

# A propos de la lyophilisation des jus de fruits

par

Jean CONAN

Chef du Service Technique  
du Département Frigorifique des Chantiers de l'Atlantique.

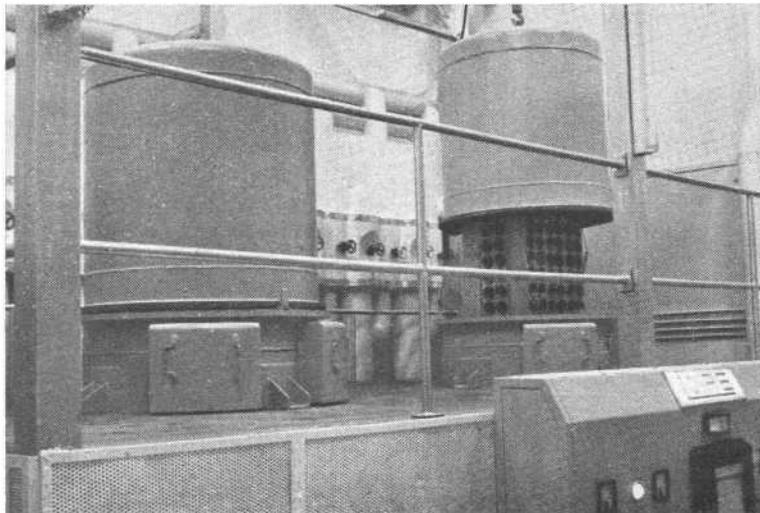
Des essais ont été effectués depuis très longtemps dans différents pays, en Italie, par exemple, et surtout aux U. S. A., en vue d'obtenir des poudres de jus de fruits par la méthode de la dessiccation sous vide et à basse température. En France également, des essais ont été effectués dont les plus récents ont fait l'objet d'un article publié par P. Dupaigne (1). Aux U. S. A., il y a même eu des débuts d'application industrielle.

Tous ces essais ont abouti à la conclusion que la lyophilisation était une méthode excellente, sinon la meilleure, pour la production de poudres de jus de fruits. Les jus obtenus par dissolution de ces poudres sont d'autant meilleurs par comparaison avec les autres procédés que les fruits à traiter sont plus délicats.

Les essais poursuivis par Dupaigne à la demande des Chantiers de la Loire qui avaient mis à sa disposition des appareils de lyophilisation, ont porté sur des fruits très divers, tels que oranges, pamplemousses, citrons, mandarines, ananas, pêches, fraises, tomates, raisins, etc... Après quelques essais préliminaires d'adaptation du procédé et de l'appareil de traitement lui-même, tous les jus provenant de ces fruits ont donné des résultats satisfaisants, avec naturellement des variations d'une espèce à l'autre.

Les poudres obtenues d'une façon générale se dissolvent instantanément en donnant un jus louche ayant l'aspect du jus frais. A la dégustation pour certains fruits il est impossible de déceler la moindre

PHOTO 1. — Installation industrielle de lyophilisation (procédé discontinu).  
Cuves de dessiccation.



1. Dessiccation des jus de fruits par lyophilisation, par P. Dupaigne, *Fruits* n° 1, janvier 1956.

altération du parfum ; l'analyse chimique démontre d'ailleurs que la concentration des produits essentiels conférant au jus de fruit ses propriétés n'est presque pas modifiée.

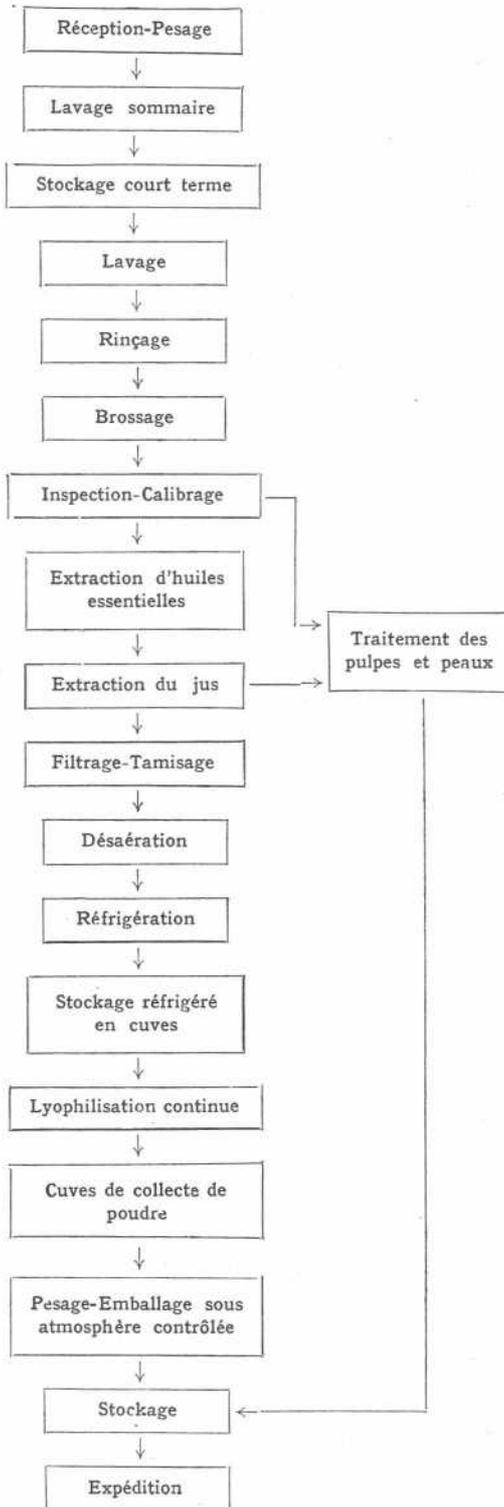
Devant la qualité des produits obtenus par la lyophilisation, on peut se demander pourquoi le procédé ne se développe pas rapidement. La raison est que si le procédé présente des avantages certains du point de vue technique, une étude insuffisamment poussée peut laisser croire que les difficultés financières sont pratiquement insurmontables.

Les jus de fruits pasteurisés qui se sont succédé sur les marchés n'ont pas rallié tous les suffrages parce que dans beaucoup de cas, ces jus avaient un goût de cuit très net et avaient perdu une bonne partie de leur arôme. Les poudres obtenues par chauffage sous vide ont un goût de cuit nettement moins prononcé, mais la mise en solution n'est pas toujours parfaite. Le prix de revient de ces poudres est en général assez faible et il faut convenir que le produit obtenu est assez facile à maintenir et à commercialiser.

Les concentrés congelés si répandus actuellement aux U. S. A. donnent des produits excellents, mais leur prix est un peu plus élevé à capacité de production égale que les poudres obtenues par chauffage, tout en restant inférieur à celui des poudres obtenues par lyophilisation. Malheureusement en Europe, le développement de ce procédé de préparation des jus de fruits est lié au développement de la chaîne du froid dans la zone des basses températures. En effet, le transport par voie de mer ne présenterait peut-être pas de difficulté, mais le succès du transport par fer ou par route est plus que problématique. Il serait probablement possible de stocker les concentrés congelés dans la plupart des pays d'Europe. Par contre, la commercialisation au stade du détail poserait, sans doute, de sérieux problèmes dans la plupart des pays d'Europe, exception faite de quelques-uns, tels que la Belgique et la Suède. A ce sujet, il est toutefois intéressant de noter que les Norvégiens placés devant le même problème pour la diffusion de leur poisson congelé, ont tenté une expérience qui s'est, dit-on, avérée heureuse, en confiant en Hollande la commercialisation du poisson congelé aux marchands de crème glacée.

La lyophilisation est un procédé qui élimine le problème du transport et de la commercialisation. Des poudres bien conditionnées, sous enveloppe plastique pour des rations individuelles ou sous enveloppe métallique pour des rations de plusieurs personnes, voire pour la préparation en gros dans les cafés et restaurants, ne posent pas de problèmes de répartition. Il reste le problème du prix de revient. Il faut, en effet, pour avoir une chance de succès avec ces poudres, être à même de vendre un verre de jus de fruits à un prix modéré qui ne doit pas dépasser, par exemple, 50 fr.

L'étude que nous avons faite montre que ceci



est possible à condition de disposer d'une puissante installation, à marche continue aussi automatique que possible, selon un schéma type tel que celui qui est reproduit ci-dessus.

Jusqu'aux cuves de stockage du jus réfrigéré, une telle installation ne présente rien d'absolument spécial. Elle comporte un matériel classique dans toutes les stations fruitières et dans certaines industries alimentaires. Pour ce qui concerne la fin de la chaîne de traitement, des appareils du même genre ont déjà été construits pour d'autres applications, et il faut naturellement les adapter à l'utilisation envisagée. De même, le matériel de pesage et d'emballage sous vide ou sous atmosphère contrôlée, a déjà été résolu dans d'autres industries.

Il n'en reste pas moins vrai que le matériel nécessaire est coûteux et que la consommation d'énergie est élevée, comparée aux autres procédés. Les essais ont toutefois montré que cette consommation d'énergie représente l'essentiel des frais d'exploitation et peut être réduite dans une assez forte proportion.

On peut faire le bilan en fonction du tonnage traité pour calculer le prix de revient du kilogramme de poudre (sans tenir compte de la valorisation éventuelle des sous-produits qui n'est pas absolument certaine, mais qui ne peut qu'améliorer les conditions de fonctionnement).

Aux frais proportionnels d'exploitation (courant électrique, vapeur, etc...) s'ajoutent des frais d'amortissement dont l'incidence diminue quand le tonnage traité journalièrement augmente. La somme des deux donne approximativement une droite de pente négative, et à partir d'un certain tonnage journalier, le procédé devient intéressant.

Ce tonnage minimum journalier reste assez élevé et, à notre avis, condamne le procédé s'il n'est pas appliqué à des fruits disponibles en grandes quantités sur une période relativement longue. Ceci est le cas, à coup sûr, des agrumes et, sous certaine réserve, du raisin et de l'ananas. De toute manière, une telle installation ne pourrait être montée que dans la zone de production du fruit de base, mais on peut ensuite traiter pendant les période creuses tous les fruits que l'on voudra. Pour le traitement de ces autres fruits, s'ajoutent des frais de transport, mais se retranchent normalement les frais d'amortissement si, comme il est logique de procéder, l'amortissement est calculé uniquement pour le fruit de base.

PHOTO 2. — Installation industrielle de lyophilisation (procédé discontinu). Pupitre de commande.

