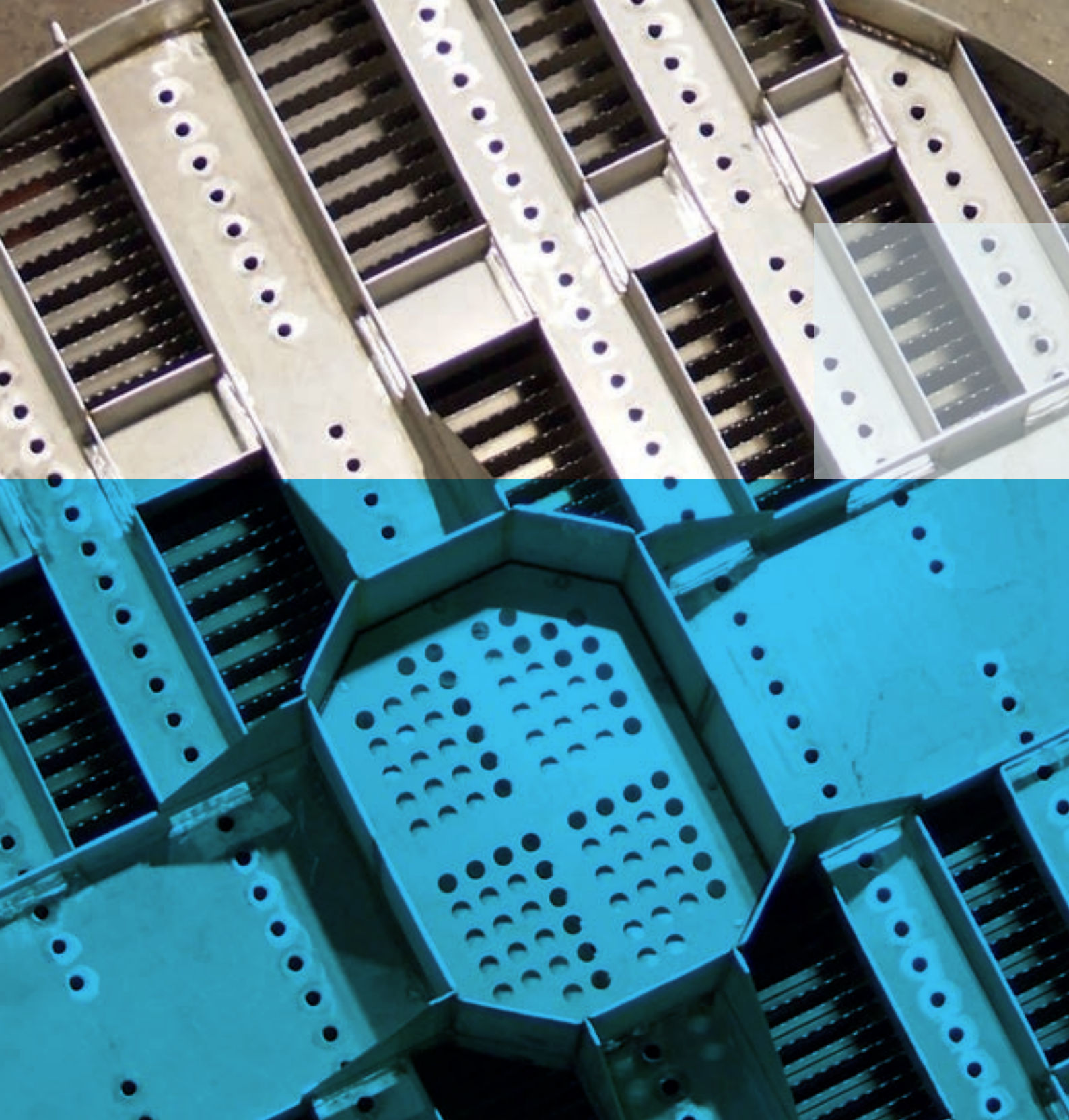


Évaporateurs à flot tombant.

Évaporateurs modernes à flot tombant pour utiliser efficacement la vapeur aussi bien dans les sucreries de betteraves et de canne que dans les raffineries de sucre.





BMA – Passion for Progress

Depuis plus de 170 ans, BMA développe et fabrique de la technologie, ainsi que des machines et des installations destinées à produire industriellement du sucre. Nos solutions systèmes pour les sucreries et les raffineries sont recherchées dans le monde entier, dès lors qu'une consommation énergétique minimale et la constance de la qualité élevée du sucre sont prioritaires. Avec plus de 650 collaborateurs répartis tout autour du globe et un savoir-faire approfondi en matière de technologie des procédés, BMA possède un profil unique de prestations de service dans l'industrie sucrière.



Innovants et économes en énergie.

Évaporateurs modernes à flot tombant pour utiliser efficacement la vapeur aussi bien dans les sucreries de betteraves et de canne que dans les raffineries de sucre.

Les évaporateurs à flot tombant de BMA

La conception innovante des équipements destinés à l'industrie du sucre est largement marquée par le développement de solutions toujours plus efficaces du point de vue énergétique. À cette occasion, les économies de vapeur lors de la production du sucre sont un facteur essentiel, car elles influent aussi bien sur les coûts que sur les bénéfices qui peuvent être réalisés grâce à la cogénération.

La station d'évaporation est la pièce maîtresse de la gestion thermique des sucreries et des raffineries. Les mesures d'efficacité énergétique peuvent déployer tous leurs effets dans les étapes de production situées en amont et en aval uniquement, lorsque la station d'évaporation est adaptée au mieux à l'ensemble du processus.

BMA propose exactement l'évaporateur qui convient à votre application, de même qu'une conception bien pensée de l'ingénierie.

Les avantages d'un seul coup d'œil

- Adaptation optimale aux différentes conditions d'exploitation
- Conception bien pensée de l'ingénierie pour employer efficacement les évaporateurs
- Transfert de chaleur très élevé
- Répartition homogène du jus pour empêcher la carbonisation du sucre
- Excellente dévésiculation pour éviter les pertes en sucre
- Fonctionnement robuste même en cas de fluctuations
- Faible encombrement
- Coûts d'investissement réduits grâce à la part locale de fabrication



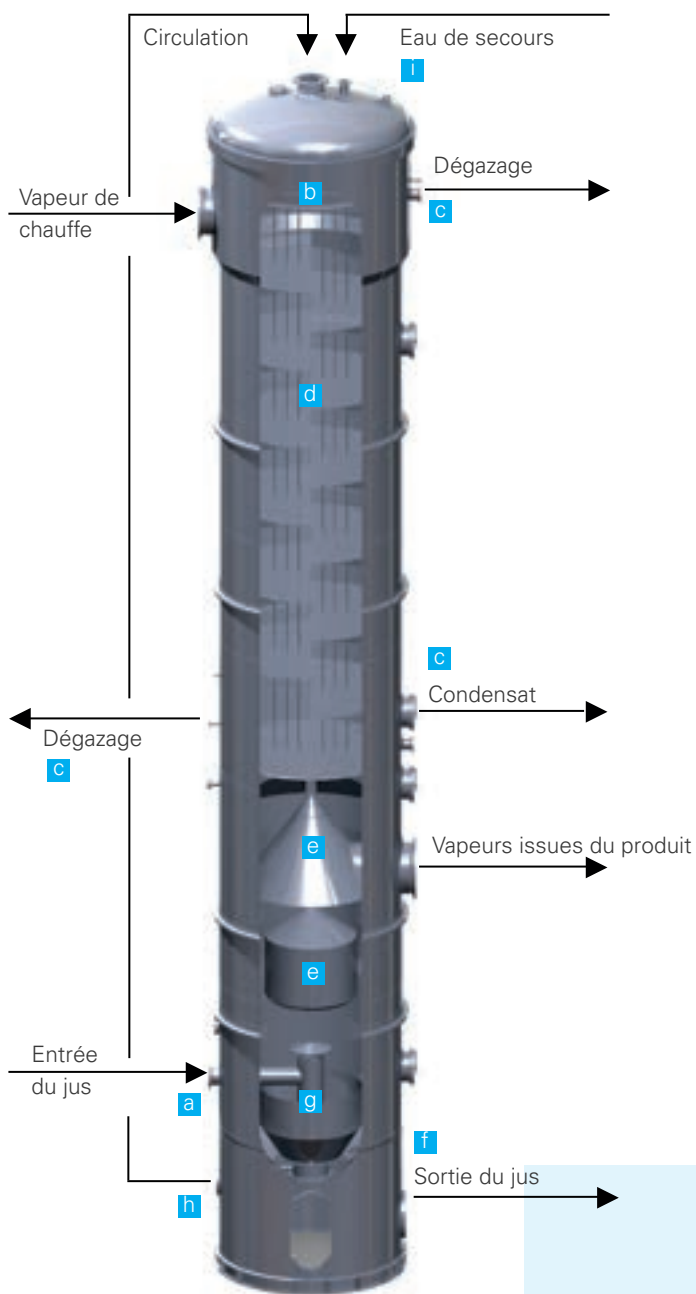
La structure

Les jus sucrés sont concentrés dans l'évaporateur grâce à l'évaporation de l'eau. La vapeur de chauffe sert de fluide de chaleur. Les vapeurs issues du produit sont utilisées pour alimenter d'autres appareils d'évaporation ou consommateurs de vapeur.

Les évaporateurs BMA à flot tombant sont spécialement conçus pour cette tâche. Outre leur faible encombrement et leur conception robuste, la fiabilité du fonctionnement est primordiale à long terme.

Les évaporateurs sont composés des ensembles suivants qui sont disposés de haut en bas :

- Dôme avec distributeur de jus
- Faisceau avec des tubes dudgeonnés
- Calandre avec dévésiculeur interne et espace de jus
- Virole de base



Le fonctionnement

a) L'entrée du jus se fait en bas dans l'espace intérieur de jus. Le jus est amené jusqu'au distributeur au moyen de la conduite de circulation.

b) Le jus est réparti de façon homogène entre tous les tubes de chauffe grâce à son système sophistiqué de distribution.

c) L'efficacité de l'évacuation du condensat et du dégazage assure les meilleures conditions de condensation pour la vapeur de chauffe.

d) Le principe de flot tombant garantit toujours un très bon transfert de chaleur même en cas de différences vraiment minimales de température.

e) Le dévésiculateur intégré dans la calandre sépare le concentrat des vapeurs au cours d'un procédé en 2 étapes.

f) Le jus concentré est récupéré dans l'espace extérieur de jus, puis évacué de manière régulée.

g) Les vapeurs de détente du jus entrant sont évacuées avec les vapeurs issues du produit.

h) Le fonctionnement parfait même en cas de fluctuations de la quantité de jus entrant est assuré par la circulation de tout le jus de l'espace intérieur de jus au distributeur de jus.

i) En cas de circulation insuffisante ou défectueuse, de l'eau de secours est ajoutée dans le distributeur de jus pour éviter de manière fiable la carbonatation du sucre dans les tubes de chauffe.

La bonne configuration fait la différence.

Station d'évaporation en Égypte avec des évaporateurs en partie ouverts pour l'inspection.



BMA propose de configurer l'évaporateur à flot tombant en le personnalisant selon l'application. La surface de chauffe, la longueur des tubes et le matériau sont bien entendu adaptés au cas. Par ailleurs, BMA a développé des solutions spécifiques aux différentes conditions d'exploitation de l'évaporateur à flot tombant.



Un écart de température réduit grâce à la segmentation de l'évaporateur

Quand l'évaporateur à flot tombant est employé avec de fortes teneurs en matière sèche et des degrés élevés de concentration, comme par exemple en tant qu'avant-dernier effet d'une station évaporation, l'élévation du point d'ébullition contribue nettement à la différence globale de température entre la vapeur de chauffe et les vapeurs issues du produit. Dans les évaporateurs BMA segmentés 2 ou 4 fois, l'élévation du point d'ébullition est moindre grâce à la concentration progressive qui a lieu dans les premiers segments, ce qui crée de meilleures conditions pour le transfert de chaleur. Il en résulte un écart de température plus faible, ce qui permet d'utiliser un évaporateur de plus petite taille pour des performances identiques.

Le dévésiculeur : un séparateur à chicane ou par inertie

L'évaporateur BMA à flot tombant est équipé d'un système de séparation des gouttes adapté aux conditions d'exploitation concernées : si l'évaporateur est utilisé avec une teneur réduite en matière sèche dans le jus, les séparateurs à chicane ont fait leurs preuves, tandis qu'on

utilise les séparateurs BMA par inertie en cas de teneur plus élevée. Les deux types de séparateur fournissent des vapeurs désuées avec une perte de pression minimale et sont entièrement intégrés dans la calandre de l'évaporateur.

Nettoyage

Des méthodes de nettoyage chimiques et/ou mécaniques sont disponibles pour nettoyer les évaporateurs BMA à flot tombant employés dans les sucreries de canne. Si jamais le nettoyage aux produits chimiques ne suffit pas, il est possible d'effectuer ensuite un nettoyage mécanique. Les méthodes mécaniques nécessitent d'accéder à la plaque supérieure, ce qui se fait en ouvrant le couvercle et en retirant le distributeur de jus. En option, il est possible de surélever le dôme pour y laisser le distributeur de jus tout en gardant le couvercle fermé. Les méthodes de nettoyage sont décrites en détail à part.

BMA propose une configuration adaptée aux conditions d'exploitation des évaporateurs et des solutions spécifiques aux différents cas.



L'accent est mis sur la gestion thermique.

BMA met l'accent sur la grande efficacité des appareils lors de toutes les étapes essentielles du procédé de production du sucre. De nos jours, une consommation de vapeur si possible minime peut être obtenue avec des appareils d'évaporation ayant de grandes surfaces de chauffe et le meilleur comportement en matière de transfert de chaleur.

Des économies de combustibles dans les sucreries de betteraves

Les sucreries de betteraves sont obligées d'employer le combustible acheté de manière économique et avec un bon rendement énergétique pour produire du sucre. Par ailleurs, les procédés économes en énergie sont davantage employés même pour produire du fourrage. L'exploitation économe en énergie d'une sucrerie n'est pas possible sans concevoir de façon adéquate la station d'évaporation, avec par ex. :

- Une station d'évaporation à 6 effets et une cristallisation continue avec une cuite continue verticale (VKT)
- Un évaporateur chauffé avec la vapeur provenant du sécheur à vapeur à lit fluidisé (WVT)
- Une station d'évaporation à 7 effets pour le stockage du sirop

Des revenus provenant de la vente d'électricité dans les sucreries de canne

Dans les sucreries de canne, on distingue une véritable tendance à vendre l'électricité produite à partir de la bagasse qui est neutre pour le climat : la cogénération est la priorité des nouvelles études et des extensions. Pour cela, il est absolument nécessaire d'employer une technologie d'évaporation moderne et des équipements économes en énergie spécialement destinés à la production du jus sucré, par ex. :

- Une station d'évaporation à 5 effets avec un diffuseur de canne à sucre et une cristallisation continue avec une cuite continue verticale (VKT), chauffée avec les vapeurs 4
- L'exploitation continue de la sucrerie pendant la campagne grâce à des programmes intelligents pour nettoyer les stations d'évaporation

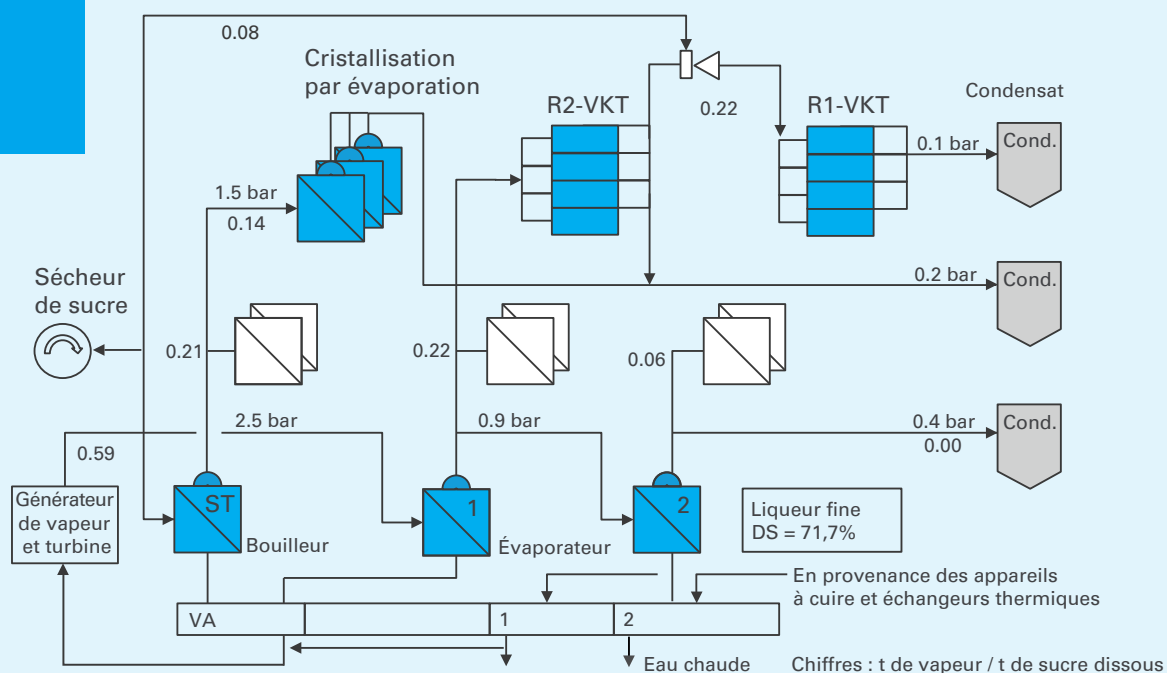
Un raffinage du sucre économe en énergie

Les raffineries de sucre misent également sur les stations d'évaporation à plusieurs effets pour réduire leurs besoins en combustibles. Dans ces installations, la concentration de la liqueur fine est un élément du programme moderne de raffinage du sucre qui économise de l'énergie, tout comme :

- La cristallisation continue avec une cuite continue verticale (VKT)
- L'emploi de thermocompresseurs
- L'emploi de compresseurs mécaniques de vapeurs issues du produit

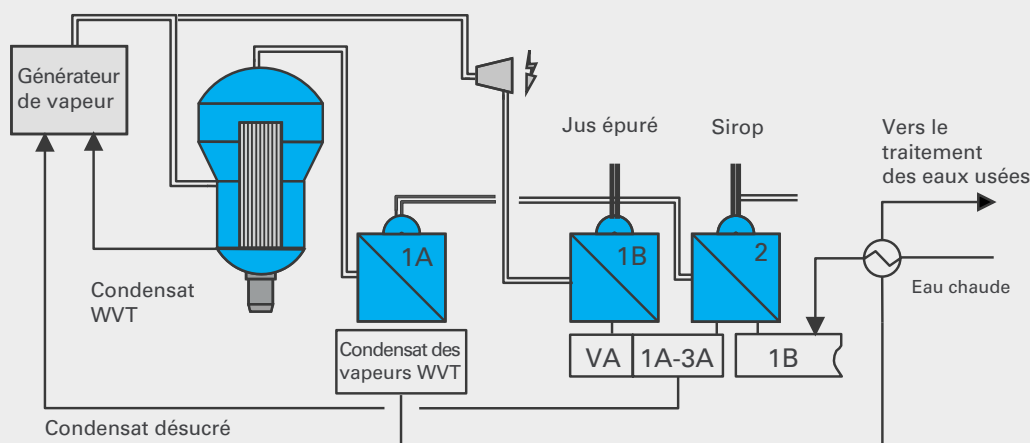
En outre, les évaporateurs à flot tombant ont de faibles écarts de température et conservent la qualité de la liqueur fine.

Schéma des vapeurs pour une raffinerie de sucre très efficace (SIT 2005)



L'emploi efficace des évaporateurs grâce à l'ingénierie de BMA.

Station d'évaporation avec un sécheur à vapeur à lit fluidisé



Le conseil sur place :

le savoir-faire des experts disponible dans le monde entier

De nombreuses questions relatives aux évaporateurs, aux stations d'évaporation et à la gestion thermique peuvent être résolues par les experts de BMA directement sur place. BMA apporte toutes ses connaissances empiriques et peut ainsi mettre en évidence les solutions. Les indications bien fondées facilitent les décisions stratégiques du management et montrent le potentiel de réussite des mesures à prendre concrètement. Il en résulte souvent de nouvelles idées pour optimiser encore les installations.

L'étude conceptuelle :

des chiffres de consommation calculés individuellement

Les économies d'énergie possibles sont chiffrées à l'aide des bilans thermiques dans l'étude conceptuelle qui met l'accent sur la gestion thermique. Les chiffres de consommation alors calculés individuellement pour la station d'évaporation prévue servent de base optimale aux autres études de l'entreprise.

L'ingénierie de BMA :

de l'idée à l'implémentation

L'idée devient une installation concrète avec l'ingénierie de base et de détail. BMA se concentre sur la partie technologique essentielle au procédé, comme les schémas de tuyauterie et d'instrumentation (P&ID), l'étude d'implantation et la description du processus. Les principales étapes de l'étude nécessaires au fonctionnement de l'installation proviennent ainsi d'un seul fournisseur et sont harmonisées au mieux entre elles. L'ingénierie complémentaire relative à la tuyauterie, à la construction métallique, au système électrique, ainsi qu'à la technique de mesure et de régulation peut être aussi bien réalisée par le client avec des partenaires locaux que complètement par BMA aussi.

Profitez de notre expérience en matière de mise en service et de formations

Les stations d'évaporation sont mises en service de manière rapide et fiable par le personnel dédié de BMA, ce qui réduit les coûts. Les formations destinées aux opérateurs et au management concourent à la sûreté du maniement de l'installation et permettent son exploitation constamment efficace.

Les séries de construction

Les évaporateurs à flot tombant sont disponibles avec différentes exécutions qui sont adaptées au mieux aux conditions d'exploitation concernées. Ces séries comprennent des évaporateurs avec différentes surfaces de chauffe et longueurs de tubes qui sont destinés à être employés dans les sucreries et les raffineries de sucre. Différents aciers inoxydables ou non, ainsi que leurs combinaisons sont utilisés en tant que matériaux.

L'étude, la fabrication et le contrôle du récipient sous pression sont réalisés selon la directive relative aux équipements sous pression associée aux notices AD 2000 Les dispositions conformes au code ASME VIII-1 sont l'autre réglementation pouvant être appliquée. Prenez contact avec nous pour d'autres exécutions.

Exécution destinée aux sucreries de betteraves

Surface de chauffe	h2 = 10 m d2/d1	h2 = 12 m d2/d1
2 000 m ²	2 600 / 2 300 mm	
2 500 m ²		2 700 / 2 400 mm
3 000 m ²	3 200 / 2 900 mm	2 900 / 2 600 mm
4 000 m ²	3 600 / 3 300 mm	3 300 / 3 000 mm
5 000 m ²	3 900 / 3 600 mm	3 600 / 3 300 mm
6 000 m ²	4 200 / 3 900 mm	3 900 / 3 600 mm
7 000 m ²		4 100 / 3 800 mm

Exécution destinée aux sucreries de canne

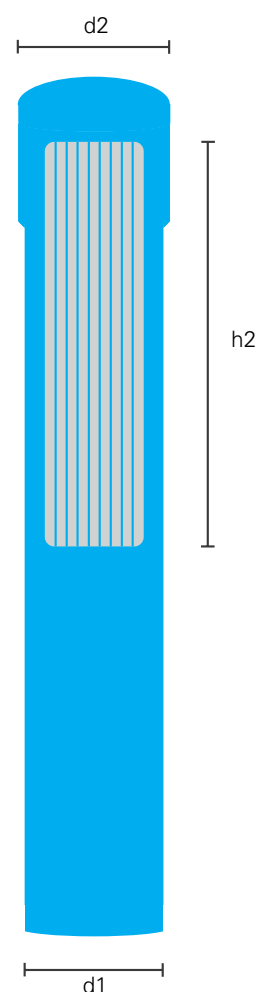
Surface de chauffe	h2 = 8 m d2/d1	h2 = 10 m d2/d1
1 000 m ²	2 300 / 2 000 mm	
2 000 m ²	3 000 / 2 700 mm	2 900 / 2 600 mm
3 000 m ²	3 700 / 3 400 mm	
4 000 m ²	4 100 / 3 800 mm	
5 000 m ²		4 100 / 3 800 mm

Exécution destinée aux raffineries

Surface de chauffe	h2 = 8 m d2/d1
500 m ²	1 800 / 1 500 mm
750 m ²	2 100 / 1 800 mm
1 000 m ²	2 300 / 2 000 mm
1 500 m ²	2 700 / 2 400 mm
2 000 m ²	3 000 / 2 700 mm
3 000 m ²	3 700 / 3 400 mm
4 000 m ²	4 100 / 3 800 mm

Exécution destinée aux bouilleurs

Surface de chauffe	h2 = 8 m d2/d1	h2 = 10 m d2/d1
1 000 m ²	2 200 / 1 900 mm	
1 500 m ²	2 600 / 2 300 mm	
2 000 m ²	2 900 / 2 600 mm	2 600 / 2 300 mm
3 000 m ²	3 500 / 3 200 mm	3 200 / 2 900 mm
4 000 m ²	3 900 / 3 600 mm	3 600 / 3 300 mm



BMA GmbH
Téléphone +49 531 804-0
info@bma-worldwide.com

BMA Amérique
Téléphone +1 970 351 0878
info@bma-us.com

BMA France
info-fr@bma-worldwide.com

BMA China
Téléphone +86 771 555 1347
info-fr@bma-worldwide.com

BMA MENA Industries
Téléphone +216 70 245 974
info-me@bma-worldwide.com

BMA Russie
Téléphone +7 473 260 69 91
info-ru@bma-worldwide.com



© **BMA**

BMA Braunschweigische
Maschinenbauanstalt GmbH
Am Alten Bahnhof 5
38122 Braunschweig
Allemagne

☎ +49 531 804-0

✉ sales-de@bma-worldwide.com

🌐 www.bma-worldwide.com