

Évaporateurs :

BMA reste à la pointe de la technique

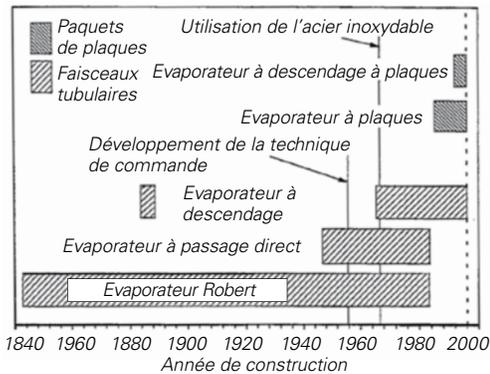


Figure 1 :

Développement des différents types d'évaporateur dans l'industrie sucrière allemande¹

Les exigences auxquelles doivent satisfaire les évaporateurs de l'industrie sucrière résultent du processus même de la production de sucre ainsi que du schéma complexe de la répartition de la chaleur qui doit s'accorder en détail à l'avant usine et à la cristallisation. L'utilisation multiple de la vapeur dans l'installation d'évaporation qui de nos jours est toute naturelle demande des écarts en température les plus minimes possibles pour les différents effets de l'évaporation. Les évaporateurs à installer doivent donc disposer de grandes surfaces de chauffe et d'un bon transfert de chaleur.

Pour obtenir la qualité de sucre souhaitée et pour éviter d'importantes pertes en sucre, il faut veiller à des temps de séjour dans les évaporateurs qui soient courts et à des volumes de jus qui soient faibles. En plus, il faut disposer de séparateurs qui séparent efficacement les gouttelettes des vapeurs. La construction compacte des évaporateurs permet de les installer correctement sans grand encombrement et avec de courtes conduites même dans les conditions souvent très à l'étroit des sucreries. Toutes ces exigences expliquent la nécessité d'utiliser différents types d'évaporateurs dans l'industrie sucrière (fig. 1) [1].

Il y a plus de 150 ans, l'évaporateur de Robert a réussi la percée technologique en améliorant le transfert de la chaleur et le nettoyage des surfaces de transfert de la chaleur: Dorénavant, l'évaporation se fera sur des faisceaux tubulaires verticaux et non plus horizontaux [2] [3]. Le perfectionnement, basé sur une étude scientifique et intensif des principes fondamentaux du transfert de chaleur, a abouti en 1950/51 à des évaporateurs à passage direct dont le transfert de chaleur est nettement amélioré [4] et qui ont été fabriqués par BMA comme évaporateurs dits « à courant rapide » (figure 2) [5].

Déjà à la fin du XIX siècle, l'idée d'améliorer le transfert de la chaleur a conduit à la réalisation d'évaporateurs à descentage. Toutefois, ces derniers, en raison des problèmes rencontrés dans la répartition de la solution, n'ont été utilisés que pendant peu de temps [3]. Il a fallu attendre l'automatisation de la technique de mesure et de régulation ainsi que l'amélioration de la répartition du jus pour profiter depuis la fin des années 1960 d'une utilisation d'évaporateurs à descentage qui soit fiable dans l'industrie sucrière. Depuis 1973, BMA fournit ces évaporateurs à descentage et

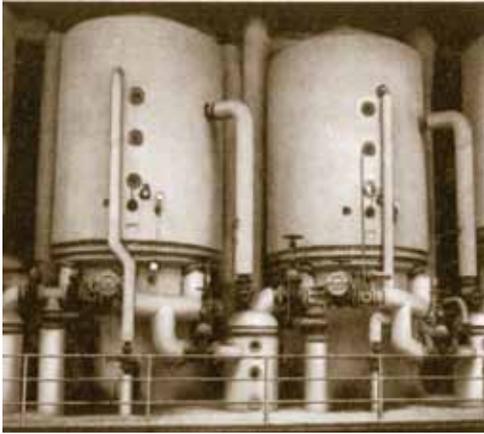


Figure 2 :

Evaporateur à courant rapide BMA⁵

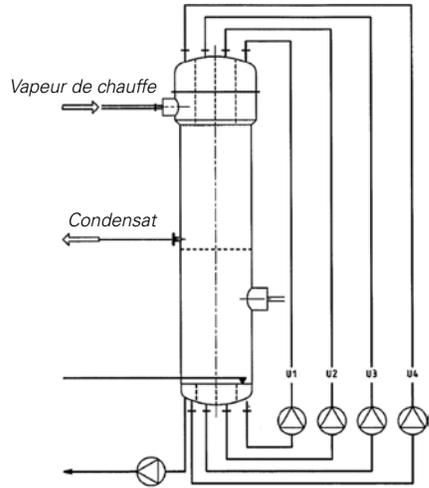


Figure 3 :

Evaporateur à descentage à 4 segments⁶

c'est en 1987 que la gamme de livraison a été complétée par l'évaporateur à descentage segmenté (figure 3) spécialement approprié pour les derniers effets d'évaporation des sucreries [6].

Le développement le plus récent dans le domaine du développement des types d'évaporateurs est l'utilisation de paquets de plaques assurant le transfert de la chaleur. Les évaporateurs à plaques et les évaporateurs à descentage à plaques comportent des surfaces de chauffe qui se composent de tôles individuellement embouties. Celles-ci sont reliées entre elles de manière à alterner dans le paquet les compartiments à vapeur de condensation et les compartiments à solution de sucre.

Pour toutes les étapes importantes de la production de sucre, BMA met l'accent sur l'utilisation d'appareils de grande efficacité. Dans le souci de réduire au maximum la consommation en vapeur, il convient d'utiliser aujourd'hui des évaporateurs optimisés en transfert de chaleur

afin de tirer profit des avantages qu'offrent l'installation de diffusion BMA, la cristallisation dans les appareils à cuire continus (VKT) et le séchage de pulpes intégré dans le sécheur à vapeur à lit fluidisé (CSD).

Bien que BMA ait eu autrefois beaucoup de succès avec les évaporateurs Robert, elle ne les construit plus depuis longtemps. Aux vues des surfaces de chauffe plus importantes, du meilleur transfert de la chaleur et du temps de séjour du jus plus court, ce sont les évaporateurs à descentage à faisceaux tubulaires qui se sont imposés dans l'industrie de sucre de betteraves devant les évaporateurs Robert.

Afin d'être à même de proposer aux clients de BMA la solution la plus appropriée en évaporation, BMA a intégré dans son programme de livraison outre les évaporateurs à descentage à faisceaux tubulaires, la toute récente génération d'évaporateurs à descentage à plaques (figure 4). Pour déterminer le choix entre les deux types

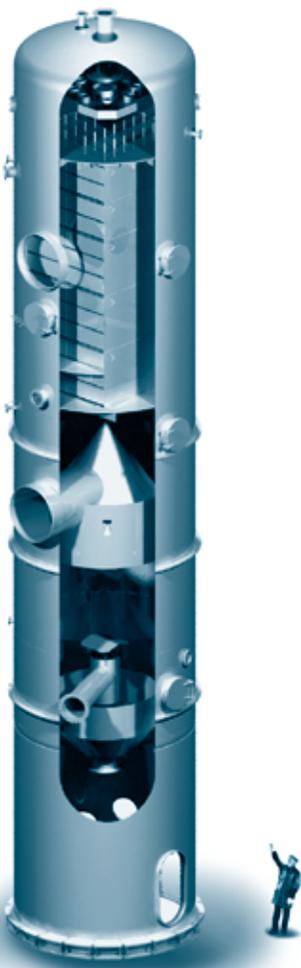
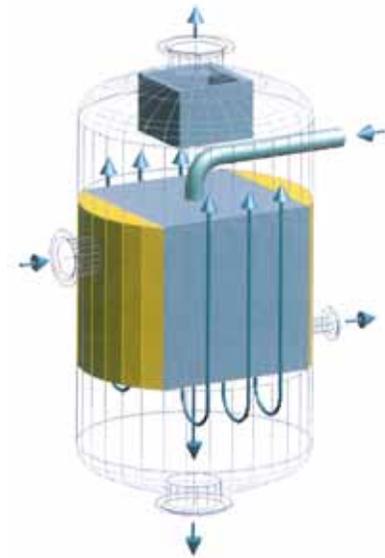


Figure 4 : Evaporateur à descentage à plaques avec séparateur de gouttelettes⁷ et forme de construction alternative⁸



d'évaporateur lors des entretiens menés avec les clients, les discussions se concentrent le plus souvent sur les critères suivants :

- les conditions d'exploitation dans la sucrerie
- les différences de température possibles
- l'emplacement
- la nécessité de nettoyage
- la flexibilité pendant le service et la fiabilité d'exploitation
- l'entretien et la maintenance des équipements
- les frais d'investissement et d'exploitation
- la pérennité de l'investissement

Les évaporateurs à descentage à faisceaux tubulaires comme ceux à plaques sont construits par BMA et peuvent se commander en solution tout en un. Pour ces évaporateurs, BMA achète aussi bien les tubes que les paquets de plaques auprès de fabricants renommés bénéficiant d'une longue

expérience en fabrication de surfaces chauffantes. Dans le souci permanent de trouver la meilleure solution en atelier d'évaporation neuf, réduction d'énergie ou extension des capacités tout en conseillant les sucreries sur l'utilisation des évaporateurs, BMA reste avec son programme de livraison d'évaporateurs à la pointe de la technique.

Dr. Andreas Lehnberger

Avantages pour le client

- Disponibilité chez BMA du type d'évaporateur approprié
- Grâce au savoir-faire de longue date en économie d'énergie, construction et exploitation d'évaporateurs, BMA est à même de donner des recommandations bien fondées.
- L'ingénierie BMA crée le trait d'union entre l'évaporateur et l'intégration dans le concept de la sucrerie

Référence bibliographique

¹ Lehnberger, A.: Verdampfapparate für die Zuckerindustrie - Rohrbündel oder Plattenpakete? Zuckerind. 121 (1996) Nr. 10, S. 791-798

² Greiner, W.: Verdampfen und Verkochen. Leipzig: 1912

³ Eichhorn, H.: 100 Jahre Zuckertechnik - Ideen und deren Verwirklichung. Festvortrag anlässlich des 100-jährigen Bestehens des VDZ. Zuckerind. 116 (1991) Nr. 5, S. 329-358

⁴ Wagner: Wärmeübergangszahlen beim Durchlaufverdampfer. Z. Zuckerind. 2 (1952) Nr. 5, S. 162-163

⁵ BMA: New high speed evaporator for sugar factories. BMA-Informationen 5, S. 21-24, Braunschweig, 1966

⁶ Farwick, E.: Eindampfen - fallend statt steigend in einem segmentierten Verdampfer. In: Handbuch Wärmetauscher, Essen: Vulkan-Verlag, 1991

⁷ BMA: Plattenverdampfer: Eine wichtige Erweiterung des Lieferprogramms. BMA-Informationen 45, S. 12-13, Braunschweig, 2007

⁸ BMA: Neu im Programm: Platten-Fallstromverdampfer. BMA-Informationen 35, S. 21-23, Braunschweig, 1997