

Les isothermes de Langmuir et les données reportées sur la figure 2, montrent que les charbons n° 1 et n° 2 ont un pouvoir décolorant très proche pour les doses considérées, tandis que le charbon n° 3 est le moins efficace. Dans le cas des charbons n° 1 et n° 2 les cœfficients de détermination sont élevés qu'ils soient calculés selon Langmuir (figure 2) ou selon Freundlich (charbon n° 1 : $r^2 = 0{,}91$; charbon n° 2 : $r^2 = 0{,}96$). Cela indique que dans les conditions de nos essais le mécanisme le plus probable avec lequel les anthocyanes interagissent avec le charbon est l'adsorption. On ne peut pas tirer les mêmes conclusions pour le charbon n° 3, qui ne satisfait pas les conditions de validité de l'isotherme de Freundlich ($r^2 = 0{,}25$).

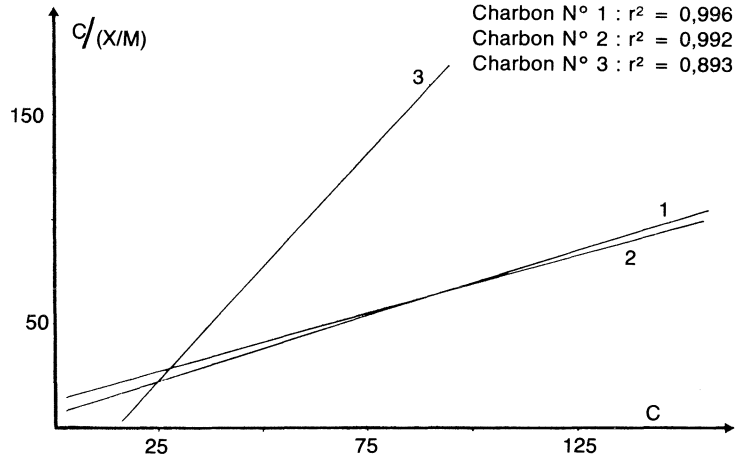


Fig. 2. — Isothermes calculées selon Langmuir, à partir du même vin rouge traité avec 10 doses croissantes (de 5 à 150 g/hl) des charbons N° 1, N° 2 et N° 3. C = teneur résiduelle en anthocyanes totales (mg/l) ; M = doses de charbon (g/l) ; X = anthocyanes adsorbées (mg/l).

Aucune relation directe entre le pouvoir décolorant et la surface des poudres n'a pu être mise en évidence. Ceci peut s'expliquer par le fait que la mesure de la surface rend compte de tous les pores accessibles aux molécules d'azote, tandis que seulement une partie de ces pores est accessible aux molécules de polyphénols et intervient dans la décoloration.

L'action du charbon sur les formes, colorée et incolore, des anthocyanes est évaluée en traitant trois vins rouges à la dose de 80 g par hectolitre (mélange de deux heures à 20°C). Les trois vins ont respectivement un pH de 3,16, 3,19 et 3,12. Les résultats (Tableau III) montrent que le traitement décolorant provoque, en pourcentage, une diminution plus élevée de la forme incolore que de la forme colorée. Puisque, en général, dans les vins rouges, la forme colorée prédominante jusqu'à pH = 3,2 est celle ionisée (GLORIES, 1978), on peut supposer que la présence de la charge positive, quoique délocalisée, rend l'adsorption plus difficile.

TABLEAU III

Variation des polyphénols totaux et des anthocyanes pour trois vins rouges traités avec le charbon N° 1 à la dose de 80 g par hectolitre.

Les résultats sont exprimés en mg par litre.
Entre parenthèses sont indiquées les variations en pourcentage.

Vins		Polyphénols totaux	Anthocyanes totales	Anthocyanes forme colorée	Anthocyanes forme incolore
A	Avant	2593	119	65	54
	Après	1934	46 (—61)	29 (—55)	17 (—67)
B	Avant	2711	98	51	47
	Après	2091	30 (—69)	19 (—62)	11 (—77)
C	Avant	2052	102	45	57
	Après	1453	25 (—76)	15 (—67)	10 (—82)

L'effet des températures différentes sur l'évolution de la décoloration est montré figure 3 où sont tracées deux courbes de décoloration d'un vin rouge traité avec 50 g du charbon n° 1 par hectolitre, à la température de 20°C et de 4°C pendant 20 heures, dans les mêmes conditions de mélange. L'effet négatif de la température basse se présente seulement dans les premières heures de contact, tandis qu'en prolongeant le temps du traitement jusqu'à l'équilibre, cet effet disparaît presque complètement.

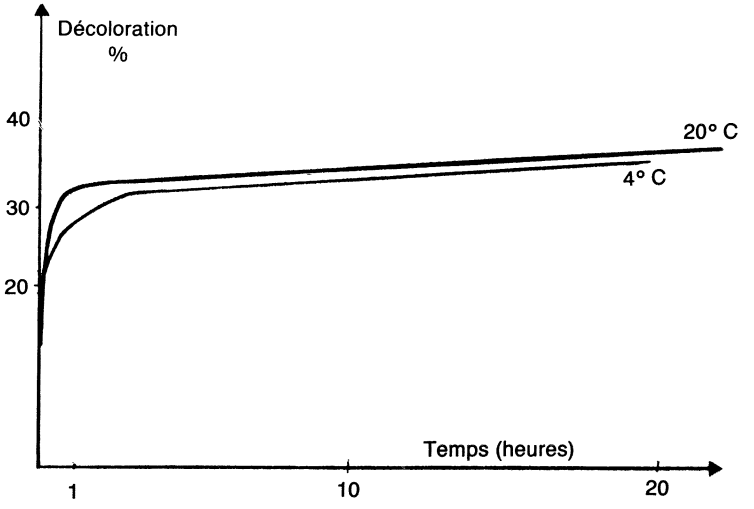


Fig. 3. — Courbes de décoloration obtenues à partir du même vin rouge traité pendant 20 heures avec 50 g du charbon N° 1 par hectolitre à la température de 20° C et de 4° C, dans les mêmes conditions de mélange.

III. — STABILITÉ A L'OXYDATION DES VINS BLANCS TRAITÉS AVEC LE CHARBON.

En traitant un vin blanc madérisé avec, par hectolitre, 70 et 100 g du charbon n° 1 ou n° 2, on constate que la teneur résiduelle en polyphénols totaux se situe aux alentours de 60 p. 100 indépendamment des doses et du type de charbon. Ce phénomène qui a été vérifié dans plusieurs cas est l'un des facteurs qui peut expliquer l'instabilité à l'oxydation des vins blancs ayant subi un traitement de décoloration avec du charbon.

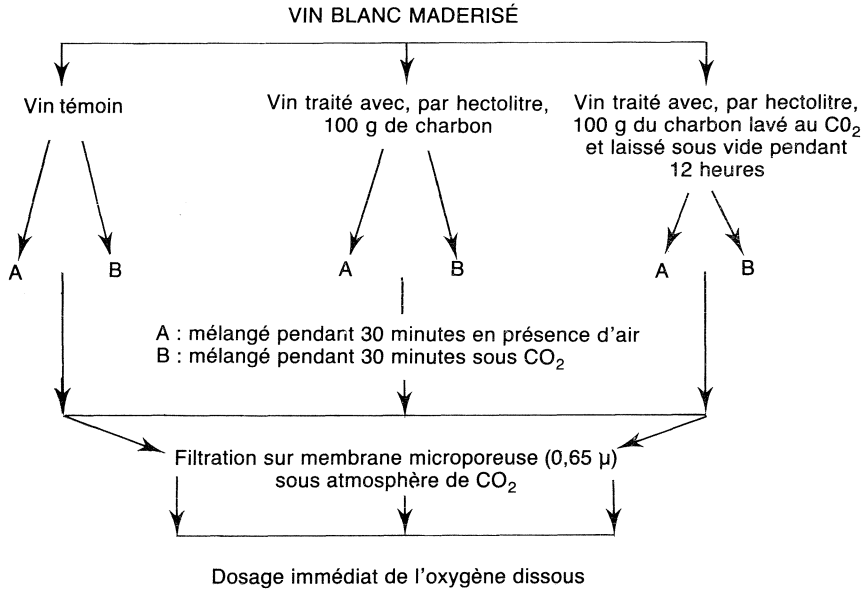


Fig. 4. — Protocole des essais conduits dans le but d'étudier la stabilité à l'oxydation des vins blancs traités avec le charbon.

Dans le but d'étudier l'influence du traitement au charbon sur la stabilité de la couleur du vin blanc, on a mis en place les essais indiqués figure 4, en utilisant le charbon n° 2. Pour chaque essai, on a dosé la teneur en oxygène dissous et on a fait un test de madérisation (conservation à 50°C pendant 72 heures). Les résultats reportés tableau IV montrent que la teneur en oxygène dissous du vin traité avec le charbon ne subit, par rapport au vin témoin, que de faibles variations. Il est peu probable que ce fait dépend d'une consommation d'oxygène due au mélange, car, comme d'autres auteurs l'ont montré (DUBERNET et RIBÉREAU-GAYON, 1974), l'oxygène dissous dans le vin se combine à température ambiante très lentement et nos essais ont porté sur une courte durée.

L'effet de l'agitation est différent selon que le vin se trouve en atmosphère d'air ou sous gaz carbonique, car l'équilibre de l'oxygène entre la phase liquide et la phase gazeuse est différent dans les deux cas.

Les résultats du test de madérisation montrent que le traitement au charbon rend le vin plus instable à l'oxydation. En plus, en diminuant la quantité d'air contenue dans la structure du charbon (lavage avec un courant de gaz carbonique et conservation sous vide pendant 12 heures) on augmente la stabilité à la madérisation par rapport au vin traité avec du charbon brut, mais le vin traité est toujours moins stable que le vin non décoloré ; ce fait pourrait être dû à la présence dans la structure du charbon d'oxygène adsorbé chimiquement ; à ce propos, la présence du charrieur du charbon de groupes oxydants tels que phénols, quinones, oxydes métalliques a été mise en évidence (WALLER, 1974 ; DONNET, 1970).

TABLEAU IV

Variations de la teneur en oxygène dissous dans un vin blanc traité avec 100 g du charbon N° 2 par hectolitre en différentes conditions (pour le protocole des essais voir figure 4) et résultats du test de madérisation effectué sur les vins traités.

		Oxygène dissous (mg/l)	D.O. à 410 nm		Test de madérisation (variation %)
			Témoin	après 72 heures à 50° C	
Vin témoin après mélange		4,35	0,095	0,361	+ 280
Vin traité avec 100 g/hl de charbon	charbon brut	3,95	0,029	0,197	+ 579
	charbon lavé au CO_2	3,80	0,030	0,160	+ 433
Vin témoin après mélange sous CO_2		1,50	0,091	0,393	+ 331
Vin traité sous CO_2 avec 100 g/hl de charbon	charbon brut	1,05	0,029	0,203	+ 600
	charbon lavé au CO_2	0,80	0,029	0,168	+ 479

IV. — INTERACTION ENTRE LES COLLOIDES ET LE CHARBON.

Un vin blanc de la vendange 1985 est traité avec 50 g du charbon n° 1 par hectolitre. Après un mélange de deux heures, le charbon est éliminé par filtration sur kieselghur. Ce vin, en parallèle avec le même vin non traité au charbon mais filtré sur kieselghur, est filtré sur membrane microporeuse de 0,8 µ et ultrafiltré sur membrane Pellicon à seuil de coupure de 10^4. Les concentrats sont lyophilisés.

Sur les lyophilisats on dose les polyosides et les substances protéiques. Les résultats (Tableau V) montrent que le traitement au charbon, dans nos conditions expérimentales, appauvrit le vin soit en colloïdes protéiques, soit en polyosides.

TABLEAU V

Concentration des polyosides et des protéines (dosées comme azote total) séparés par ultrafiltration d'un vin blanc non traité (témoin) et traité avec 50 g du charbon N° 1 par hectolitre. Les dosages sont effectués sur les concentrats lyophilisés.

Les résultats sont exprimés en mg par litre de vin.

	Poids du lyophilisat	Polyosides	Protéines (Azote total)
Témoin	193	56	4,5
traité	113	22	2,1

L'existence de cette interaction entre colloïdes du vin et charbon pourrait expliquer, au moins en partie, le fait qu'en traitant un vin et une solution de malvidine (à pH = 3 et 10 p. 100 en alcool), avec une même dose de charbon et dans les mêmes conditions, on obtient une décoloration plus importante dans le deuxième cas.

V. — EFFET DE LA DÉCOLORATION DU MOUT SUR LES COMPOSÉS AROMATIQUES DU VIN OBTENU.

Un lot de raisin Pinot noir de la récolte 1985, destiné à la production de vin de base, est pressé à l'aide d'un pressoir horizontal, avec un rendement de 60 p. 100. Trois fractions de ce moût (de 3 litres chacune) sont traitées selon les conditions données figure 5.

Les composés aromatiques des vins finis sont déterminés pour les essais traités avec le charbon, par rapport à l'essai témoin, qui présentait une nuance rose très faible (D.O. à 520 nm = 0,069 pour un parcours optique de 1 cm).

Les résultats rassemblés dans le tableau VI montrent que :

— le traitement décolorant du moût a un effet sur les composés aromatiques du vin qui ne dépend pas des doses de charbon employées ;

— le traitement provoque une légère augmentation de la teneur en esters éthyliques ;

— les acétates ne montrent pas une tendance homogène : l'acétate d'éthyle et d'isobutyle diminuent dans les vins provenant des moûts traités, tandis que les autres acétates ne varient presque pas par rapport au témoin ;

— les variations enregistrées pour les alcools supérieurs sont de d'ordre de l'erreur expérimentale (environ 10 p. 100) ; l'hexanol et le phényl-2 éthanol diminuent dans les vins issus de moûts traités au charbon ;

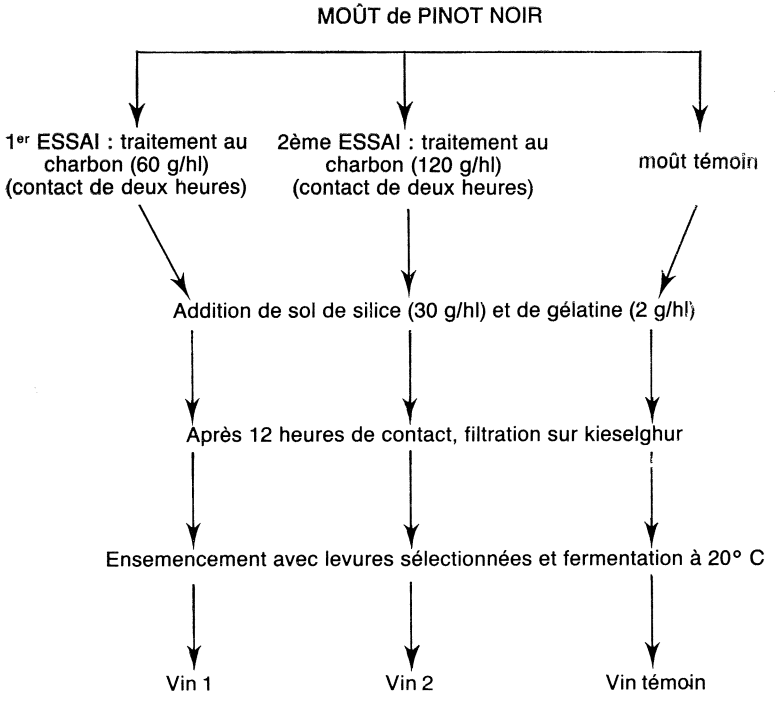


Fig. 5. — Protocole des essais conduits dans le but d'étudier l'influence du traitement avec le charbon, d'un moût de Pinot noir, sur les composés aromatiques du vin issu de ce moût.

— les acides, par rapport au témoin, tendent à diminuer dans les vins issus des moûts traités.

En conclusion, le traitement du moût avec le charbon entraîne quelques variations, généralement faibles, des composés aromatiques du vin. Pour les composants d'origine fermentaire, on peut supposer que l'emploi du charbon interfère, de façon marginale, sur le métabolisme des levures.

La diminution de la teneur en hexanol après traitement au charbon peut s'expliquer par le fait que cet alcool est d'origine préfermentaire et qu'il peut donc, en partie, avoir été adsorbé par le charbon.

TABLEAU VI

Variation des composés aromatiques des vins blancs issus d'un moût Pinot noir traité avec deux doses du charbon N° 1, par rapport au vin témoin

Les résultats sont exprimés en mg par litre de vin.
Entre parenthèses sont indiquées les variations, en pourcentage, par rapport au vin témoin.

	Vin témoin	Vin 1	Vin 2
Propanol	29,0	28,5 (— 2)	22,0 (—24)
Méthyl-2, propanol-1	12,5	10,0 (—20)	15,5 (+24)
Butanol-1	0,31	0,53 (+71)	0,33 (+ 6)
Méthyl-2 + méthyl-3, butanol-1	90,5	96,5 (+ 7)	95,5 (+ 6)
Hexanol	3,83	2,74 (—28)	2,50 (—34)
Phényl-2 éthanol	11,83	9,00 (—24)	10,25 (—13)
Acétate d'éthyle	18,0	15,0 (—16)	11,5 (—36)
Butyrate d'éthyle	5,79	7,42 (+28)	6,21 (+ 7)
Caproate d'éthyle	0,55	0,59 (+ 7)	0,57 (+ 3)
Lactate d'éthyle	3,45	3,88 (+12)	4,11 (+19)
Succinate de diéthyle	0,96	—	—
Acétate d'isobutyle	1,19	1,20 (+ 1)	1,15 (— 3)
Acétate d'isoamyle	0,61	0,49 (—19)	0,27 (—55)
Acétate de n-hexyle	0,25	0,22 (— 9)	0,23 (— 8)
Acide isovalérianique	1,38	1,15 (—16)	1,13 (—18)
Acide caproïque	3,69	2,86 (—22)	3,00 (—18)
Acide caprylique	3,99	3,73 (— 6)	4,55 (+14)
γ-butyrolactone	2,75	2,76 (+ 1)	2,88 (+ 4)

Vin 1 : issu d'un moût traité avec 60 g/hl de charbon.
Vin 2 : issu d'un moût traité avec 120 g/hl de charbon.

VI. — EFFET DE LA DÉCOLORATION DU VIN FINI SUR LES COMPOSÉS AROMATIQUES.

Trois lots, de 500 ml chacun, d'un vin blanc de la vendange 1985 sont traités avec trois charbons, à la dose de 20 g par hectolitre.

Après un mélange de deux heures, les lots sont filtrés sur membrane microporeuse de 0,8 µ. Pour éviter une perte des composés volatils due aux conditions de mélange, les traitements sont effectués sous une légère pression d'azote (1,8 atm).

Un quatrième lot, traité comme les autres (mélange de deux heures sous azote et filtration sur membrane), est pris comme témoin. La diminution des polyphénols totaux est de 18 p. 100 pour le charbon n° 1 et de 17 p. 100 pour les autres charbons.

Dans le tableau VII sont rassemblées les teneurs en composants aromatiques pour les quatre essais.

Le charbon n° 1 montre une affinité très faible pour toutes les substances dosées, sauf pour le succinate de diéthyle, l'acétate d'isobutyle et d'éthyle, ainsi que pour le butanol-1.

Les charbons n° 2 et n° 3 ont un effet adsorbant très proche, en particulier sur les esters éthyliques et sur les acétates.

L'action des charbons peut s'expliquer en tenant compte de la distribution différente des pores due aux systèmes d'activation et, en partie, à la matière première.

TABLEAU VII

Effet du traitement avec trois charbons différents à la dose de 20 g par hectolitre sur les composés aromatiques d'un vin blanc.

Les résultats sont exprimés en mg par litre.
Entre parenthèses sont indiquées les variations, en pourcentage, par rapport au vin témoin.

	Vin témoin	Vin traité		
		charbon N° 1	charbon N° 2	charbon N° 3
Propanol	22,5	24,0 (+ 7)	20,0 (—11)	25,0 (+11)
Méthyl-2, propanol-1	51,0	51,5 (+ 1)	49,0 (— 4)	51,5 (+ 1)
Butanol-1	0,56	0,48 (—18)	0,45 (—19)	0,46 (—18)
Méthyl-2 + Méthyl-3 butanol-1	142,5	148,5 (+ 4)	149,0 (+ 4)	136,0 (— 5)
Héxanol	1,58	1,55 (— 2)	1,36 (—14)	1,63 (+ 3)
Cis-3-héxénol	0,15	0,15 (—)	0,15 (—)	0,13 (—14)
Phényl-2 éthanol	49,28	52,76 (+ 7)	52,57 (+ 9)	53,92 (+11)
Acétate d'éthyle	28,0	19,0 (—32)	24,5 (—12)	19,0 (—32)
Butyrate d'éthyle	0,37	0,37 (—)	0,24 (—34)	0,31 (—16)
Caproate d'éthyle	0,65	0,57 (—12)	0,64 (— 2)	0,43 (—34)
Lactate d'éthyle	48,69	49,01 (+ 1)	45,38 (— 7)	46,59 (— 4)
Succinate de diéthyle	0,79	0,68 (—14)	0,64 (—19)	0,80 (+ 2)
Acétate d'isobutyle	0,08	0,07 (—17)	0,06 (—28)	0,09 (+ 8)
Acétate d'isoamyle	1,56	1,60 (+ 3)	1,28 (—17)	1,13 (—14)
Acétate de n-hexyle	0,15	0,13 (—11)	0,13 (— 9)	0,09 (—35)
Acétate de phényl-2 éthanol	1,09	1,18 (+ 8)	0,90 (—17)	0,57 (—48)
Acide isovalérianique	0,65	0,65 (—)	0,63 (— 3)	0,67 (+ 4)
Acide caproïque	3,90	4,34 (+12)	3,88 (—0,5)	4,02 (+ 4)
Acide caprylique	6,11	6,14 (+0,5)	5,24 (—14)	3,91 (—36)
γ -butyrolactone	6,66	6,60 (— 1)	6,63 (—0,4)	6,95 (+ 4)

En effet, dans le cas du charbon n° 1 où les mésopores (classification IUPAC) sont abondants, l'adsorption n'est pas empêchée du point de vue

stérique, mais on peut supposer qu'il y a une affinité plus élevée de la surface du charbon pour les molécules polyphénoliques. Par contre, dans les charbons n° 2 et n° 3, où les micropores sont assez représentés, une certaine partie de la surface active du charbon est atteinte seulement par les petites molécules, ce qui explique l'action adsorbante à l'égard des composés aromatiques.

CONCLUSIONS

Les résultats de nos essais montrent que les caractères chimiques et physiques des charbons ainsi que les aptitudes œnologiques dépendent de la matière première et du système d'activation. Nous confirmons que les charbons activés par voie chimique ont des propriétés décolorantes, tandis que ceux activés par voie physique sont plutôt des désodorisants.

L'efficacité décolorante d'un charbon dépend, en outre, du type de vin traité (pH, teneur en colorants, etc.). A ce sujet, nous avons mis en évidence l'influence des composants colloïdaux sur les doses d'emploi du charbon.

Selon nos observations, la facilité à l'oxydation, qu'on relève en général dans les vins blancs traités au charbon décolorant, peut être reliée à la présence, dans la structure du charbon, d'oxygène adsorbé de façon chimique et très difficile à éliminer.

L'effet du charbon sur les composés aromatiques du vin est différent si on effectue le traitement sur des vins finis ou sur les moûts. Le traitement sur les vins finis entraîne une action d'adsorption directe, dont l'importance dépend du type et des doses de charbon. En ce qui concerne le traitement des moûts, nos essais montrent que le traitement par le charbon des moûts de raisins noirs, non aromatiques, a peu d'influence sur l'arôme des vins correspondants, même en utilisant des doses élevées.

En conclusion, le traitement avec du charbon décolorant des vins finis, compte tenu que le vin décoloré est instable aux oxydations et qu'il subit une diminution des caractères olfactifs, n'est justifié que comme traitement curatif de la madérisation.

L'emploi du charbon décolorant sur les moûts de raisins Pinot noir, comme on l'utilise pour la préparation des vins blancs de base pour l'élaboration des vins effervescents, n'entraîne pas d'effets négatifs sur les composants aromatiques des vins finis. Toutefois, quelques problèmes pourraient se poser concernant le choix du type de charbon le plus convenable ou le degré de pureté des charbons commerciaux.

Remerciements.

Les auteurs remercient M^me^ BINECCHIO et M. FEDELE des laboratoires ENEL de Piacenza, qui ont effectué les analyses diffractométriques

et la détermination de la composition élémentaire des charbons, ainsi que M. BIANCHI du Service Microscopie Electronique de l'Université de Piacenza pour les microphotographies.

Manuscrit reçu le 27 octobre 1986 ; accepté pour publication le 2 décembre 1986.

RÉSUMÉ

Les auteurs étudient les caractères chimiques et physiques de trois charbons végétaux ainsi que quelques paramètres pouvant influer sur leur efficacité (teneur en colloïdes, température de traitement, etc.). Ils montrent que le traitement de décoloration d'un moût de raisins Pinot noir ne modifie que très légèrement les composés aromatiques du vin obtenu. Ils observent que le traitement par le charbon des vins blancs madérisés entraîne une modification de leurs teneurs en composés aromatiques qui dépend, en premier lieu, du type de charbon utilisé. L'instabilité à l'oxydation des vins traités semble liée à la structure chimique du charbon.

SUMMARY

Chemical and physical properties of three vegetal charcoals and their efficiency according to some parameters (colloid level, temperature of treatment) were studied. It was show that bleaching treatment of a red Pinot noir must changed very slighly the aromatic compounds of the corresponding wine. For oxidised white wines, changes in the level of aromatic compounds occured, firstly according to the tye of charcoal used. The instability of treated wines toward oxidation appared in connection with the chemical structure of the charcoal.

ZUSAMMENFASSUNG

Die Verfasser ziehen die chemische-physikalische Eigenschaften von drei Holzkohlen und einige Parameter, die ihre Wirksamkeit beeinflussen können (Kolloidengehalt, Behandlungstemperatur u.s.w.) in Erwägung. Es wird gezeigt dass, wenn einen Traubenmost aus roten Pinot mit Kohle behandelt, modifizieren sich die aromatischen Bestandteilen des damit erzeugten Weines nur im geringsten. Wenn mat mit Kohle die madeirisierten Weissweine bhandelt, sieht man andererseits eine Anderung ihrer aromatischen Bestandteilen-Gehalt. Die Anderung hängt in erster Linie vom Typ der gebrauchten Khole ab. Die Oxydationsunbeständigkeit der behandelten Weine scheint mit der chemischen Struktur der Khole in Verbindung zu sein.

RESUMEN

Se han estudiado las característas físico-químicas de tres carbones vegetales y también unos parametros que pueden influir sobre sus propriedades : la cantidad de coloides, la temperatura de uso, etc...

Cuando se emplean estos carbones par descolorar mostos de Pinot noir, no se observa una disminuición notable en los compuestos aromáticos analizados. Al revés, cuando se tratan los vinos maderizados (rancios) hay modificaciones aromáticas. El tio de carbón utilizado influye mucho en todo esto, como influye, seguramente, en la inestabilidad de los vinos tratados frente a oxidaciones.

RIASSUNTO

Gli autori prendono in esame i caratteri chimico-fisici di tre carboni vegetali e alcuni parametri che possono influire sulla loro efficacia (tenore in colloidi, temperatura di trattamento, ecc.). Essi mostrano che, trattando con carbone un mosto di uve Pinot nero, si modificano solo minimamente le componenti aromatiche del vino ottenuto. Trattando con carbone i vini bianchi maderizzati, si osserva invece una variazione del loro tenore in composti aromatici, che dipende in primo luogo dal tipo di carbone utilizzato. L'instabilità all'ossidazione dei vini trattati sembra collegata alla struttura chimica del carbone.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ADAMSON A.-W., 1982. Physical Chemistry of Surfaces. John Wiley & Sons, New York.

DONNET J.-B., 1970. Les fonctions chimiques superficielles. *Bull. Soc. Chim. France,* N° spéc., 3353-3366.

DUBERNET M. et RIBÉREAU-GAYON P., 1974. Causes et conséquences de la consommation de l'oxygène par les moûts de raisin. *Vitis,* **13,** N° 3, 233-244.

GABRI G. et SALVAGIOTTO R., 1980. Dosamento gas-cromatografico simultaneo dell'acetaldeide, del metanolo, dell'acetato e del lattato di etile e degli alcoli superiori nei distillati alcolici. *Vini Ital.,* **22,** N° 124, 37-43.

GLORIES Y., 1978. Recherche sur la matière colorante des vins rouges. Thèse Doctorat ès Sciences, Université de Bordeaux II.

GLORIES Y., 1984. La couleur des vins rouges. 2e Partie. Mesure, origine et interprétation. *Connaissance Vigne Vin,* **18,** N° 4, 253-271.

LAFON-LAFOURCADE S., 1986. Applied microbiology. *Exprientia,* **42,** N° 8, 904-914.

LATO M., BRUNELLI B., CIUFFINI G. et MEZZETTI T., 1969. Thin-layer chromatography of carbohydrates on silica gel impregnated with sodium acetate, monosodium phosphate and disodium phosphate. *J. Chromatogr.,* **39,** N° 4, 407-417.

MARGHERI G., 1960. Determinazione dei tannini nel vino mediante la spettrofotometria nell'ultravioletto. *Riv. Vitic. Enol.,* **13,** N° 12, 401-406.

MARGHERI G. et VERSINI G., 1979. L'apporto delle teniche analitiche moderne alla definizione ed al controllo della qualità dei vini. *Vini Ital.,* **21,** N° 119, 83-92.

PARKASH S., 1974. The chemistry of activated carbon. *Chemistry Industry,* N° 11, 445-449.

PAVIE R., 1985. Traitement de décoloration sur charbon actif dans l'industrie alimentaire. *Ind., Alim. Agr.,* **102**, N° 7-8, 719-721.

POMPEI C., PERI C. et MONTEDORO G., 1971. Le dosage des leucoanthocyanes dans les vins blancs. *Ann. Technol. Agric.,* **20**, N° 1, 21-44.

SINGLETON V.-L. et DRAPER D.-L., 1962. Adsorbents and wines. I. Selection of activated charcoals for treatment of wine. *Am. J. Enol. Vitic.,* **13**, N° 3, 114-125.

VILAR ROSA DA COSTA A., 1961. Les charbons en Œnologie. *Bull. O.I.V.,* **34**, N° 369, 56-63.

WALLER G., 1974. Adsoprtion. *Chemistry Industry,* N° 21, 853-856.