

Application de la microfiltration en flux tangentiel dans la fabrication de concentrés citriques.

A. MENSAH et Y. LOZANO*

La technologie de transformation des fruits en jus fait appel à un certain nombre de techniques séparatives afin de pouvoir disposer de bases de jus de fruits pour confectionner des boissons diverses ; purs jus, nectars, boissons aux fruits, etc.

Ces bases sont recherchées par les industriels des jus de fruits pour leurs caractéristiques intrinsèques qui sont la couleur, l'arôme, la saveur et plus particulièrement l'acidité. Le jus de citron est une base qui apporte de l'acidité d'origine naturelle pour la correction de l'équilibre sucre/acide d'une boisson. Il est industrialisé en partie à cette fin sous forme de concentrés citriques.

La Société ivoirienne « Consortium des Agrumes et Plantes à Parfum de Côte d'Ivoire » (CO.C.I.) fabrique des concentrés de jus de citron selon un procédé faisant appel aux opérations unitaires suivantes : extraction, affinage, clarification par centrifugation, concentration.

Malgré l'étape technologique de clarification en ligne, le jus de citron fabriqué présente un trouble qui se dépose rapidement dans le temps. Le chauffage du jus pendant la phase de concentration à 50° Brix ne supprime pas ce défaut d'origine biochimique. Le concentré, redilué à son brix initial, présente à nouveau le même phénomène. La présence de macromolécules résiduelles (pectines, protéines) responsables de ce phénomène nuit à la qualité de ce concentré qui ne peut être utilisé comme base de jus de fruit. En effet, l'industriel du jus de fruit utilisant ce produit court le risque de déstabiliser les mélanges qu'il fabrique : risque de déstabilisation et de dépôt du trouble de ces mélanges de jus présentant initialement un trouble stable ou risque de formation de dépôt dans les mélanges de jus initialement clairs ou clarifiés. C'est pour ces raisons que le CO.C.I. a fait appel à l'IRFA dans le but de maintenir ses parts de marché auprès des utilisateurs de concentrés citriques.

La clarification traditionnelle par voie enzymatique ne peut pas être totale et garantir la complète stabilité du jus fabriqué en milieu tropical. Une alternative est la microfiltration en flux tangentiel sur membrane céramique multicanal (figure 1). Cette technique ne faisant appel qu'à un procédé purement physique de clarification est plus facilement adaptable dans l'environnement où elle doit être implantée.

Les premiers essais réalisés sur pilote de laboratoire ont montré que le jus microfiltré présentait toutes les caractéristiques recherchées. Ces essais sont réalisés sur membrane céramique monocanal de diamètre hydraulique 7 mm et de longueur 25 cm. Cette membrane a une surface utile de 5.10^{-3} m². Les diamètres de pores des diverses membranes en Alumine testées sont de 0,07 μ m, 0,2 μ m et de 0,5 μ m. Le filtrat obtenu est un jus clair qui, après concentration à 50° Brix et redilution au brix initial, ne se trouble pas et ne présente aucune formation de dépôt dans le temps.

Afin d'avoir des garanties suffisantes pour faire un transfert au niveau industriel, nous avons réalisé des essais de microfiltration sur un pilote semi-industriel équipé de membranes céramiques industrielles multicanal. Chaque membrane comporte 19 canaux de diamètre hydraulique 4 mm. Elle a une surface utile de 0,2 m². Du jus non concentré et non pasteurisé est mis en banques réfrigérées dès sa sortie de fabrication. Il est expédié depuis la Côte d'Ivoire par fret aérien au laboratoire à Montfavet où nous l'avons traité 24 heures plus tard.

Les essais de microfiltration ont été réalisés sur des lots de 200 l de jus de citron. Dans nos conditions optimales d'essai, les débits de filtrat ont atteint 65 à 75 l.h⁻¹. m⁻² à des pressions transmembranaires allant de 3 à 4 bars. Sans fonctionnement du décolmateur en ligne, ce débit reste néanmoins stable pendant toute la durée de l'essai (1 h en moyenne). Le perméat obtenu est identique à celui obtenu avec le pilote de laboratoire et correspond au cahier des charges fixé par le client du CO.C.I.

* - MENSAH - Consortium C.I. - B.P. 328 - SASSANDRA Côte d'Ivoire
LOZANO - CIRAD-IRFA - Laboratoire de Biochimie-Technologie -
B.P. 91 - 84143 MONTFAVET CEDEX

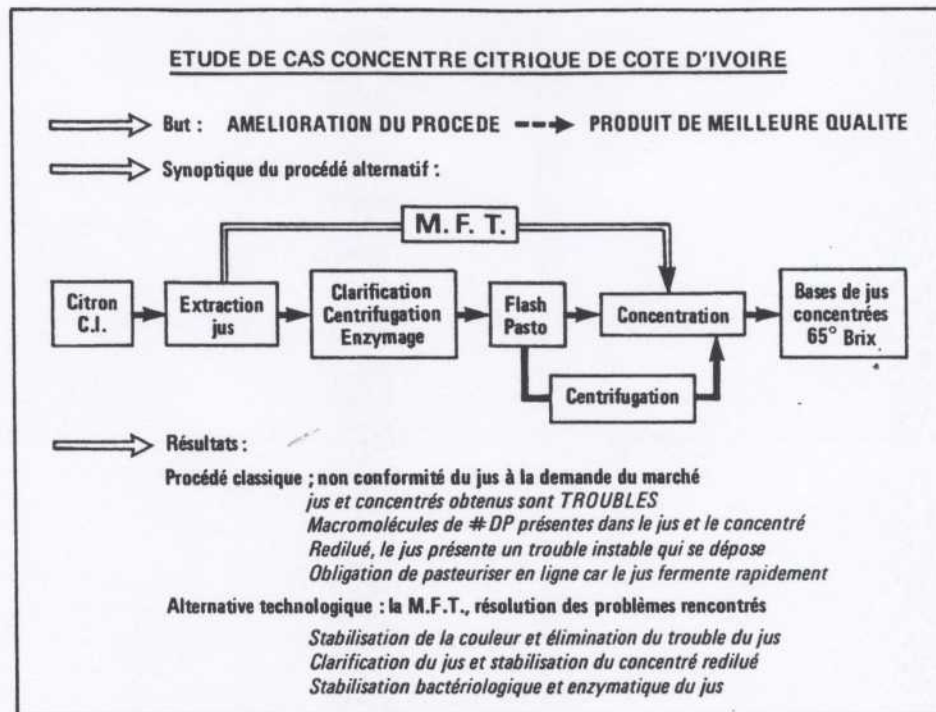


FIGURE 1 - Alternative technologique au procédé industriel de fabrication de concentrés citriques.

Ces résultats satisfaisants ont permis de dimensionner l'unité de microfiltration industrielle, à partir des paramètres de marche de l'unité pilote semi-industrielle, afin de produire non pas 3 000 l/h avec le procédé initialement installé mais 5 000 l/h en y adjoignant l'opération unitaire de microfiltration. L'intervention de l'IRFA s'est arrêtée à ce niveau technique, le CO.C.I. ayant poursuivi ses démarches au niveau financier auprès de divers organismes de financement internationaux pour répondre à la proposition commerciale qui lui avait été faite par la société qui avait

établi le devis de l'installation industrielle.

La microfiltration en flux tangentiel a donc permis de fabriquer en ligne un jus clair de citron, exempt de trouble, pouvant être concentré sans risque de déstabilisation de ce milieu biologique complexe lors de sa dilution. Cette base de jus de fruit, apportant une acidité «naturelle» dans les mélanges de jus, répond exactement aux critères exigés par les clients de cet industriel ivoirien pour des marchés de l'Europe du Nord.