

# notes et documents

## Conservation de la Vitamine C naturelle du fruit dans les Jus d'orange fabriqués en France

par Jean VOLLAIRE-SALVA, Ingénieur E.C.I.L., Expert près la Cour d'Appel de Paris  
Chef de Laboratoire des "JUS DE FRUITS VERGER".

Communication faite à la Société des Experts-Chimistes et publiée avec l'autorisation des Annales des Falsifications et des Fraudes.

La stérilisation par la chaleur, qui a pris un si grand développement dans les Industries de l'Alimentation, est aussi d'un usage courant dans la conservation des Jus de fruits.

Mais depuis que les biologistes ont montré que les fruits contiennent des vitamines, et principalement la vitamine antiscorbutique C ou acide ascorbique, on a cherché des procédés de conservation qui laissent ces vitamines intactes.

De nombreux travaux, résumés par PIEN, [1], montrent que la vitamine C est très oxydable, mais parfaitement résistante à la chaleur si l'on prend soin d'éviter absolument la présence de l'oxygène en travaillant dans le vide ou dans un gaz inerte.

Une autre précaution à prendre pour éviter la destruction de la vitamine C est la suppression de tout contact, même passager, avec du cuivre ou du fer. D'où l'emploi d'appareils en acier inoxydable, cuivre bien étamé ou argenté, acier vitrifié. [2] [6].

Un procédé rationnel de conservation doit tenir compte de ces observations pour laisser intactes les vitamines du fruit et les mettre à l'abri de toute altération ultérieure.

D'autre part, VITTE et COUSTOU ont signalé en 1942 la mise en évidence, au sein de l'orange, d'une substance protectrice de la vitamine C, substance qui, selon ces auteurs, s'apparenterait à la pectine [3].

De notre côté, nous avons observé une stabilité analogue de la vitamine C dans les jus de cassis, et l'on sait que ce fruit est particulièrement riche en matières pectiques et en acide ascorbique.

Le Jus d'Orange, objet de la présente étude, a été fabriqué à la demande du Ravitaillement Général en vue d'une distribution ultérieure aux enfants de la Capitale.

Un procédé de fabrication a été établi en respectant tous les facteurs que nous avons exposés; il a pour principe la pasteurisation des jus sous vide et comprend les opérations suivantes :

Les oranges employées sont des fruits dont le zeste a été enlevé, mais où il reste suffisamment de mucilage pour protéger la pulpe et le jus. Les dosages effectués 24 heures, 48 heures et 5 jours après dézestage nous ont montré qu'il n'y avait aucune

diminution de la teneur en vitamine C des fruits, compte tenu de la perte de poids due à la dessiccation.

Le jus est extrait mécaniquement, sans toucher au mucilage et, aussitôt après tamisage, il est désaéré en couche mince sous vide et envoyé dans des tanks où il est conservé sous vide en attendant son embouteillage. Pour le tirage en flacons, le vide est cassé en évitant le barbotage d'air et le capsulage a lieu également sous vide.

On peut alors procéder à la pasteurisation sans crainte des altérations par oxydation.

A aucun moment, le jus n'est en contact avec du cuivre ou du fer, tous les appareils étant construits en acier inoxydable Stainless (18,8).

### RÉSULTATS ANALYTIQUES.

Les dosages de la vitamine C ont été effectués par la méthode de MEUNIER, dérivée de la réaction de TILLMANS, à l'aide de l'électrophotomètre de MEUNIER [4] [5].

	VITAMINE C en milligrammes pour 100 grs	
	Série I	Série II
Oranges non dézestées . . . . .	—	Max. : 55,6
	—	Min. : 40,8
	—	Moy. : 48,9
Oranges dézestées : dosage 24 h. après dézestage (perte de poids 1,2 %) . . . . .	Max. : 50,4	Max. : 61,2
	Min. : 38,4	Min. : 34,8
	Moy. : 43,4	Moy. : 46,3
Oranges dézestées : dosage 48 h. après dézestage (perte de poids 2,7 %) . . . . .	—	Max. : 59,4
	—	Min. : 43,0
	—	Moy. : 49,9
Oranges dézestées : dosage 5 jours après dézestage (perte de poids 6,9 %) . . . . .	—	Max. : 70,3
	—	Min. : 37,9
	—	Moy. : 47,7

Jus à l'embouteillage, (début du tirage) avant pasteurisation, / fin du tirage...	44,4 45,6	45,6 46,8
Jus embouteillé et pasteurisé, (dosage le jour même).....	Max. : 44,4 Min. : 43,2 Moy. : 43,8	Max. : 49,2 Min. : 45,6 Moy. : 47,4
Jus embouteillé et pasteurisé, dosage au bout de 24 heures...	Moy. : 44,4	Moy. : 46,8
Jus embouteillé et pasteurisé, dosage au bout de 8 jours....	Moy. : 45,6	Moy. : 48
Jus embouteillé et pasteurisé, dosage au bout de 15 jours....	Moy. : 43,2	Moy. : 45
Jus embouteillé et pasteurisé, dosage au bout d'un mois.....	Moy. : 42	Moy. : 45,6
Jus embouteillé et pasteurisé, dosage au bout de 2 mois....	Moy. : 42,6	Moy. : 45,6
Jus embouteillé et pasteurisé, dosage au bout de 3 mois....	Moy. : 43,2	Moy. : 46,2

## CONCLUSIONS.

L'application du procédé de fabrication décrit plus haut confirme les résultats déjà signalés par CHEFTEL [6] et O. JONES et T. W. JONES [7], et permet de garantir un jus d'orange dans lequel a été conservée **intégralement** la vitamine C naturelle du fruit frais.

Étude effectuée aux Laboratoires des  
« JUS DE FRUITS VERGER »  
Février 1946

## BIBLIOGRAPHIE

- [1] PIEN. — Le Lait. Janvier-Mars 1944. 231-233, p. 1-23.
- [2] CHEFTEL. — Bulletin N° 7 du Laboratoire de Recherches des Etablissements J.-J. CARNAUD et Forges de Basse-Indre, Novembre 1943, p. 60.
- [3] VITTE et COUSTOU. — Bulletin Trav. Soc. Pharm. Bordeaux 1942, Vol. 80, N° 3, p. 114-118.
- [4] MEUNIER. — Bulletin Société Chimie Biologique, 1937, N° 19, p. 877-892.
- [5] MEUNIER. — Le dosage électrophotométrique des vitamines. Jobin et Yvon, Paris-Arcueil, 1941.
- [6] CHEFTEL. — Annales des Fermentations. Tome IV, 1938, p. 502.
- [7] O. JONES et T. W. JONES. — Fabrication des conserves, p. 387. Dunod Ed. 1941.

# L'UTILISATION DES DÉCHETS INDUSTRIELS D'AGRUMES ET D'ANANAS

Depuis le début de l'année, le Service de Technologie de l'I.F.A.C. a reçu un grand nombre de lettres provenant soit de planteurs, soit d'industriels, et demandant des renseignements sur l'utilisation des déchets industriels d'Agrumes et d'Ananas. Le lecteur trouvera ci-dessous, résumés en quelques lignes, les procédés utilisés aux U.S.A., voir même en France, pour récupérer une partie de ces résidus.

Les principaux sous-produits extraits, semblent être par ordre d'importance : les engrais, l'alimentation pour le bétail, l'acide citrique, la pectine, les écorces conservées, la Vitamine C.

## ENGRAIS.

L'Américain Cyanamide Corporation a mis au point un procédé permettant de transformer les déchets d'agrumes et d'ananas en excellent engrais.

Tout d'abord les résidus sont broyés, hachés, puis passés dans un tamis à perforations de 1 mm. A l'aide de mélangeurs rotatifs continus, on mélange la masse ainsi obtenue avec de la tourbe et de la cyanamide de calcium. On ajoute d'abord la tourbe, ensuite la cyanamide. Les proportions sont les suivantes par tonne de déchets : Tourbe : 400 kg.; cyanamide : 200 kg. L'addition de la tourbe a pour but d'enlever une certaine partie de l'humidité des résidus, cette dernière risquant de faire passer l'azote en solution et par conséquent, de diminuer la valeur de l'engrais. La teneur de la tourbe en humidité ne doit pas dépasser 20%. Après ce malaxage, le mélange est entassé en piles d'environ 1 mètre de hauteur, et on le laisse fermenter pendant une semaine. Pour faciliter la dissipation du dégagement de chaleur

considérable qui se produit au cours de cette fermentation, il est bon de percer des trous dans ces piles à l'aide d'un bâton.

Après avoir étalé le produit en couches minces pour permettre le refroidissement, on le stocke en gros tas à l'abri de l'humidité. Le rendement varie entre 1 tonne et 1 tonne 5 d'engrais par tonne de résidus employés.

Cet engrais renferme environ 4% d'ammoniaque ; il paraît sec au toucher bien qu'il renferme de 40 à 50% d'humidité. Ses deux principales qualités résident dans le fait qu'il est très riche en matières organiques et qu'il retient énormément l'humidité.

## ALIMENTATION POUR LE BÉTAIL.

C'est la Louisville Drying Machine Co aux Etats-Unis qui semble avoir, la première, résolu le problème. En effet, la transformation des déchets d'agrumes et d'ananas en aliment destiné au bétail présente une difficulté : la dessiccation du produit.

Après avoir broyé et haché les déchets, on essaie d'enlever le maximum d'humidité par pressage. Les matières pectiques contenues dans cette masse gênent considérablement l'opération car elles tendent à transformer le produit en un gâteau compact qui retient l'eau. On a donc recours au préalable à un traitement à la chaux qui précipite la pectine. En centrifugeant le liquide, on peut récupérer l'huile essentielle des écorces d'agrumes.

Au point de vue qualité, les produits obtenus avec ou sans traitement à la chaux, se valent. Le premier exige 9 tonnes de déchets pour obtenir 1 tonne de produits, mais par contre permet une réduction de l'évaporation de 5 tonnes