

RECHERCHES SUR LES POSSIBILITÉS DE FABRICATION DE JUS DE RAISIN AU MAROC

par

A. PATRON, H. SWINZOW et F. MICHEL
(I. F. A. C.)

A part quelques essais industriels sporadiques de fabrication de jus de raisin au Maroc, cette préparation n'a pas pris, à notre connaissance, le développement qu'on aurait pu attendre. On sait en effet que la production de raisin est importante dans ce pays, tant en raisins de table (muscat) qu'en cépages destinés à la vinification (1). Il semblait donc logique que la préparation des jus de raisin se développât, tant en vue de la consommation intérieure que de l'exportation, d'autant plus que les usines au Maroc sont généralement bien équipées pour la fabrication des jus de fruits, et possèdent des possibilités modernes de traitement.

Il semble que la technique de flash-pasteurisation, appliquée aux jus de raisin, pourrait permettre d'obtenir des produits d'excellente qualité, surtout lorsqu'on désire préparer des jus troubles. D'ailleurs rien ne s'oppose ici à la fabrication de jus de raisin traditionnels, parfaitement clarifiés et limpides. Ajoutons à cela que les saisons de production des raisins d'une part, et des agrumes, d'autre part, sont bien décalées dans le temps.

Dans ces conditions il nous a paru souhaitable d'entreprendre, dès 1955, divers essais systématiques de fabrication de jus de raisin au moyen de cépages cultivés localement.

Cépages utilisés.

Divers échantillons furent prélevés, au cours du mois d'août 1955, dans le Domaine de Sidi Larbi,

(1) VIDAL (3), donne des précisions intéressantes sur la production marocaine de raisins.

appartenant à la Compagnie Marocaine, situé à une trentaine de kilomètres de Casablanca, c'est-à-dire dans la zone côtière.

Une variété de table (muscat) et divers raisins de cuve furent utilisés concurremment ; ce sont

	VITIS VINIFERA	
	rouge	blanc
H. P. D. (rouge)		
Seibel 4643.....	Carignan Cinsaut Grenache	Merseguera

L'hybride producteur direct, dit « teinturier », n'a pas été écarté en dépit de sa coloration rouge très intense, car DUPAIGNE (1) et GACHOT (2) ont montré qu'il est possible d'obtenir d'excellents jus à partir de ce type de raisin.

TRAITEMENTS EFFECTUÉS

La récolte a toujours eu lieu le matin afin de pouvoir traiter les fruits dans la journée même. Les raisins blancs et rouges subirent des traitements identiques, dont voici les principales phases :

1° Tous les jus, sans exception, furent préparés de la façon suivante :

**

Triage sommaire, Lavage à l'eau courante, Triage soigné et égrappage, Pressage (presse continue de Laboratoire « Colin »), Filtrage au chinois et à la mousseline.

2° A ce stade chaque jus fut divisé en deux lots de 10 litres environ.

Le *premier lot* (A) fut immédiatement flash-pasteurisé au moyen du flash-pasteurisateur Rozé, réglé à 92°-95° C pendant un temps de passage de 3 secondes, immédiatement refroidi vers 75° C et distribué dans des bouteilles à soda ou à bière (25 et 35 centilitres), ou dans des boîtes métalliques recouvertes de divers vernis. Après capsulage ou fermeture, les récipients étaient retournés et maintenus 1 minute dans cette position avant d'être refroidis complètement.

Le *2° lot* (B) fut placé pendant environ 24 heures dans une chambre à — 10° C afin d'être refroidi assez rapidement aux environs de 0° C puis entreposé dans une chambre à 0° C pendant 4 à 5 jours, en vue du débouillage naturel.

Au bout de ce temps le jus fut à nouveau tamisé puis flash-pasteurisé et embouteillé de la même façon que pour le 1^{er} lot.

3° Pour les variétés *Carignan* et *Grenache* seulement un 3^e lot (C) fut flash-pasteurisé comme le 1^{er} lot, mais coulé dans un récipient de 10 litres en vue d'étudier l'influence d'une flash-pasteurisation préalable sur le débouillage naturel au froid.

Le jus ainsi flash-pasteurisé « en vrac » fut donc placé en glacière, d'abord à — 10° C puis à 0° pendant 4 à 5 jours, ainsi qu'il vient d'être dit pour le 2° lot. Au bout de ce temps il fut à nouveau tamisé, flash-pasteurisé et distribué dans les récipients comme les autres lots.

Remarques sur le matériel et les méthodes utilisés.

Égrappage. — En l'absence d'égrappoir, il fut réalisé à la main ; l'opération est plus ou moins longue selon que les grains sont plus ou moins serrés, mais elle permet de parfaire le triage en éliminant les grains pourris ou insuffisamment mûrs.

Pressage. — La presse continue de laboratoire utilisée était du type à deux hélices (vis compound) tournant en sens inverse dans une cage perforée et réalisée entièrement en acier inoxydable par la Société Colin.

Ce type de presse convenait très bien pour le pressage à froid du raisin et donnait des rendements très satisfaisants (voir plus loin).

Matériel de manutention. — Les seaux et autres

récipients utilisés pour le transport des jus en vrac étaient soit en aluminium pur, soit en acier inoxydable.

Flash-pasteurisation. — Le flash-pasteurisateur Rozé utilisé comprenait deux serpentins de faible capacité en acier inoxydable dans lesquels circulait le jus grâce à une pompe de même métal. Le premier serpentin était chauffé à la vapeur et comprenait un dispositif thermostatique agissant sur la vanne d'arrivée de vapeur ; le second serpentin était refroidi par un courant d'eau dont on pouvait régler le débit. Entre les deux serpentins, une chambre de dimension variable permettait de maintenir le jus à la température à laquelle il avait été porté très rapidement dans le premier. On pouvait ainsi régler la température de pasteurisation et sa durée, ainsi que la température d'embouteillage du jus.

Aspect des jus fraîchement pressés.

Le pressage est si poussé, dans la presse utilisée, qu'on obtient directement, à froid, des jus colorés à partir des raisins rosés (*Cinsaut*, *Carignan*, *Grenache*). Il faut toutefois noter que les jus, au début du pressage, étaient de teinte verdâtre, la coloration rouge n'apparaissait que lorsque la pression avait atteint un degré suffisant. Dans les toutes dernières phases du pressage, cette coloration rouge prenait une nuance de plus en plus violacée.

D'autre part il se produisait toujours un certain brunissement des jus dans les quelques minutes qui suivaient l'extraction et qui augmentait au cours du temps, jusqu'à l'apparition de produits bruns insolubles. Ce sont ces composés insolubles, probablement formés par des produits d'oxydation des composés polyphénoliques (tanins et tannoïdes) que l'on s'efforçait d'éliminer par tamisage, en l'absence de matériel plus adéquat (débouillage-centrifuge ou filtre-pressé). Il faut toutefois signaler que les dépôts bruns continuent à se former après tamisage, notamment au cours du séjour en chambre froide, ce qui montre que l'oxydation continue à se produire. La flash-pasteurisation en vrac, avant débouillage, ne semble pas capable d'arrêter cette oxydation. L'addition d'acide ascorbique, immédiatement après pressage aurait peut-être été plus efficace. Des essais ultérieurs pourront nous renseigner sur ce point.

RENDEMENT

Les rendements en jus brut furent calculés par rapport au *poids total* des raisins en grappe mis en

œuvre. Ils sont indiqués dans le tableau I. Ces rendements semblent satisfaisants surtout si l'on tient compte du fait que les raisins ont été pressés à la température ambiante (23 à 25° C), ce qui confirme l'aptitude de la presse utilisée pour ce genre de travail.

Les déchets constitués par les grains abîmés et les rafles et éliminés au cours du triage et de l'égrappage furent les suivants :

Muscat.	5,0 %	Seibel.4643. . . .	5,9 %
Cinsaut.	12,2 %	Carignan.	8,1 %
Merseguera. . . .	5,1 %	Grenache.	8,6 %

On remarquera que le Cinsaut et surtout le Grenache qui ont donné les rendements les plus faibles ont présenté le maximum de déchets. Toutefois le Carignan, malgré des déchets de même ordre de grandeur que le Grenache, nous a donné un rendement nettement plus élevé.

Les pertes au tamisage furent faibles, de sorte que les rendements nets étaient voisins de ceux indiqués au tableau I.

COMPOSITION DES JUS PASTEURISÉS

Aspect général.

Les jus de raisin pasteurisés furent conservés à la température ambiante et à l'abri de la lumière. Au bout de quelques semaines certains jus présentaient des moisissures en surface ; d'autres, peu nombreux, uniquement dans le cas des raisins blancs (Merseguera et Muscat), s'étaient complètement clarifiés d'eux-mêmes. Ces insuccès semblent indiquer soit une température ou une durée insuffisante de pasteurisation, soit un capsulage défectueux. Toutefois la plupart des flacons correspondaient à ce que l'on pouvait raisonnablement attendre du procédé utilisé : les jus y avaient conservé leur trouble original et un dépôt d'une couleur brune plus ou moins foncée, constituée vraisemblablement par des produits d'oxydation insoluble des tanins, s'était formé. Si nous avons pu utiliser une débourbeuse centrifuge pour éliminer plus complètement ces produits insolubles avant l'embouteillage, d'une part, et si une certaine proportion d'acide ascorbique avait été ajoutée au moment de l'embouteillage, afin d'éviter l'oxydation ultérieure, d'autre part, les dépôts auraient été beaucoup moins importants au fond des flacons.

Quoi qu'il en soit, l'aspect des jus en flacons ne correspondait pas à celui des jus industriels, car, en

dehors des dépôts bruns, ils avaient conservé leur trouble colloïdal original. On sait que l'industrie s'efforce de préparer des jus limpides et brillants, mais la clarification poussée ne constituait pas l'objet de ces essais. D'ailleurs, il n'est pas interdit de penser que de nombreux consommateurs pourraient donner leur préférence aux jus troubles qui correspondent mieux aux jus fraîchement extraits. Si l'industrie présente le plus souvent des jus limpides, c'est sans doute parce que la technique de fabrication de ces jus est paradoxalement plus simple et que les risques de décantation sont moindres.

Huit semaines après la fabrication, deux ou trois flacons, de chaque série prélevés parmi ceux qui paraissaient normaux, furent ouverts en vue de l'examen qui comportait la détermination des caractères physiques et chimiques des jus, ainsi que la dégustation.

Toutes les déterminations physiques et chimiques furent effectuées sur la partie médiane du contenu des flacons, c'est-à-dire sans remettre les dépôts en suspension.

Caractères physiques des jus de raisin.

Le tableau I indique la densité, l'extrait réfractométrique et la viscosité des différents échantillons. On constate que seul l'hybride producteur direct Seibel 4643 présente à la fois une densité et une viscosité supérieures à celles des autres jus, provenant vraisemblablement de sa plus grande richesse en sucre indiquée par son extrait réfractométrique plus élevé. Les différences de traitement pour un même jus n'ont pas amené de variations appréciables des caractères mentionnés.

On verra plus loin qu'il n'en va pas de même pour la couleur et pour la saveur.

Ajoutons qu'aucun des échantillons ne présentait de cristaux de bitartrate de potassium, sauf le Seibel 4643, emboîté après débourbage au froid, en boîtes n° 2 vernies ; nous verrons que la couleur de ce jus avait été fortement modifiée.

Analyse chimique.

Les résultats des déterminations de l'extrait sec à l'étuve (à 70° C, sous vide), de l'acidité, des sucres totaux et des cendres sont présentés dans le tableau II.

La plus grande richesse en sucre du Seibel 4643 s'y trouve confirmée ; on constate qu'elle est accompagnée par une acidité et une teneur en matières minérales également plus élevées. Dans l'ensemble

les jus sont relativement peu acides. En particulier, l'acidité du Merseguera est nettement insuffisante.

Le débouillage en glacière a entraîné, en général, une légère diminution de l'acidité des jus ; son in-

fluence sur la teneur en cendres fut variable selon les cas : diminution importante dans le cas du Muscat ; faible dans le cas du Carignan et du Grenache ; légère augmentation dans les autres jus.

TABLEAU I.

CARACTÈRES PHYSIQUES.

VARIÉTÉ	RENDEMENT EN JUS BRUT PAR RAPPORT AU POIDS BRUT	MÉTHODE DE TRAITEMENT	JUS PASTEURISÉ		
			DENSITÉ	EXTRAIT RÉFRACTOM.	VISCOSITÉ (T° 25°)
Muscat.	72,2 %	A	1,088	20,4	2,0
		B	1,088	20,2	2,0
Cinsaut.	68 %	A	1,084	19,6	1,9
		B	1,085	19,2	1,8
Merseguera.	76,8 %	A	1,078	18,0	2,1
		B	1,080	18,0	2,1
Seibel 4643.	74,7 %	A	1,107	24,0	2,5
		B	1,108	24,4	2,3
Carignan.	74,8 %	A	1,074	18,0	2,0
		B	1,077	18,4	2,0
		C	1,076	18,0	2,1
Grenache.	65,7 %	A	1,091	21,0	2,2
		B	1,089	20,0	2,1
		C	1,090	21,0	2,2

A. filtré mousseline, flash pasteurisé. — B. filtré, débouillé 5 à 6 jours, refiltré, flash-pasteurisé.

C. filtré, flash-pasteurisé, débouillé 5 jours, refiltré, flash-pasteurisé.

Couleur et saveur des jus.

Rappelons que les jus se divisaient en trois catégories :

- blancs (muscat et Merseguera) ;
- rosés ou rouges clairs (Cinsaut, Carignan et Grenache) ;
- rouge intense (Seibel 4643).

Les jus blancs possédaient une couleur jaune verdâtre peu agréable au sortir de la presse, mais la tonalité verdâtre disparut au cours de la pasteurisation et le teinte devint jaune pâle. Le débouillage

en glacière a eu pour effet de rendre la couleur à la fois légèrement plus brune et plus terne.

Les jus rosés présentaient, comme on l'a vu, au moment de l'extraction une tonalité, ou plutôt une opalescence, légèrement violacée, variable avec le type de raisin et d'autant plus intense que la pression d'extraction avait été plus forte. Il est vraisemblable qu'elle eût été beaucoup plus prononcée encore si les raisins avaient été pressés à chaud. Le débouillage en chambre froide assombrit également un peu les teintes.

Le jus de l'hybride producteur direct Seibel 4643

est d'un rouge vineux intense, analogue à la couleur de la « crème de cassis », qui s'accroît encore beaucoup au cours du débouillage en chambre froide. Au cas où l'industrie hésiterait à présenter ce jus tel quel, du moins pourrait-elle l'utiliser pour renforcer la couleur d'autres jus jugés trop pâles, comme cela se pratique pour le vin (cépage teinturier).

En résumé, parmi ces jus, d'une gamme de couleurs allant du jaune clair au rouge foncé en passant par les différentes notes de rouge, on peut considérer

qu'aucune teinte n'est vraiment déplaisante, si ce n'est peut-être toutefois celle du Seibel 4643, débouillé en glacière, qui s'avère trop foncé.

Influence du récipient sur la couleur.

On sait que les pigments rouges anthocyaniques des jus de fruits réagissent avec le fer blanc non protégé.

À côté des flacons, nous avons donc utilisé divers

TABLEAU II.

ANALYSE CHIMIQUE.

VARIÉTÉ	TRAITEMENT	EXTRAIT SEC (A L'ÉTUVE) SOUS VIDE A 70° P. 100 CM ³	ACIDITÉ MÉG/100 CM ³	SUCRES TOTAUX P. 100 CM ³	CENDRES P. 100 CM ³
Muscat.	A	22,99	6,35	20,75	0,34
	B	22,88	5,95	21,50	0,26
Cinsaut.	A	21,80	7,30	20,20	0,26
	B	21,53	6,70	20,15	0,28
Merseguera.	A	20,11	4,60	18,60	0,21
	B	20,31	3,80	18,45	0,24
Seibel 4643.	A	27,57	10,40	24,20	0,40
	B	28,07	10,00	24,35	0,42
Carignan.	A	19,59	9,60	17,36	0,21
	B	19,55	9,80	17,64	0,20
	C	19,28	9,40	18,00	0,18
Grenache.	A	23,00	7,50	20,40	0,24
	B	22,61	7,15	21,34	0,22
	C	22,95	7,10	21,34	0,23

modèles de boîtes métalliques vernies, avant ou après fabrication, qui nous ont été aimablement fournis par divers fabricants, afin de nous permettre d'étudier la conservation des jus dans ces récipients.

Le tableau III résume les caractéristiques des boîtes utilisées.

N. B. — Les boîtes n° 2, vernies avant fabrication, présentent toujours des craquelures intérieures, consécutives au pliage des feuilles.

Afin de présenter des résultats de façon plus objective, la couleur fut mesurée au moyen du photo-

colorimètre de Meunier, sur des jus préalablement étendus d'un volume égal d'eau et filtrés, puis centrifugés 5 m à 5 000 tours/minute. Il est à noter que certains jus (Grenache et Muscat) conservaient un trouble notable, même après la centrifugation, tandis que d'autres se clarifiaient beaucoup plus facilement (Cinsaut et Seibel), mais les résultats sont surtout comparatifs. Les filtres 55 (vert) et 63 (rouge) furent utilisés successivement, le jus étant placé dans une cuve à faces parallèles, sous un centimètre d'épaisseur.

Les résultats sont présentés dans le tableau IV.
Ces résultats semblent montrer que la boîte à bière ainsi que la boîte 4/4 revernie après fabrication conviennent également bien pour l'emballage des jus de raisin blancs ou peu colorés.

Le Grenache débourbé semble avoir amorcé un début de réaction avec la boîte n° 2 vernie, mais les résultats sont encore peu nets.

Il ne faut pas oublier que l'examen n'a eu lieu que huit semaines après fabrication. D'autres obser-

TABLEAU III.

NOMENCLATURE DES RÉCIPIENTS DE FER-BLANC UTILISÉS.

DÉNOMINATION DES RÉCIPIENTS	DIAMÈTRE mm	HAUTEUR mm	CAPACITÉ cm ³	OBSERVATIONS
« Boîte à bière » (fer Embal).....	66	116	350	revernée après fabrication.
Boîte 4/4 revernie (Carnaud).....	100	112	550	—
Boîte n° 2 vernie (Carnaud).....	86	105	800	revernée une semaine avant fabrication.

TABLEAU IV.

DÉTERMINATION DE LA COULEUR AU PHOTOCOLORIMÈTRE MEUNIER
(huit semaines après fabrication)

VARIÉTÉ	TRAI- TEMENT	RÉCIPIENTS	FILTRE 55 (vert)	FILTRE 63 (rouge)	VARIÉTÉ	TRAI- TEMENT	RÉCIPIENTS	FILTRE 55 (vert)	FILTRE 63 (rouge)
Muscat	A	flacon verre.....	85	62	Seibel 4643	A	flacon verre.....	178	65
		boîte à bière.....	75	55			boîte 4/4 revernie... ..	219	70
		boîte n° 2 vernie... ..	90	68			boîte à bière.....	255	100
	B	flacon verre.....	75	57		B	flacon verre.....	432	171
		boîte n° 2 vernie... ..	75	57			boîte 4/4 revernie	407	176
							boîte n° 2 vernie	533	262
Cinsaut	A	flacon verre.....	38	11	Grenache	A	flacon verre.....	181	105
		boîte 4/4 revernie... ..	33	13			boîte 4/4 revernie... ..	167	98
		boîte à bière.....	33	13			boîte n° 2 vernie... ..	180	97
	B	flacon verre.....	44	20		B	flacon verre.....	173	97
		boîte n° 2 vernie... ..	32	20			boîte n° 2 vernie... ..	196	108

vations, échelonnées dans le temps, ne pourront malheureusement pas avoir lieu en raison du nombre très limité de récipients dont nous disposions.

Avec le Seibel 4643, à coloration intense (très riche en pigments anthocyaniques) on observe au contraire une augmentation de l'intensité de coloration

dans les boîtes métalliques, même revernies, par rapport aux flacons de verre, pour le jus non débourbé (traitement A), mais non pour le jus débourbé (traitement B). La boîte n° 2 vernie une passe n'a été essayée que dans le cas du traitement B et une réaction très importante s'est produite entre les pigments

TABLEAU V.
CARACTÈRES ORGANOLEPTIQUES.

VARIÉTÉ	TRAITEMENT	SAVEUR ET PARFUM MOYENNE S/80	OBSERVATIONS
Muscat.....	A	55,5	excellent jus, à goût muscaté net, mais non agressif, astringence discrète.
	B	54	
Cinsaut.....	A	47	fade, aqueux, sans caractère, manque d'acidité.
	B	46	
Merseguera.....	A	40,5	jus plat et légèrement astringent, mais sans caractère et très fade.
	B	38	
Seibel 4643.....	A	54	jus très riche, un peu liquoreux, savoureux, original.
	B	42	
Carignan.....	A	48,5	un peu plat (manque de sucre) manque de caractère, acidité convenable, meilleur que le Cinsaut.
	B	37	
	C	48	
Grenache.....	A	53	bon jus, bien équilibré, astringence nette mais non désagréable
	B	49	
	C	53	

rouges et les parties de fer-blanc mises à nu au niveau des pliages (gradins des fonds), comme on peut s'en rendre compte aussi bien par l'examen des chiffres du tableau V qu'à l'œil nu (coloration violette du jus).

De nouveaux essais s'imposent, au moins pour l'étude des jus colorés ou très colorés.

Saveur.

La saveur des jus de raisin fut appréciée par un comité de dégustation de 10 personnes à qui l'on avait demandé de noter séparément le goût et le parfum, chacun sur 40 points. On a calculé les moyennes des notes attribuées aux différents échantillons par les dégustateurs et on les a additionnées pour obtenir une note de saveur. Cette note figure

dans le tableau V. On a indiqué en regard quelques caractères gustatifs subjectifs des jus en tenant compte des indications fournies par le comité.

Il est important de rappeler que la dégustation fut effectuée uniquement sur des jus conservés en flacons et dont les dépôts avaient été remis en suspension, ce qui leur conférait un aspect peu engageant ; c'est pourquoi nous n'avons pas noté « l'absence de défaut », ainsi que cela se fait d'ordinaire.

Dans l'ensemble tous les jus possédaient une saveur assez agréable, sauf peut-être le Cinsaut et particulièrement le Merseguera qui manquaient à la fois de caractère et d'acidité. Il semble d'ailleurs que les raisins de la campagne 1955 aient manqué d'acidité d'une façon générale, probablement par suite de facteurs climatiques.

Parmi les jus rosés, c'est le Grenache qui a le mieux

plu à l'ensemble des dégustateurs, en raison de ses qualités, suivi par le Carignan ; le Cinsaut vient assez loin derrière.

Le Seibel 4643 eut beaucoup de succès en dépit de sa coloration rouge intense, car il possède un ensemble de qualités estimables : acidité suffisante, et bouquet agréable, non foxé.

Le muscat fut considéré généralement comme le meilleur. Toutefois la note qui lui fut attribuée, à peine supérieure à celle du Grenache, s'explique par la présence, dans le comité, de certains dégustateurs ayant une aversion pour le goût muscaté.

CONCLUSIONS

Ces essais n'ont pas la prétention d'être définitifs ; on a surtout cherché à dégrossir le problème. On peut cependant affirmer qu'il est possible de préparer au

Maroc d'excellents jus de raisin avec les variétés disponibles.

Il va de soi que le choix ne se limite pas aux six cépages utilisés, d'une part, et que, d'autre part tous les coupages sont possibles entre les jus. Par ailleurs nous n'avons pas abordé l'étude des techniques de fabrication, tels que l'influence du chauffage ou du foulage avant pressage, clarification éventuelle, addition d'acide ascorbique, pasteurisation, etc...

Ces essais pourront constituer l'objet de prochaines expériences.

RÉFÉRENCES

- (1) DUPAIGNE, P. — Bull. n° 6 du Centre de Recherches de l'Union Nat. des Prod. de Jus de Fruits, Paris, sept. déc. 1946.
- (2) GACHOT, H. — Manuel des Jus de Fruits, éd. 1955, Strasbourg.
- (3) VIDAL, J. P. — Les Raisins de Table Précoces et de Saisons au Maroc. *Terre Marocaine*, n° 311, oct. 1955, p. 389-92.

Conservez à vos jus de Fruits toutes leurs qualités

Installations industrielles de
Flash - Pasteurisation
Desaération
Homogénéisation
Refroidissement
Pompes inox
Tuyauterie inox
Robinetterie inox
etc...

APV PARIS-16* Tél. : KLÉBER 96-40
POIncaré 39-71

DÉPOT : 21, Rue Marcelin-Berthelot
PUTEAUX Tél. : LONghemp 35-65