



schulz  **partner**
verfahrenstechnik GmbH

EVAPORATEUR COUCHE MINCE

COMPOSANTS-SYSTEMES-TECHNIQUES

VOTRE SPECIALISTE COMPETENT

**RENTABILITE ET AMORTISSEMENT PAR
OPTIMISATION DE PROCEDES**

**EXPLOITATION DE DONNEES
NATURELS DANS VOTRE INSTALLATIONS**

**TECHNOLOGIE DE PROCEDURE AVEC NOS
PARTENAIRES**

GENIE CHEMIQUE ET THERMIQUE

TECHNOLOGIE D'ÉVAPORATION A COUCHE MINCE

PRESENTATION

L'évaporateur à couche mince est un appareil utilisé dans l'industrie chimique pour l'obtention de produits de grande pureté.

Le film liquide en contact avec les parois est créé par un rotor à pales dont la géométrie est adaptée aux caractéristiques physiques des produits à traiter.

L'évaporateur peut être livré sous forme de skid clés-en-main totalement automatisé avec un dimensionnement précis correspondant au cahier des charges du client.

TECHNOLOGIE DES COUCHES MINCES

La technique de la couche mince (film) regroupe l'ensemble des procédés thermiques pour les films créés mécaniquement.

En fonction de l'application, diverses exécutions ont été développées pour des usages spécifiques.

L'évaporateur couche mince typique consiste en une surface d'échange thermique tubulaire équipée, d'une enveloppe de chauffage externe et munie à l'intérieur d'un rotor à pales avec racleurs fixes ou mobiles.

AVANTAGES

TYPE D'ÉQUIPEMENTS

Avantages de l'évaporation en couche mince

La circulation et le renouvellement constant du film génèrent un écoulement turbulent très important pour le chauffage et le transfert de masse, et ce même pour les produits visqueux.

Le temps de séjour est très court grâce à un volume de travail réduit et exempt de zone morte.

Cette technique associée à une réduction de pression permet de traiter des produits sensibles et fragiles.

	Pression de service mbar							Viscosité produit mPas								Degré d'évaporation						
	10 ³	10 ²	10	1	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	10	10 ²	10 ³	10 ⁴	10 ⁵	10 ⁶	10 ⁷	10 ⁸	70	75	80	85	90	95	
Evaporateur couche mince Type DVS rotor pâles rigides	■							■									■					
Evaporateur couche mince Type DVR racleurs flexible	■							■									■					
Evaporateur couche mince Type DVW rotor mobile	■							■									■					
Evaporateur Flash Type DVK				■				■									■					
Sécheur couche mince Type DT	■							■									■					
Evaporateur / Sécheur Type DTK Sécheur horiz.	■							■									■					

CONCEPTION ET ESSAI

■ LA CONCEPTION D'UN APPAREIL COUCHE MINCE

repose sur un savoir faire spécifique.

Pour des substances pures, dont la composition est connue, les données du procédé peuvent en général être valablement obtenues par simulation.

Dans la pratique, les substances pures étant des exceptions, se posent des questions de résidus, d'incrustations, d'instabilité thermique dont les réponses ne sont disponibles qu'au travers d'essais.

A cet effet, nos clients ont à leur disposition des unités de laboratoires et installations pilotes tel que:

Evaporateur film tombant de 0.5 m².

**Evaporateur couche mince avec rotor à pales
Type DVS ou DVW de 0.25 ou 1.0m².**

Sécheur couche mince type DT de 0.25 m².

**Evaporateur/sécheur couche mince type DTK
de 1.0 + 2.5m².**



■ TYPES D'APPAREILS DANS LA TECHNIQUE DES COUCHES MINCES:

EVAPORATEUR COUCHE MINCE (FILM)

doté de racleurs fixes ou mobiles pour l'évaporation de liquides visqueux

EVAPORATEUR À FILM TOMBANT

doté d'un système statique de distribution liquide à haute performance

EXTRUDEUR COUCHE MINCE

pour le traitement (réaction, dégazage) de polymères hautement visqueux

FLASH ÉVAPORATEUR

pour l'évaporation sous vide poussé de liquides à haut point d'ébullition

SÉCHEUR COUCHE MINCE

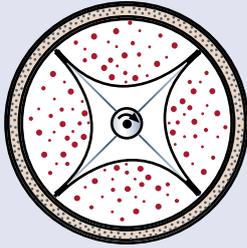
pour l'obtention de poudre par évaporation totale de solutions ou suspensions

ECHANGEUR COUCHE MINCE

pour le chauffage et/ou le refroidissement de produits hautement visqueux (pâtes, produits en fusion)



TYPE DE ROTOR



Evaporateur couche mince avec rotor à pales fixes Type DVS

Le rotor à pales fixes, disposées en étoile, tourne avec une vitesse périphérique de 7-9 m/s à une distance minimale de la surface de chauffe, 0,5 à 2 mm en fonction de la taille. Le nombre de pales dépend du diamètre de l'évaporateur. La construction doit être de grande qualité et les dilatations thermiques minimales afin d'éviter tout blocage du rotor et d'éliminer tout risque d'abrasion.

Cet appareil est spécialement indiqué pour des produits à haute viscosité (<80 Pas).

Dimensions principales Série Standard

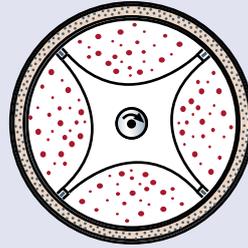
Nos équipements sont dimensionnés en fonction des caractéristiques du procédé. Néanmoins, une gamme standard est disponible dont les dimensions figurent dans le tableau ci-dessous.

Rotor DVS



Surface Echange (m ²)	Dimensions		
	∅ - mm	H - mm	L - mm
0,16	100	600	1800
0,4	150	900	2300
1,0	250	1300	3400
1,6	300	1800	4100
2,5	350	2400	4900
4,0	420	3000	5800
6,3	500	4000	7200
10	700	4600	7900
16	1000	5000	8700
25	1400	5800	9900
40			

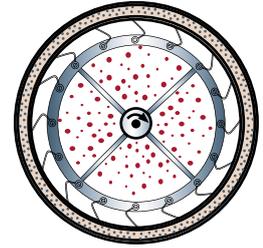
Labels in diagram: Heating Surface (H), Total height (L), Inner Diam.



Evaporateur couche mince à éléments racleurs mobiles radiaux Type DVR

Le racleur radial est généralement conçu avec des matériaux non-métalliques tels que le PTFE chargé (fibres de verre, céramique), le graphite etc. Ces matériaux sont naturellement sujets à une certaine usure.

Cet appareil est spécialement indiqué pour des produits formant des dépôts ou ayant une viscosité élevée (< 40 Pas), ainsi que pour des taux d'évaporation élevés.

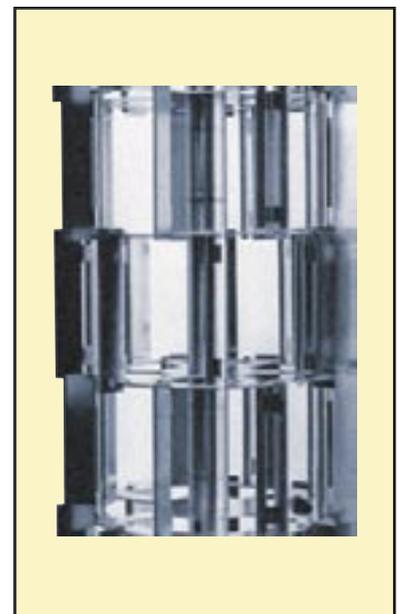


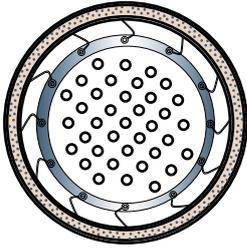
Evaporateur couche mince avec racleurs mobiles Type DVW

Les racleurs sont montés sur le rotor par l'intermédiaire d'axes verticaux. La force centrifuge plaque ces racleurs mobiles sur la surface de chauffe. Avec des produits visqueux, le racleur évolue ainsi sur un mince film liquide ce qui minimise l'abrasion.

Cet appareil est spécialement indiqué pour des produits formant des dépôts ou ayant une viscosité moyenne (< 20 Pas), ainsi que pour des taux d'évaporation élevés (<99%).

Rotor DVW





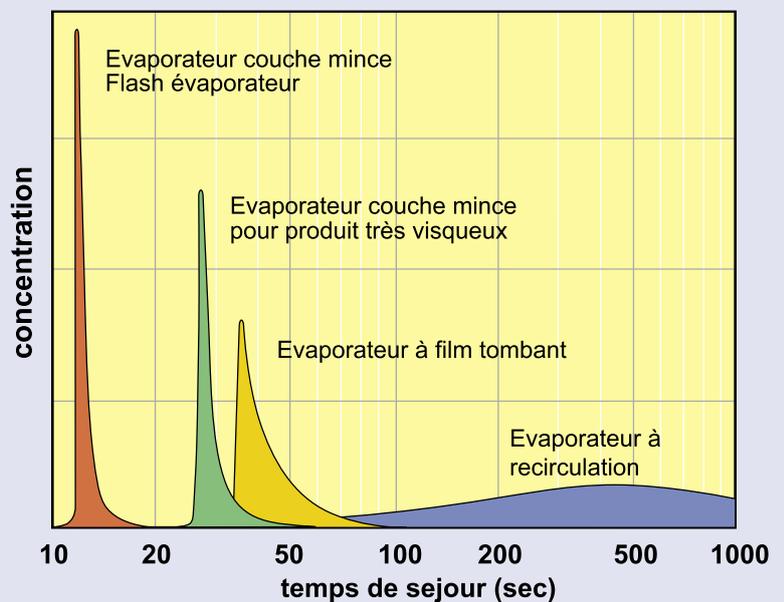
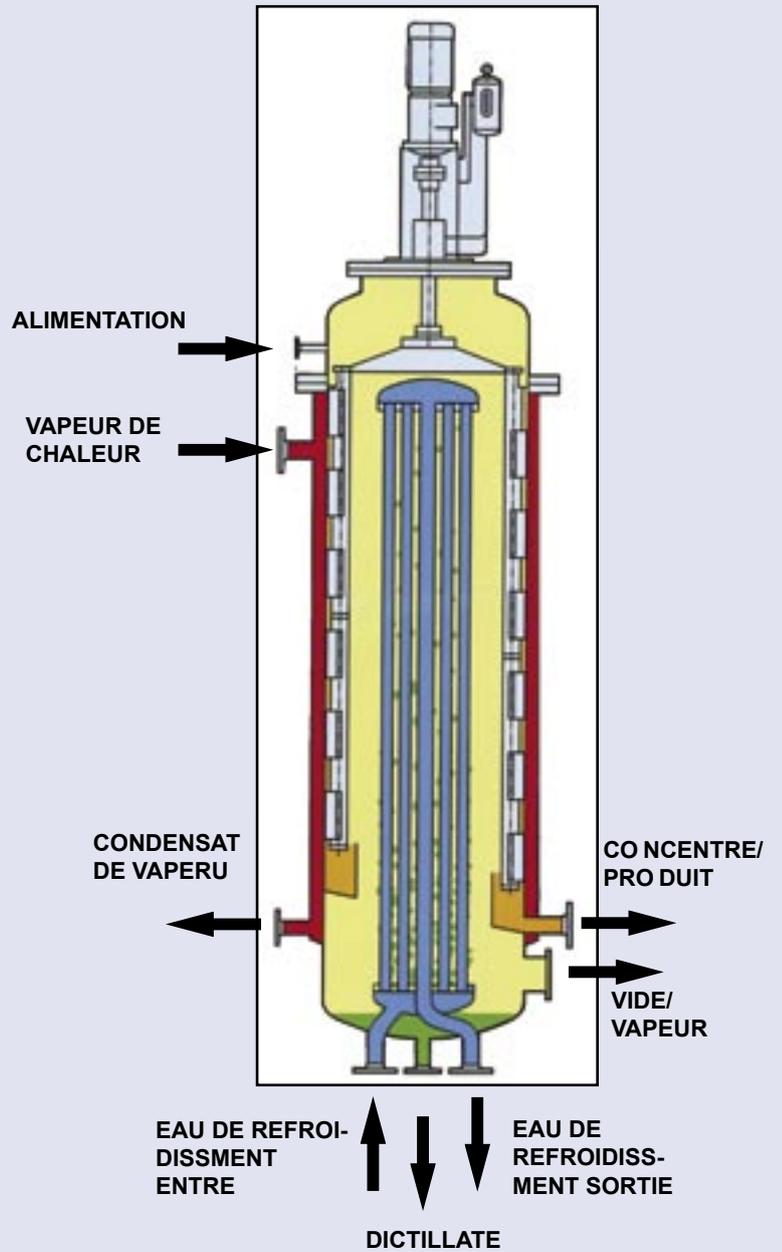
Evaporateur flash Type DKW

L'évaporateur flash est utilisé pour des plages de vide allant de 10⁻³ à 10 mbar.

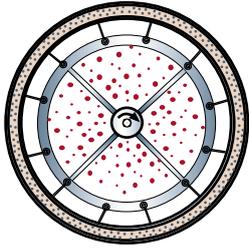
Pour réduire au maximum les pertes de charges, le condenseur est placé de manière concentrique et à distance réduite de la surface de chauffe.

Les racleurs mobiles sont fixés sur un support ajouré (cage) disposé entre la surface de chauffe et le condenseur.

Les caractéristiques de fonctionnement correspondent à celles de l'évaporateur couche mince équipé de racleurs mobiles.



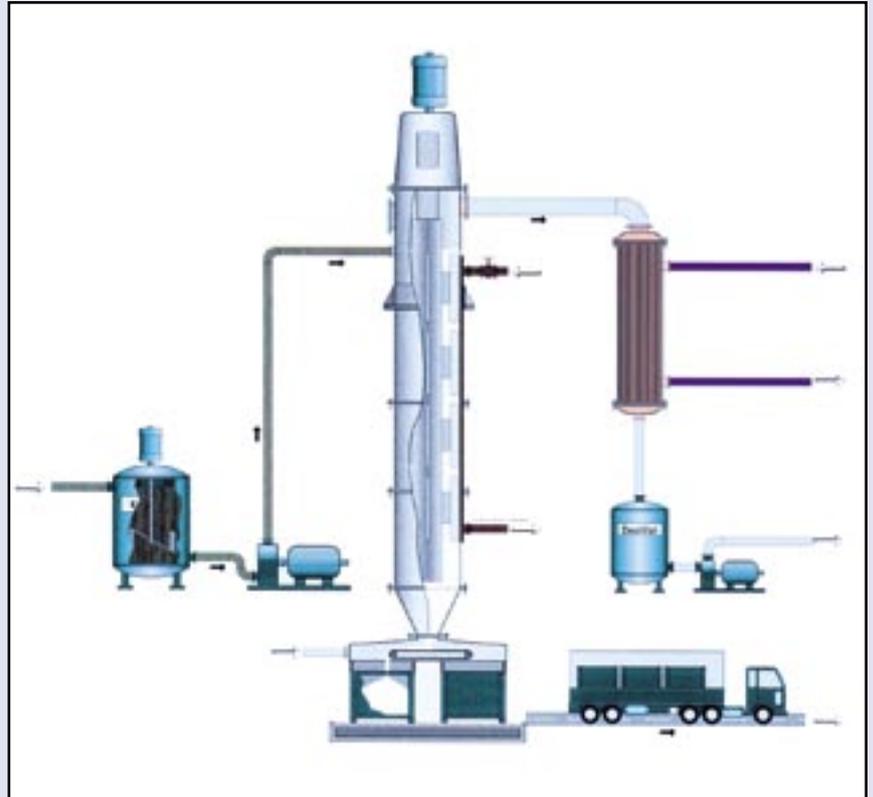
SÉCHEUR COUCHE MINCE



Sécheur couche mince à racleurs pendulaires Type DTP

Le rotor à lames, disposées en étoile et équipées de racleurs pendulaires, tourne avec une grande vitesse périphérique. Ceci nécessite une construction de grande qualité et un positionnement extrêmement précis du rotor et des racleurs, afin de créer un jeu minimal entre la surface de chauffe et les racleurs pour faire face aux contraintes mécaniques importantes survenant lors du séchage.

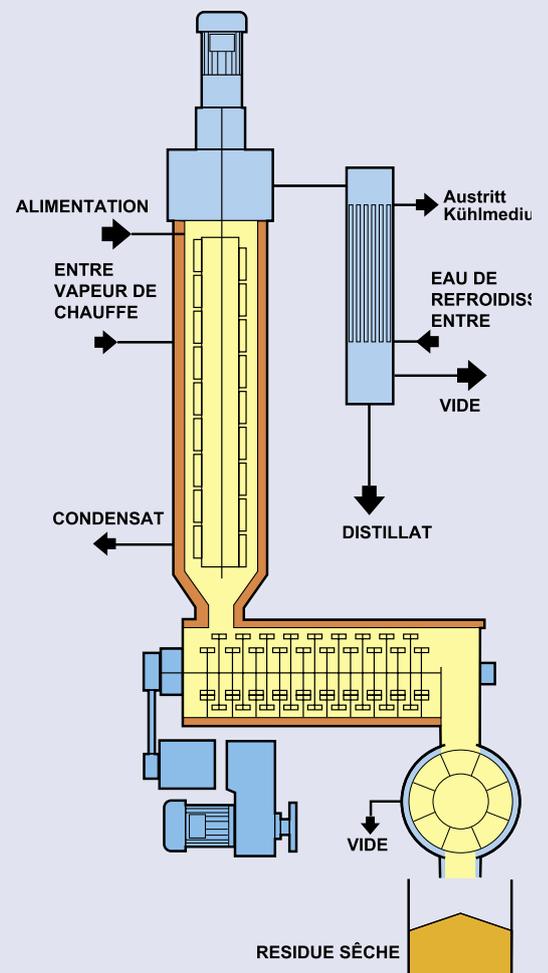
Spécialement indiqué pour l'évaporation à sec de toutes sortes de solutions ou suspensions.



Evaporateur/Sécheur Type DTK

Combinaison d'un sécheur couche mince standard avec un sécheur secondaire horizontal.

Spécialement indiqué pour le séchage nécessitant un faible taux d'humidité résiduel (< 5%).

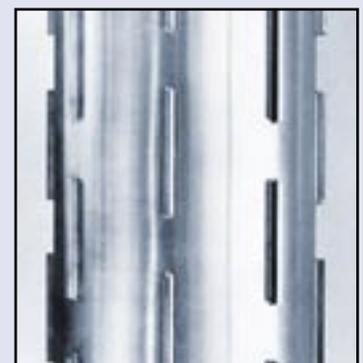
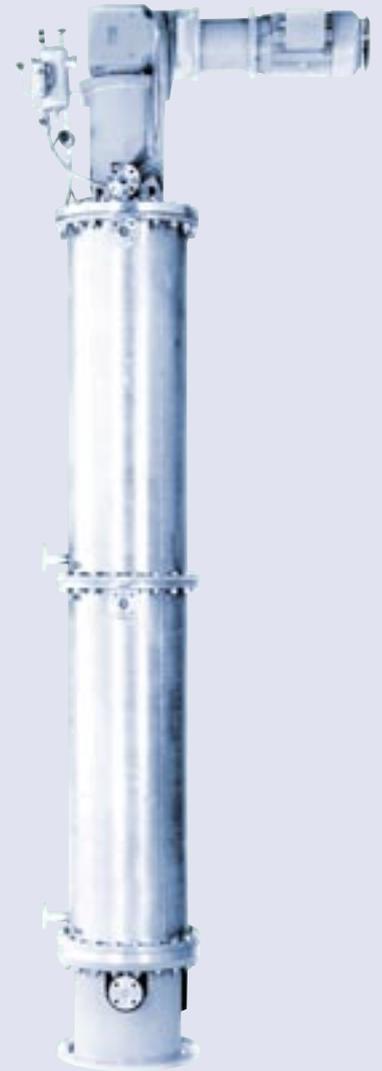


ECHANGEUR COUCHE MINCE

■ APPAREILS COUCHE MINCE POUR PRODUITS TRÈS VISQUEUX PÂTES ET PRODUITS EN FUSION

l'évaporateur couche mince consiste en un tube de précision équipé d'une double enveloppe (chauffage/ refroidissement) et d'un rotor avec des éléments de circulation soudés. La section annulaire entre la surface de chauffe et le rotor est réduite à quelques centimètres. Une pompe externe à haute pression assure le transfert axial du produit.

Spécialement indiqué pour le chauffage/ refroidissement de produit à haute viscosité (pâtes et produits en fusion).



ACTIVITEES ET PRESTATIONS

ETUDES ET CONSEILS
ESSAIS PILOTES
INGENIERIE DE BASE ET DE DETAIL
GESTION DE PROJET
APPROVISIONNEMENT D'EQUIPEMENTS
SURVEILLANCE DE MONTAGE
ASSISTANCE TECHNIQUE

DISTILLATION
EVAPORATION
KRISTALLISATION
SECHAGE
EXTRACTION LIQ :LIQ.
EVAPORATION COUCHE MINCE
RECTIFICATION - ABSORPTION

EFFLUENTS DE PROCEDE - SOLUTIONS DE SEL - SOLUTIONS ORGANIQUES - ACIDE MINERAUX
LESSIVES - BAINS DE DECAPAGE - EAU RESIDUAIRE DE FERMENTATION - HUILES MINERALES
LIXIVIAT

FROM AUGUST 1st, 2012

SCHULZ+PARTNER GmbH
Verfahrenstechnik
CARL-ZEISS-STR. 11
D-79331 TENINGEN

Tel + 49 (0)7641 95 95 700
Fax + 49 (0)7641 95 95 701
info@schulzpartner.com

www.schulzpartner.com