

Les cristalliseurs refroidisseurs verticaux de type oscillant OVC de BMA : un retour sur investissement en à peine un an

Jörg SCHMIDT et Irma GEYER, BMA

La cristallisation, et donc l'épuisement de l'eau mère dans le bas produit, est réalisée en deux étapes successives. La première étape est la cristallisation par évaporation où une réduction de la pureté de l'eau mère d'environ 15 points est obtenue et où sont produits environ 85% de la masse cristalline du bas produit. Ensuite, la masse cuite de bas produit est refroidie tout en maintenant un rapport non sucre/eau le plus constant possible. L'objectif est d'épuiser au maximum l'eau mère tout en poursuivant le grossissement des cristaux déjà existants. Les cristalliseurs refroidisseurs verticaux de type oscillant sont un équipement de choix qui offre un retour sur investissement rapide. Ce présent article décrit les conditions nécessaires à un rendement optimal en cristallisation.

ABSTRACT

Crystallisation and, as a result, desugarisation of the mother liquor of low-grade syrup proceeds in two successive steps. The first is evaporative crystallisation, providing a purity drop of 15 points and producing 85% of the low-grade sugar crystal mass. Then, the low-grade massecuite is cooled down, maintaining an almost constant non-sugar/water ratio. The objective of the cooling crystallisation is to increase the sugar yield by continued crystallisation of the existing crystals. Vertical cooling crystalliser is an ideal choice which offers a rapid return of investment. This paper talks about the required conditions in order to achieve the optimum crystal yield.

Pour optimiser le rendement en cristaux dans les sucreries, il est indispensable de recourir à un cristalliseur refroidisseur pour traiter la masse cuite de bas produits. Certaines conditions sont requises pour obtenir un rendement élevé

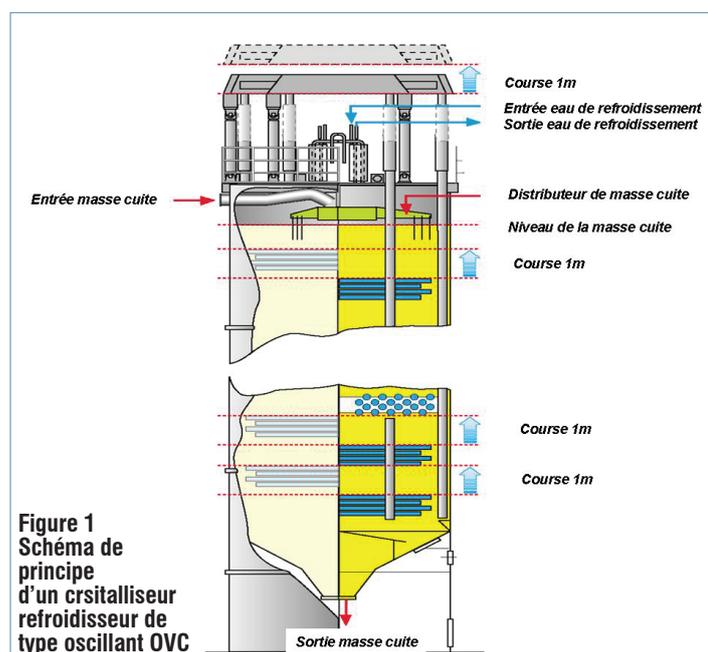


Figure 1
Schéma de principe d'un cristalliseur refroidisseur de type oscillant OVC

en cristaux dans la masse cuite. Le cristalliseur refroidisseur doit être conçu pour assurer une cristallisation homogène pendant toute la durée de la campagne. De plus, il faut éviter le dépôt des cristaux sur les surfaces de transfert de chaleur pendant la phase de cristallisation. Une



Figure 2 : Mélangeur de mélasse et de masse cuite (MMM)

sursaturation homogène de la masse cuite est nécessaire pour empêcher la formation de grains fins. Celle-ci est obtenue en maintenant un écart de température constant entre l'eau de refroidissement et la masse cuite. Il est également primordial que la vitesse d'écoulement du magma reste constante sur toute la section du cristalliseur. Le temps de séjour de la masse cuite doit être maintenu autant que possible constant. Le cristalliseur refroidisseur vertical de type oscillant (OVC) de BMA remplit parfaitement toutes ces conditions. Le dispositif principal de cette installation est constitué de faisceaux de refroidissement qui suivent une oscillation verticale régulière. Cette oscillation lente est pilotée par un groupe hydraulique. Grâce au décalage des tubes des faisceaux de refroidissement les uns par rapport aux autres, la masse cuite mouille entièrement la surface des tubes. Le mouvement d'oscillation améliore le transfert thermique et évite par la même occasion un dépôt de cristaux sur les tubes de refroidissement assurant ainsi un auto-nettoyage permanent du faisceau. Un distributeur efficace permet une répartition homogène de la masse cuite sur toute la section du cristalliseur refroidisseur verti-

cal OVC. Grâce à ce distributeur situé dans la partie supérieure de l'appareil et à un déflecteur situé en sortie de l'appareil, le temps de séjour du magma est maintenue dans une fourchette étroite. L'eau de refroidissement circule dans les faisceaux à contre-courant de la masse cuite. L'écart de température entre la température d'entrée de l'eau de refroidissement et la température de sortie de la masse cuite ne doit pas dépasser les 12 degrés Kelvin. Pour maintenir cet écart de température constant dans le cristalliseur refroidisseur vertical OVC, la quantité d'eau de refroidissement est réglée proportionnellement par rapport à la quantité de la masse cuite. Un écart de température constant est le seul moyen de maintenir une sursaturation constante et donc une vitesse de cristallisation constante. En cas d'écarts de température plus importants, la sursaturation augmente et entraîne aussi bien le grossissement des grains existants que la formation de nouveaux grains fins qui traverseront les tamis des centrifugeuses et se retrouveront dans la mélasse. Le rendement en cristaux diminue par conséquent considérablement et la pureté de la mélasse augmente. Le cristalliseur refroidisseur vertical OVC de BMA permet d'obtenir une température de sortie de la masse cuite à 40 °C. A cette température, les viscosités sont si élevées que d'importantes pertes de charges en résultent pendant le pompage de la masse cuite vers les centrifugeuses. Par ailleurs, une répartition homogène de la masse cuite dans les centrifugeuses n'est pas possible à cette température d'environ 40 °C si aucune disposition n'est prise. De la mélasse réchauffée est ajoutée à la masse cuite de viscosité élevée grâce à un mélangeur de mélasse et de masse cuite (MMM). Pour obtenir une masse cuite de viscosité constante, l'intensité du courant absorbé par le moteur du mélangeur de mélasse et de magma servira de référence pour le débit de la mélasse. Cette viscosité constante de la masse cuite permettra également une meilleure centrifugation, rendue possible grâce à la robustesse de l'agitateur du mélangeur de mélasse et de masse cuite MMM et à la puissance élevée de son moteur. Le recours à un mélangeur de mélasse et de magma MMM permet également de supprimer le malaxeur à grand volume, indispensable auparavant, pour faire baisser la viscosité de la masse cuite par réchauffement. L'ajout de la mélasse réchauf-



Figure 3 : Pompe à masse cuite BMA



Figure 4 : Cristalliseur refroidisseur vertical de type oscillant OVC Sucrierie Puga Mexique

fée et quasi saturée permet d'éviter un début de refonte ou une refonte totale des cristaux. Les pompes à masse cuite de BMA, robustes et à rotation lente sont idéales pour alimenter aussi bien le distributeur du cristalliseur refroidisseur vertical OVC que les centrifugeuses. La large gamme de pompes BMA couvre l'ensemble des applications.

UN EXEMPLE À SUIVRE

Un cristalliseur refroidisseur vertical OVC de BMA de 35,5 mètres de hauteur a été mis en service début janvier 2012 à Puga au Mexique. La masse cuite C d'une température d'environ 65 °C est refroidie dans le cristalliseur refroidisseur vertical OVC de façon homogène jusqu'à 40 °C. La pureté dans la mélasse a été réduite 5 % par rapport à la campagne précédente. L'investissement était quasiment amorti après seulement une campagne dont la durée était de 150 jours. Les coûts d'investissements d'un OVC sont amortissables en moins d'une année avec des campagnes plus longues. Ces 25 dernières années BMA a accumulé l'expérience requise dans l'ingénierie, le dimensionnement, la fabrication, le montage et la mise en service des OVC, pour offrir aux sucreries, une cristallisation par refroidissement de la masse cuite C optimale. ■