

CONTRIBUTION AUX RECHERCHES SUR LES POSSIBILITES DE FABRICATION INDUSTRIELLE DE JUS DE RAISIN AU MAROC

B. KADIC *

Introduction

La culture de la vigne occupe environ 75 000 ha au Maroc, principalement dans les régions de Rabat, du Gharb, de Meknes-Fes, de Casablanca, de Marrakech et des Doukkala.

Le marché intérieur n'absorbe qu'un peu plus de 10 % de la production de vin (300 000 hl), 4 à 5 000 tonnes de raisin de table et environ 1 000 tonnes de raisin sec. Au total 60 à 70 % de la production viticole ne trouvent pas de débouchés sur le marché intérieur.

Le marché international du vin est inorganisé, très fluctuant, et fortement dominé par les pays gros producteurs comme l'Italie et la France. Il serait donc souhaitable de développer les débouchés intérieurs de la production viticole marocaine en produisant des vins de qualité et en diversifiant la production.

La population musulmane ne peut consommer le vin produit au Maroc, mais on sait que diverses boissons non alcoolisées (sodas, jus de fruits...) ont un succès croissant.

Il serait donc logique de développer au Maroc une production industrielle de jus de raisin, tant pour la consommation intérieure que pour l'exportation ; les cépages cultivés au Maroc donnent un jus très sucré qui conviendrait certainement à la population marocaine.

En général, dans les pays producteurs de raisin, la consommation de jus de raisin atteint 0,15 à 0,20 l/habitant/an. Cependant, le Maroc

* Chef du laboratoire du froid et de la conserve, Aïn Sebaâ.

produit aussi de nombreux autres jus de fruits et il ne faut pas espérer, au début tout au moins, une très forte consommation de jus de raisin : 0,10 l/habit./an environ.

Une production de 10 à 20 000 hl/an devrait pourtant, dans une première phase, trouver facilement un débouché dans le pays.

I. Les différents processus de production de jus de raisin

Le promoteur de la production de jus de raisin fut Thomas WELCH qui, d'après les travaux de Pasteur, obtint les premiers succès en 1869 dans son laboratoire de Vineland (New Jersey).

Un siècle plus tard, la Société « Welch grape juice Co. » produit aux U.S.A. une centaine de millions de litres de jus de raisin par an.

A. Stabilisation du jus

Différentes méthodes peuvent être employées pour stabiliser le jus obtenu après pressurage et éviter qu'il ne s'alcoolise et se dégrade sous l'effet de fermentations. Ce sont d'après H. GACHOT :

1. Action de la chaleur (pasteurisation, flash-pasteurisation...)

- Appareils à plateaux ou à plaques
- Appareils tubulaires
- Appareils à cloche de Baumann
- Appareils à serpent
- Pasteurisateurs en bouteilles

2. Action du froid : conservation au froid pendant plusieurs mois.

3. Filtration stérile : le jus passe dans des filtres imperméables à toutes les bactéries et levures et à leurs spores.

4. Inhibiteurs chimiques et biologiques : acide formique, benzoate de sodium, actidion, botrytine, mycosubtiline... Cette méthode est interdite dans plusieurs pays.

5. Gaz carbonique sous pression : méthode excellente mais qui nécessite des installations en acier émaillé très onéreuses.

6. **Mutage avec SO₂ et désulfitage** : méthode simple et économique car elle ne nécessite pas d'installations différentes de celles utilisées pour la vinification.

Les autres méthodes (méthode oligo-dynamique, ultra-violets, ultrasons...) ne sont qu'au stade expérimental et donnent peu de résultats encourageants.

B. Séparation du dépôt du jus

Après l'extraction, le jus est conservé par une des méthodes décrites précédemment. Il est généralement stocké un certain temps avant l'embouteillage (2 à 4 mois), temps pendant lequel se forme le dépôt qu'il faudra éliminer.

Ce dépôt est composé de sels tartriques, de phosphates, de sels ferriques, de substances protéiques...

Le stockage à basse température favorise la formation du dépôt (particulièrement des tartrates) et le temps de stockage peut donc être réduit : de 4 à 6 mois à la température ambiante, il peut être ramené à 2 mois à 0°C.

II. Résultats des essais antérieurs réalisés au Maroc

Quelques essais tendant à préciser les possibilités de production de jus de raisin au Maroc ont déjà été réalisés.

En 1955, A. PATRON, M. SWINZOW et P. MICHEL étudièrent la conservation de jus flash-pasteurisés (Laboratoire de Technologie de l'IFAC-Aïn Sebaâ) et la valeur de différents cépages pour la production de jus de raisin.

Ils constatèrent que :

— le flash-pasteurisation n'élimine pas totalement certains phénomènes d'oxydation (des matières tanniques notamment) ;

— le jus de l'hybride producteur direct Seibel 4643, d'un rouge intense, est très riche en sucre, d'une acidité suffisante, avec un bouquet très agréable ;

— les jus de Merseguera et Cinsaut sont plats, fades et très peu acides.

Un autre essai sur les différents cépages, réalisé en 1959, aboutit aux mêmes conclusions : Grenache et Carignan peuvent donner un

jus de raisin correct, à améliorer cependant par coupage ; les hybrides donnent de bons jus équilibrés et parfumés, ainsi que le plant teinturier Alicante Bouschet. Enfin, les jus clarifiés étaient très supérieurs aux jus bruts.

Il ressort de ces essais que le jus de raisin doit, pour être commercialisable, avoir un bouquet bien développé, une odeur et une saveur caractéristiques du fruit, une acidité suffisante (variable selon la teneur en sucre) ; il doit aussi être limpide, de couleur vive, et sucré sans excès.

Les hybrides producteurs directs peuvent être utilisés en coupages à 30-40 % pour corriger le manque d'acidité des *vinifera* Grenache et Carignan.

III. Essai 1967-1968

Les essais antérieurs ont, comme nous l'avons vu, permis de préciser l'intérêt des principales variétés cultivées au Maroc. Nos recherches ont donc surtout porté sur le processus technologique à utiliser pour la production de jus de raisin.

1. Matière première

La matière première utilisée était un mélange de variétés constitué de la manière suivante :

	Variétés	%
Mélange A	Alicante Bouschet	70
	Muscat de Hambourg	20
	Carignan	10
Mélange G	Grenache	70
	Muscat de Hambourg	20
	Alicante Bouschet	10

Les raisins, récoltés le 21 août 1967 dans le vignoble de l'Ecole Nationale d'Agriculture de Meknes, furent transportés le jour même au Laboratoire et mis en chambre froide à + 2°C.

Un échantillon de chaque variété, sur lequel les analyses suivantes furent effectuées, fut prélevé du 22 au 24 août 1968 :

	Grenache	A. Bouschet	M. de Hambourg	Carignan
Matières sèches (réfractomètre)	21,63	21,88	19,48	20,00
pH	3,90	3,85	3,95	3,56
Acide tartrique g/l	3,57	4,68	4,68	5,20
Sucres totaux %	20,87	20,85	20,85	36,07
<u>Sucres totaux</u> Ac. tartrique	58,46	44,56	44,56	18,76

2. Traitement des raisins

Les deux mélanges A et G ont été divisés chacun en 4 lots égaux. La composition des lots était la suivante :

— A₁, A₂, A₃, A₄ :

— Alicante Bouschet	: 12,60 kg
— Muscat de Hambourg	: 3,60 kg
— Carignan	: 1,80 kg
	18,00 kg

— G₁, G₂, G₃, G₄ :

— Grenache rouge	: 12,60 kg
— Muscat de Hambourg	: 3,60 kg
— Alicante Bouschet	: 1,80 kg
	18,00 kg

Après extraction (identique pour tous les lots), les traitements suivants ont été appliqués :

Lots	Traitement
A ₁ - G ₁	Sulfitage - désulfitage avec imprégnation CO ₂
A ₂ - G ₂	Sulfitage - désulfitage sans imprégnation de CO ₂
A ₃ - G ₃	Sulfitage - désulfitage avec clarification enzymatique
A ₄ - G ₄	Pasteurisation

*Description des différents traitements*a. Lots A₁ - G₁

Les raisins, triés et mélangés dans les proportions indiquées ci-dessus, sont lavés à l'eau sous pression, puis pressés selon les mêmes méthodes que pour la vinification.

Le jus obtenu est immédiatement sulfité à 0,80 g/l de SO₂ et mis en bonbonnes qui resteront 24 h à la température ambiante.

Après 24 h, le jus décanté est mis à la chambre froide, à 0°C, pour une période de 8 semaines.

Après le stockage à la chambre froide, le jus subit une nouvelle décantation et une clarification centrifuge.

Le jus centrifugé est alors désulfité par un désulfiteur continu (appareil I.N.R.A.).

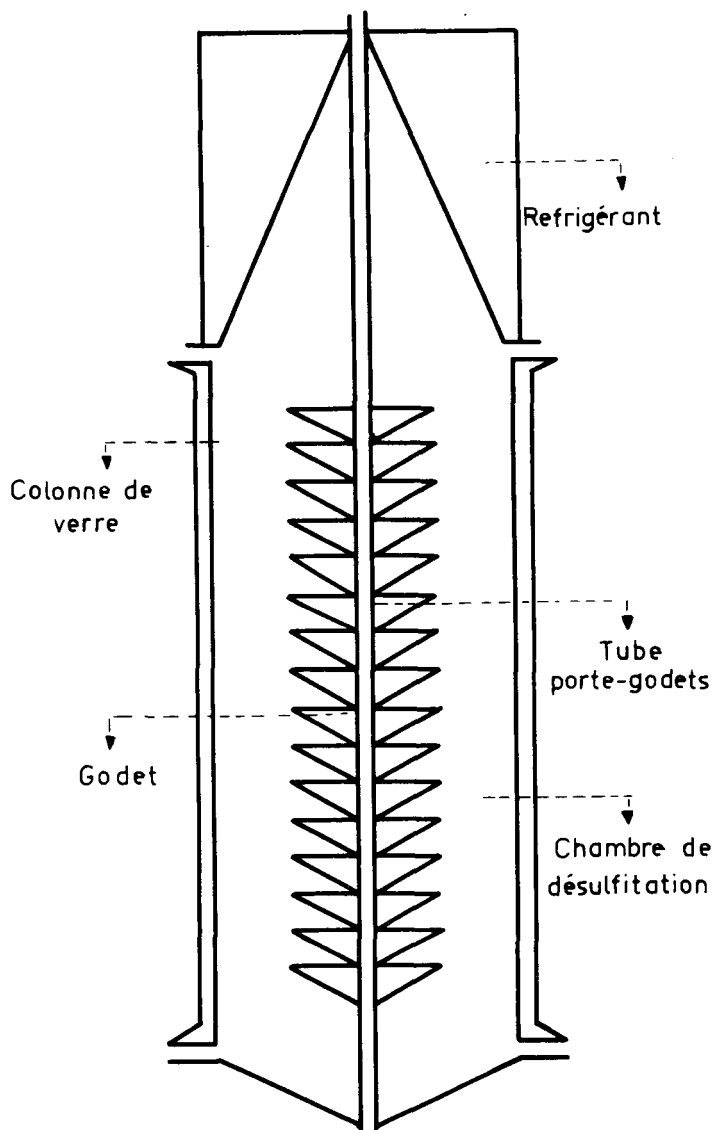
Le désulfiteur de l'I.N.R.A. est un appareil continu utilisant le principe de la nappe mince et continue (voir schéma).

Il est constitué par un tube de cuivre sur lequel sont fixés des godets en forme de tronc de cône renversé ; le tube porte-godets est monté à l'intérieur d'un tube de verre, et le tout est surmonté d'un réfrigérant tronconique. Le tube porte-godets est chauffé d'une manière continue par de la vapeur d'eau sous pression normale ; pendant ce temps le muté s'écoule le long du tube d'un godet à un autre (il n'y a pas mélange muté - vapeur) par un trou percé dans chaque godet. Le diamètre du trou est calculé pour que le godet soit plein sans déborder à un débit de 40 l/heure, et pour que la hauteur de la nappe soit de 25 mm au maximum. Si le débit est supérieur le profil des godets est conçu pour que l'excédent s'écoule le long de la paroi extérieure sans phénomène de cascade qui amènerait une redissolution de SO₂.

Dans chaque godet, le jus en nappe mince est soumis à ébullition à une température réglable selon qu'on réalise un vide plus ou moins poussé dans l'enceinte de verre (65 à 70°C dans notre expérience). Le jus muté se désulfite progressivement le long de la colonne porte-godets.

Le long de la colonne de verre coule l'eau de constitution du jus, condensée et désulfitée ; jus et eau descendants se réunissent à la partie inférieure, de sorte qu'on n'a ni concentration ni dilution.

Désulfiteur I.N.R.A.



Enfin, SO_2 est aspiré par la pompe à vide reliée à un barboteur à chaud.

À la sortie du désulfiteur, on peut embouteiller le jus, ou réaliser une nouvelle filtration.

Après désulfitage, le jus est filtré sur un filtre à plaques puis pasteurisé à 85°C . Le jus pasteurisé est alors embouteillé, et pour lui donner de la fraîcheur on l'imprègne de CO_2 , sous une pression de 0,50 atm.

b. Lots $A_2 - G_2$

Même traitement que $A_1 - G_1$ sans imprégnation de CO_2 .

c. Lots $A_3 - G_3$

Le jus obtenu après pressurage, comme pour $A_1 - G_1$, est sulfité à 0,80 g/l de SO_2 ; on lui ajoute en plus 1 g/l d'enzyme pectase « Panzyn ». Le reste du traitement est identique à $A_2 - G_2$.

d. Lots $A_4 - G_4$

Le jus obtenu après pressurage est immédiatement pasteurisé à 90°C (appareil Rozé) et mis en bonbonnes à la chambre froide à 0°C pour 8 semaines.

Après 8 semaines de repos, il est décanté, clarifié par centrifugation, filtré, repasteurisé à 85°C et embouteillé.

3. Stockage des échantillons

Après embouteillage, les échantillons sont divisés en 2 groupes :

La moitié des bouteilles est mise à la chambre froide à 0°C , l'autre moitié est conservée à la température ambiante.

Les contrôles en cours de stockage ont été faits en 3 fois sur les éléments suivants :

— après embouteillage : rendement en jus, % matières sèches (au réfractomètre à 20°C), pH, acide tartrique en g/l, % de sucres totaux, alcool éthylique, couleur, limpidité, odeur, présence ou absence de dépôt...

— 3 mois après embouteillage : acide tartrique en g/l, % de sucres totaux, alcool éthylique, couleur, saveur, présence ou absence de dépôt.

— 6 mois après embouteillage : sur les mêmes éléments.

IV. Résultats

Dans tous les échantillons, on n'a jamais constaté la présence d'alcool éthylique. Aucune fermentation ne s'est produite et les teneurs en sucres totaux et en acide tartrique sont restées à peu près constantes pendant les 6 mois de stockage, que ce soit à 0°C ou à température ambiante.

Les seules différences observées concernent la limpidité du jus et la présence ou l'absence de dépôt. Elles sont identiques quelle que soit la température de stockage, mais montrent que le procédé de sulfite-désulfite donne un jus de meilleure qualité que le jus pasteurisé qui devient trouble rapidement.

	LIMPIDITÉ			DÉPÔT		
	après remplis- sage	3 mois après embout.	6 mois après embout.	après remplis- sage	3 mois après embout.	6 mois après embout.
A ₁	+	+	+	+	—	—
A ₂	+	+	+	+	—	—
A ₃	+	+	+	+	+	—
A ₄	+	—	—	+	—	—
G ₁	+	+	+	+	—	—
G ₂	+	+	+	+	—	—
G ₃	+	+	+	+	+	+
G ₄	+	—	—	+	—	—

Limpidité : + = jus clair ; — = jus trouble.

Dépôt : + = sans dépôt ; — = dépôt présent

— Lots A₁ - G₁ : Sulfite - désulfite, avec imprégnation de CO₂ :

On a obtenu un jus stable sans fermentation, mais avec un petit dépôt de cristaux de tartrate après 3 mois de stockage.

L'imprégnation avec CO₂ ne semble pas avoir une grande influence sur la valeur du jus.

— Lots A₂ - G₂ : Sulfite - désulfite sans imprégnation de CO₂ :

Le résultat obtenu est sensiblement identique au précédent.

— *Lots A₃ - G₃* : Sulfitage - désulfitage et clarification enzymatique :

On a obtenu un jus de qualité stable, sans fermentation alcoolique. Pour le lot G₃ (variété grenache dominante) aucun dépôt n'a été constaté, même après 6 mois de stockage ; le jus est resté clair, sans aucun trouble.

— *Lots A₄ - G₄* : Pasteurisation :

Les résultats sont négatifs. Le jus a toujours été trouble avec dépôt au fond de la bouteille.

Conclusion

1. Matière première

Les essais précédents ont montré qu'il faut employer un mélange de variétés pour réaliser un jus suffisamment équilibré, coloré et à bouquet agréable.

Le mélange qui semble donner les meilleurs résultats serait composé selon notre essai de :

- 70 % de Grenache
- 20 % de Muscat de Hambourg
- 10 % d'Alicante Bouschet.

Ce mélange a une teneur en sucre de 20 %, une concentration en acide tartrique de 4 g/l et son indice de maturité ($\frac{\text{sucre totaux}}{\text{ac. tartrique}}$) est voisin de 50.

2. Technique de production

Ces résultats montrent la supériorité de la méthode sulfitage - désulfitage. Plus pratique, plus sûre et plus économique dans les conditions actuelles de fabrication, c'est elle qui donne le meilleur jus.

Elle est d'autre part facilement intégrable à un atelier de vinification car elle ne nécessite pas de bâtiments spéciaux ni pratiquement de machines spécifiques.

Il convient cependant de l'accompagner d'un traitement sérieux de clarification. La clarification enzymatique a donné dans cet essai les meilleurs résultats.

En résumé, la production industrielle de jus de raisin peut se faire dans une cave moderne spécialisée dans le vin, qui dispose d'un tank de trempage, d'un désulfiteur et d'un pasteurisateur.

De tels ateliers ne sont pas rares aujourd'hui au Maroc.

عصير العنب آليا في المغرب

بعد التذكير بالحالة الراهنة فيما يتعلق بانتاج الكرمة المغربية ، يستعرض المؤلف نتائج التجارب المنجزة سابقا والابحاث الحديثة . ان المادة الاولية التي يظهر انها قد اعطت عصيرا جيدا هي خليط من العنب الذي يحتوى على :

70% من الكرونا

20% من ميسكا هامبورك

10% من أليكانت بوشى

وفيمما يخص الطريقة الفنية للانتاج فان طريقة المعالجة بالسلفيت تظهر هي الافضل. تعطى عصيرا صافيا تماما وبدون راسب ولو بعد 6 أشهر من التصبير ويجب حينئذ ان تتمم بعلاج التصفية الانزيمية . وهذه الطريقة لا تتطلب تجهيزات معينة الامر الذي يجعل صناعة عصير العنب ممكنا في معامل صناعة الخمر الموجودة حاليا .

RÉSUMÉ

Après avoir rappelé la situation actuelle de la production viticole marocaine, l'auteur expose les résultats des essais déjà réalisés au Maroc et des recherches récentes.

La matière première qui semble donner les meilleurs jus est un mélange de raisins composé de :

- 70 % de Grenache
- 20 % de Muscat de Hambourg
- 10 % d'Alicante Bouschet

En ce qui concerne la technique de production, la méthode de sulfitage-désulfitage semble la meilleure. Elle donne des jus qui, même après 6 mois de conservation, restent parfaitement limpides et sans dépôt. Elle doit cependant être complétée par un traitement de clarification enzymatique.

Elle ne nécessite pas d'installations spécifiques ce qui rend la fabrication industrielle de jus de raisin possible dans les ateliers de vinification existants.

RESUMEN

Las posibilidades de fabricación industrial de jugo de uva en Marruecos

Después de explicar la situación actual de la producción vitícola marroquí, el autor presenta los resultados de los ensayos ya realizados en Marruecos y de las investigaciones recientes.

La primera materia que parece dar los mejores jugos es una mezcla de 70 % de Grenache, 20 % de Moscato de Hamburgo y 10 % de Alicante Bouschet.

Por lo que toca a la técnica de producción, el método del sulfitado-desulfitado parece ser el mejor, produciendo jugos que después de hasta seis meses de conservación quedan perfectamente limpios y sin asiento. Sin embargo, ha de completarse por un tratamiento de clarificación enzimática. No exige instalaciones especiales, lo que permite la fabricación industrial de jugo de uva en las oficinas existentes de vinificación.

SUMMARY

Feasibility of industrial manufacture of grape juice in Morocco

After a brief report on the present situation of viticultural production in Morocco the results of preceding trials and recent research are set forth.

The raw material which seems to give the best juices is a mixture of 70 % Grenache, 20 % Muscat de Hambourg and 10 % Alicante Bouschet. As to the production technique, sulphurization with a sulphite followed by desulphurization seems to be the best. It produces juices that even after six months' storage remain perfectly clear and without settlings. However, it should be completed by enzymatic clarification. It does not require specific equipment, which renders feasible the industrial manufacture of grape juice in the existing wine-making plants.

BIBLIOGRAPHIE

- SWINZOW, M. — 1956. Recherches sur les possibilités de fabrication de jus de raisin au Maroc. — *Fruits et Primeurs*, n° 277.
- BACOT, H. — 1959. Etude sur les possibilités de fabrication de jus de raisin au Maroc. — Aïn Sebâa, Casa.
- ROEBEN, G. — 1961. Etude en vue de la création d'une usine rationnelle pour la transformation des fruits au Maroc. — Rabat.
- VIDAL, J.P. — 1955. La vigne au Maroc. — Rabat.
- GACHOT, H. — 1955. Manuel des jus de fruits. — Strasbourg.
- DUPEIGNE, R. — 1946. L'utilisation du froid dans l'industrie du jus de fruit. — *Rev. Gen. du Froid*, XXII, n° 5.
- FLANZY, M. — 1960-1961. Méthodes modernes d'élaboration des jus de raisin. — *Bulletin de l'O.I.V.*, Vol. 348, 361, 362, 364, 365.