

SÉPARATION ET PURIFICATION par distillation à film raclé ou court trajet

- Unités de laboratoire et pilotes
- Unités de distillation industrielles
- Ateliers clef en main
- Composants d'unités de distillation
- Engineering et fabrication d'équipements
- Essais de laboratoire et au pilote
- Distillation à façon



VTA (Verfahrenstechnische Anlagen GmbH & Co. KG), société basée en Bavière à Niederwinkling, est une filiale en propriété exclusive du MAX STREICHER GmbH & Co. KG aA et spécialisée dans l'étude et la réalisation d'équipements adaptés aux procédés nécessitant des transferts thermiques. VTA produit principalement des unités de distillation à film mince ou court trajet aux échelles du laboratoire, du pilote ou industrielle ainsi que leurs composants.

Ces unités de distillation sont communément employées pour purifier, concentrer, débarrasser de contaminants légers, décolorer ou sécher les produits d'industries très variées. Des professionnels hautement qualifiés et motivés vous garantissent la conformité des produits aux standards de qualité les plus élevés. Sur eux repose le développement durable de VTA.

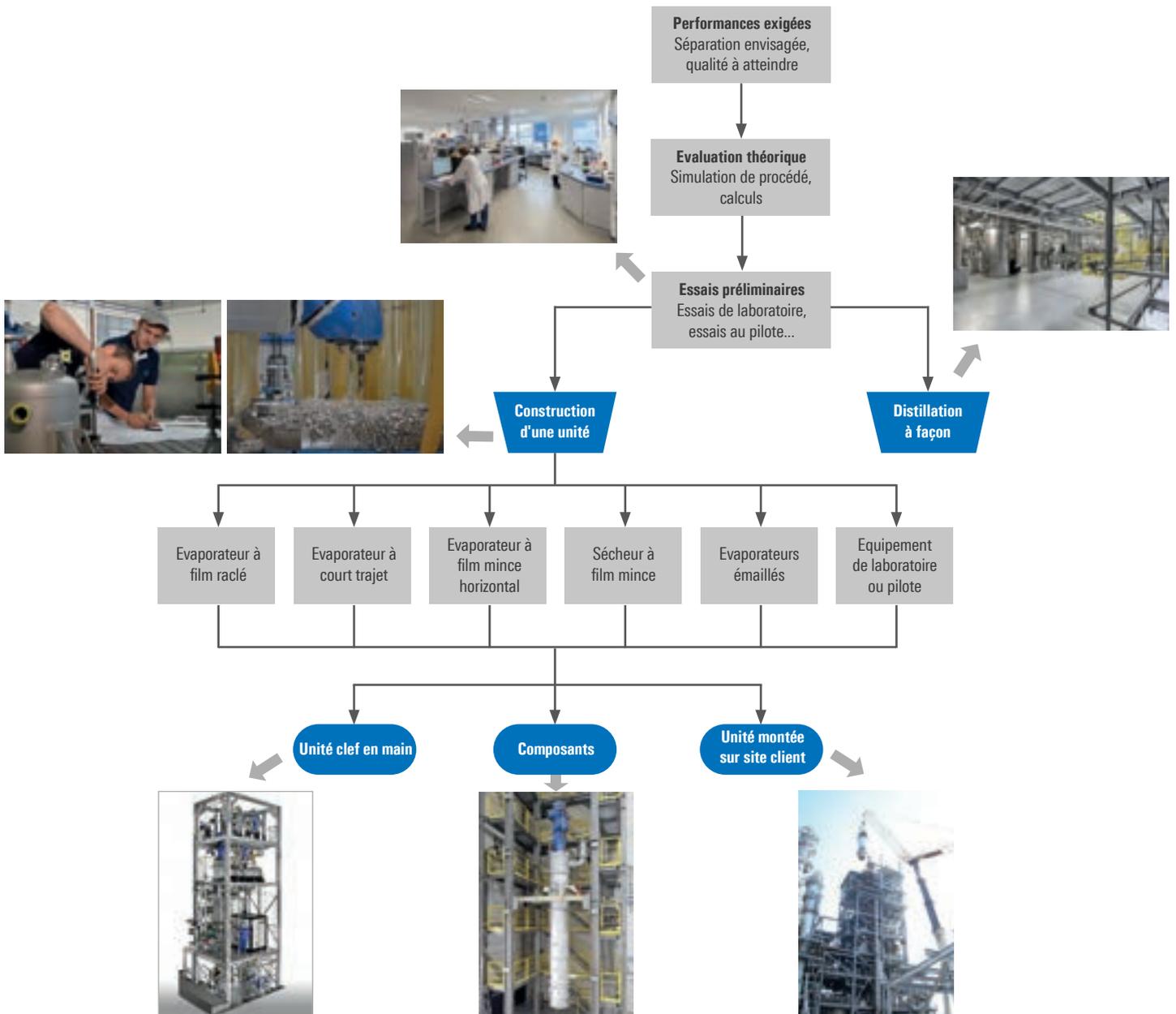
VTA vous apporte des solutions! Du développement de procédé, via les essais nécessaires, jusqu'à la livraison d'une unité complète ou à une distillation à façon, VTA sera votre interlocuteur unique.

De la même façon, l'étroite coordination entre le développement de procédé, l'engineering et la fabrication permet à VTA d'offrir rapidement à ses clients les meilleures solutions possibles à leurs problèmes les plus ardues pendant les phases de production.





LA SOCIÉTÉ ET LES SERVICES QU'ELLE PROPOSE





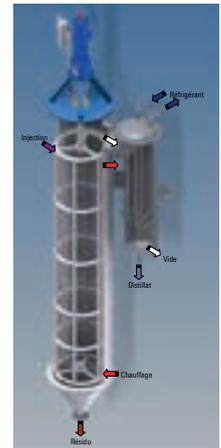
Distillation à film raclé

Un dispositif tournant étale en continu un film du produit à distiller sur la face interne d'un tube chauffé. Ce dispositif accélère le processus d'évaporation en assurant la turbulence du film de produit et donc l'optimisation des transferts de masse et de chaleur. La fraction la plus volatile du produit brut est rapidement extraite du film; le temps de résidence du produit au contact des parois de l'évaporateur est très bref. Les vapeurs sont condensées à l'extérieur de l'évaporateur tandis que le concentrât est éliminé en continu au bas de l'appareil.

On peut traiter ainsi des substances visqueuses ou ayant tendance à cristalliser jusqu'à des pressions résiduelles d'environ 1 mbar.

Avantages de la distillation à film raclé

- Procédé en continu
- Temps de résidence bref
- Débits d'évaporation élevés
- Distillation à température modérée possible sous basse pression
- Distillation possible de produits à haut point d'ébullition ou très visqueux
- Possibilité d'intercaler une colonne de distillation entre l'évaporateur et le condenseur pour améliorer la séparation
- Faible encrassement des parois de l'évaporateur

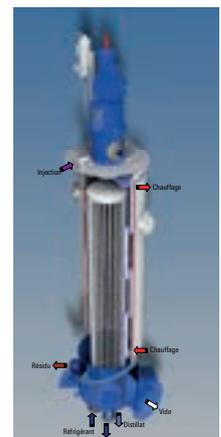


Distillation à court trajet

L'évaporateur à court trajet combine un évaporateur à film mince et un condenseur dans le même appareil. Le condenseur situé à l'intérieur même de l'évaporateur permet de condenser les vapeurs; le trajet des vapeurs étant très réduit, il en est de même de la perte de charge, on peut donc distiller sous des pressions plus basses.

Avantages de la distillation à court trajet

- Procédé en continu
- Temps de résidence bref
- Débits d'évaporation élevés
- Distillation à température modérée possible sous basse pression (jusqu'à 0,001 mbar)
- Faible encrassement des parois de l'évaporateur
- Appareillage compact



Évaporateurs fabriqués par VTA

VTA fournit des évaporateurs depuis l'échelle du laboratoire jusqu'à celle des productions industrielles, soit une surface interne chauffante comprise entre 0,01 et 80 m², pour des opérations menées jusqu'à 400 °C. Différents types de rotors racleurs sont disponibles et choisis en fonction des propriétés du produit à distiller.

Les parties de l'évaporateur en contact avec le produit à distiller sont construites en matériau choisi en fonction du caractère corrosif ou réactif du produit.



MÉTHODES DE DISTILLATION

Évaporateurs à film mince horizontaux

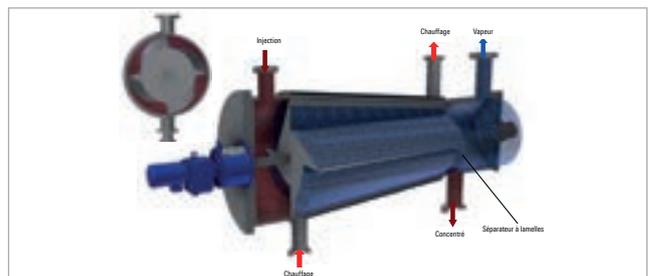
Pour augmenter le temps de résidence du produit dans l'évaporateur, le rythme de l'évaporation ou encore la proportion de distillat, il peut être judicieux d'utiliser un évaporateur horizontal dans lequel la gravité a moins d'influence sur les flux.

Ce type d'évaporateurs permet de faire varier très largement le temps de rétention du produit.

En augmentant le temps de résidence, les évaporateurs horizontaux peuvent aussi servir à mener des réactions en continu ou des distillations réactives dans le film mince et turbulent sous vide.

Avantages des évaporateurs à film mince horizontaux

- Procédé de distillation en continu
- Très hauts débits d'évaporation et rendements en distillat
- Convient pour la distillation réactive

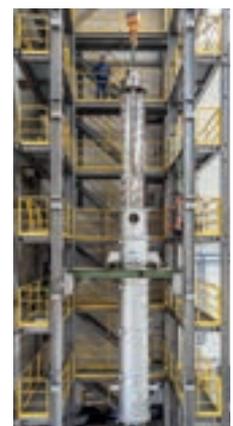


Sécheurs à film mince

Les sécheurs à film mince conviennent pour obtenir des poudres manipulables à partir de produits dissous ou en suspension, cristallisables ou amorphes.

Avantages des sécheurs à film mince

- Procédé continu
- Basse température d'évaporation dans le film de produit
- Bref temps de résidence
- Vitesse d'évaporation élevée
- Couplage possible avec une colonne pour effectuer des séparations



Évaporateurs émaillés à film raclé ou à court trajet

Pour la distillation de produits très corrosifs ou réagissant avec les métaux, VTA propose des évaporateurs à film raclé ou à court trajet émaillés. De tels évaporateurs sont aussi utilisés dans les cas où la stérilité des milieux est importante ou lorsque les métaux exerceraient un effet catalytique provoquant une décomposition ou une réaction des produits distillés.

Les parties internes de l'évaporateur sont émaillées ou faites de matériaux non métalliques résistant à la corrosion.





Tailles standard des évaporateurs à film raclé de VTA (version verticale)

Type	Surface [m²]	Hauteur [mm]	Diamètre interne [mm]
VDL 70-4 *	0,04		70
VDL 70-7 *	0,07		70
VDL 125-15 *	0,15		125
VDL 200-30 *	0,30		200
VD 83-6 **	0,06	1.000	83
VD 100-10 **	0,10	1.150	100
VD 125-20 **	0,20	1.700	125
VD 200-50 **	0,50	2.300	200
VD 260-100 **	1,00	2.900	260
VD 350-200 **	2,00	4.200	350
VD 500-400 **	4,00	5.600	500
VD 630-650 **	6,50	6.800	630
VD 800-1000 **	10,00	7.500	800
VD 1000-1500 **	15,00	9.000	1.000
VD 1250-2000 **	20,00	9.300	1.250
VD 1250-2500 **	25,00	10.500	1.250
VD 1400-3000 **	30,00	12.000	1.400
VD 1600-3500 **	35,00	13.000	1.600
VD 1600-4000 **	40,00	14.000	1.600
VD 1800-5000 **	50,00	14.500	1.800
VD 2000-6000	60,00	16.000	2.000
VD 2600-8000	80,00	16.500	2.600

* Ces évaporateurs (série VDL) sont réalisés en verre borosilicaté.

** Ces tailles sont disponibles aussi pour les sécheurs à film mince.



Tailles standard des évaporateurs à film raclé de VTA (version horizontale)

Type	Surface [m²]	Hauteur [mm]	Diamètre interne [mm]
VDLH 70-4 *	0,04		70
VDH 83-6	0,06	1.200	83
VDH 125-12	0,12	1.700	125
VDH 250-40	0,40	2.200	250
VDH 370-100	1,00	3.400	370
VDH 630-250	2,50	4.200	630
VDH 800-450	4,50	4.500	800
VDH 1000-650	6,50	6.500	1.000
VDH 1250-1000	10,00	7.000	1.250
VDH 1500-1500	15,00	7.500	1.500
VDH 1800-2000	20,00	8.500	1.800

* Ces évaporateurs (série VDL) sont réalisés en verre borosilicaté.



Si nécessaire, la taille de l'évaporateur peut être adaptée aux exigences du client, en fonction des nécessités du procédé envisagé

DIMENSIONS DES ÉVAPORATEURS DE VTA

Tailles standard des évaporateurs à court trajet de VTA

Type	Surface [m²]	Hauteur [mm]	Diamètre interne [mm]
VKL 38-1 *	0,01		38
VKL 70-4 *	0,04		70
VKL 70-5 *	0,05		70
VKL 125-10 *	0,10		125
VKL 125-15 *	0,15		125
VKL 200-30 *	0,30		200
VK 83-6	0,06	1.100	83
VK 100-10	0,10	1.250	100
VK 125-15	0,15	1.600	125
VK 200-40	0,40	2.000	200
VK 260-80	0,80	2.200	260
VK 350-150	1,50	3.600	350
VK 500-240	2,40	3.800	500
VK 630-450	4,50	4.000	630
VK 800-600	6,00	5.500	800
VK 800-800	8,00	6.400	800
VK 1000-1000	10,00	6.600	1.000
VK 1250-1500	15,00	8.000	1.250
VK 1250-2000	20,00	9.200	1.250
VK 1400-2500	25,00	10.100	1.400
VK 1600-3000	30,00	12.000	1.600
VK 1800-3500	35,00	13.200	1.800
VK 2000-5000	50,00	13.700	2.000
VK 2600-8000	80,00	15.500	2.600

* Ces évaporateurs (série VKL) sont fabriqués en verre borosilicé.

Tailles standard des évaporateurs émaillés à film raclé ou court trajet de VTA

Type	Surface [m²]	Hauteur [mm]	Diamètre interne [mm]
Évaporateurs émaillés à film raclé			
VDE 125-15	0,15	1.700	125
VDE 200-40	0,40	2.000	200
VDE 350-100	1,00	2.400	350
VDE 500-200	2,00	4.000	500
VDE 800-500	5,00	6.100	800
VDE 1000-800	8,00	6.900	1.000
VDE 1250-1500	15,00	8.500	1.250
Évaporateurs émaillés à court trajet			
VKE 200-40	0,40	2.000	200
VKE 350-100	1,00	2.400	350
VKE 500-200	2,00	4.000	500

Si nécessaire, la taille de l'évaporateur peut être adaptée aux exigences du client, en fonction des nécessités du procédé envisagé.





ESSAIS À L'ÉCHELLE DU LABORATOIRE ET DU PILOTE CHEZ VTA

Essais au laboratoire ou au pilote

Les calculs théoriques sont souvent insuffisants, dans le cas de la distillation de mélanges complexes, pour concevoir une unité industrielle ou déterminer les conditions optimales du procédé. Au centre d'essais de VTA, des tests sont possibles sur toutes les technologies proposées.

Essais au laboratoire	Essais au pilote
· Détermination de la faisabilité	· Dimensionnement des équipements de procédé et des périphériques de la future installation industrielle
· Détermination des paramètres du procédé · Détermination du niveau de qualité atteignable et des rendements	· Sélection du type d'élément raclant optimal du rotor
· Production d'échantillons de taille pouvant atteindre quelques kilos	· Détermination définitive des paramètres du procédé · Détermination et confirmation du niveau de qualité atteignable et des rendements
· Détermination des paramètres requis pour envisager une distillation à façon chez VTA	· Production d'échantillons de taille pouvant atteindre quelques tonnes
· Quantité requise de 1 à 3 kg du produit brut à distiller	· Détermination des paramètres de fonctionnement de la future installation industrielle
· Surveillance du comportement du produit pendant la distillation (mousses, encrassement, etc.)	· Vérification des résultats des tests de laboratoire dans des conditions de procédé industriel réel
	· Surveillance du comportement du produit pendant la distillation (mousses, encrassement, etc.)

Analyses

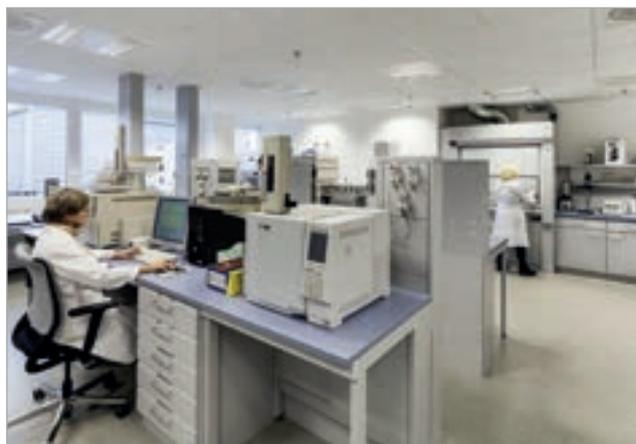
Un département analytique centralisé assiste le centre d'essais de VTA et les ateliers de distillation à façon. Des échantillons de tous les produits bruts et purifiés sont conservés pendant au moins trois ans.

VTA maintient ainsi une base de données complètement documentée pour l'évaluation des produits et procédés.

Méthodes analytiques disponibles, entre autres:

- Chromatographie en phase gazeuse (GC), colonnes capillaires*
- Chromatographie en phase gazeuse avec espace de tête (headspace)*
- Chromatographie liquide à haute performance (HPLC)*
- Chromatographie par perméation de gel*
- Viscosimètres capillaire et rotatif
- Mesure des indices de coloration à l'aide de colorimètres
- Dosages en milieu aqueux ou non à l'aide de titrimètres automatiques
- Détermination de la teneur en eau par la méthode de Karl Fischer (coulométrie)
- Mesure du résidu à la combustion (cendres)

* Avec passeur automatique d'échantillons





VTA – UNE SOURCE UNIQUE DE SOLUTIONS

Etude théorique préliminaire

- Esquisse des installations
- Faisabilité économique

Etudes de procédé et développement du produit

- Simulation du procédé
- Essais de laboratoire et au pilote en centre dédié sur site

Engineering de base

- Préparation des documents relatifs au procédé (PID, PFD,...)
- Dimensionnement des évaporateurs, échangeurs de chaleur, contenants et autres composants de l'unité
- Plan d'implantation

Engineering détaillé

- Conception des évaporateurs, échangeurs de chaleur, contenants et autres composants
- Organisation générale de l'installation
- Conception du skid support et des tuyauteries
- Sélection des vannes et instruments divers
- Conception de l'armoire de commande
- Automate programmable (PLC) et visualisation sur écran

Fabrication des composants

- Planning de production
- Fabrication des appareils
- Achats
- Assurance qualité, approbations avec les certificats et inspections nécessaires (FAT)

Montage: unités industrielles / unités clefs en mains

Emballage et expédition (unités industrielles)

Montage des unités

- Fourniture unité sur skid
- Mise en place des principaux composants
- Tuyauteries, vannes et appareils de mesure
- Câblage électrique
- Calorifugeage
- Factory Acceptance Test (FAT) (unités industrielles) ⇒ Vide, pression, électricité, système de contrôle

Démontage, emballage et expédition (unités clefs en mains)

Site acceptance test (SAT) et Commissioning

Service après-vente

- Maintenance
- Pièces de rechange
- Formation des opérateurs
- Formation des opérateurs



Unités industrielles



Unités clefs en mains

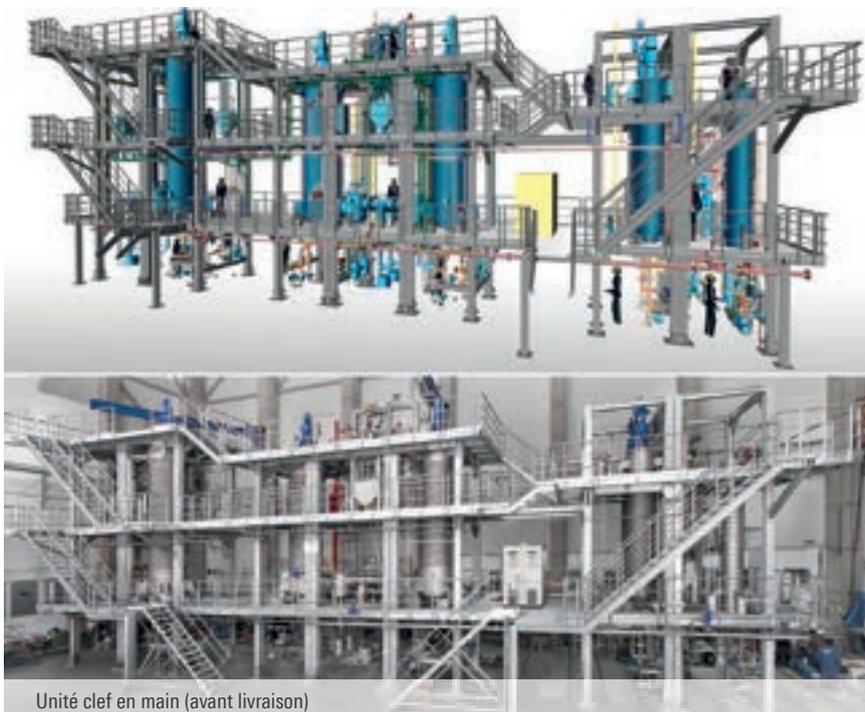
UNITÉS CLEF EN MAIN

Les unités clef en main proposées sont des systèmes complets de distillation à film raclé ou à court trajet, de rectification ou encore de séchage en film mince, pré-assemblés sur un skid. Le montage de l'unité est effectué sur le site de VTA.

La fourniture clef en main assure au client

- Moins de travail de conception
- Une exécution en douceur du projet
- Un nombre minimum d'interfaces
- Achèvement dans les délais
- Effort de développement minimisé
- Mise en place rapide et facile dans les ateliers de production existants

Les unités clef en main présentent un intérêt non seulement pour de nouveaux projets mais aussi pour agrandir des ateliers de production déjà en service, par exemple pour gagner en capacité ou permettre d'améliorer des processus. Leur mise en place ne nécessite qu'un bref arrêt de la production. De même, le déplacement d'une unité clef en main vers un nouvel emplacement est possible, facile et rapide.



Unité clef en main (avant livraison)

CAPACITÉS DE PRODUCTION INDUSTRIELLE DE VTA

Tous les constituants clefs sont produits par un personnel hautement qualifié dans des ateliers de production modernes, que ce soit chez VTA ou au sein d'autres entités du Groupe STREICHER, plus particulièrement STREICHER Maschinenbau GmbH & Co. KG. Des halls de production modernes abritent des structures permettant la soudure d'éléments pesant jusqu'à 100 tonnes. Tous les traitements de surface courants y sont réalisables sur demande du client.

Les équipements suivants sont présents dans les halls de production:

- Découpe par torche à plasma
- Appareils de soudage TIG, MIG, orbital et MAG
- Appareils divers de cintrage (barres et tôles)
- Tous appareils de perçage, fraisage et tournage
- Installations de sablage, passivation et peinture
- Equipement d'essais non destructifs

La conception des unités et de leurs composants tient toujours compte du lieu futur d'implantation et du type d'installation, pour se conformer à la réglementation locale et aux recommandations générales telles que:

- Machinery Directive 2006/42/EC
- PED (AD 2000), ASME, SQL, DIN EN 13445, DIN EN 1090
- ATEX Directive 94/9 EG (ATEX) ou NEC „National Electrical Code“
- cGMP
- GAMP5 et CFR 21 Part 11





Unités de distillation à film raclé ou court trajet de laboratoire

Ces unités permettent d'aboutir à des conclusions fiables sur la faisabilité d'un procédé de séparation en n'utilisant que de petites quantités de produit.

Les unités de laboratoire sont utilisées pour

- Vérifier la faisabilité d'une séparation
- Les premiers pas d'un développement de procédé
- Produire de petits échantillons d'un produit final
- Optimiser des procédés existants

Caractéristiques des unités de laboratoire

Débit d'introduction	De 20 g/h à 6 kg/h
Matériau en contact avec le produit	Verre borosilicaté, acier inoxydable ou autre matériau spécial
Température de service maximum	350 °C
Surface chauffante de l'évaporateur	De 0,01 à 0,30 m ²
Pression atteignable dans les évaporateurs à film raclé	< 0,1 mbar
Pression atteignable dans les évaporateurs à court trajet	< 0,001 mbar

Assemblages et options :

- Systèmes de distillation à court trajet VKL de tailles diverses
- Systèmes de distillation à film raclé VDL de tailles diverses
- Systèmes de distillation à film raclé assorti d'une colonne de rectification
- Evaporateur à film mince horizontal VDLH
- Unités de laboratoire à plusieurs étages de distillation
- Systèmes à double enveloppe totale (ou tracés)
- Options d'alimentation et décharge continue par pompe
- Possibilité d'inclure un automate programmable et un tableau de visualisation
- Systèmes d'essuyage différent





UNITÉS DE LABORATOIRE ET PILOTES

Unités pilotes pour la distillation à film raclé ou à court trajet

Leur application principale est la collecte de données et de résultats extrapolables en vue du passage à une échelle supérieure industrielle. Ces systèmes pilotes peuvent néanmoins déjà servir aussi à la distillation ou au séchage de quantités de produit réduites.

Les unités pilotes sont utilisées pour

- Générer des données extrapolables aux installations industrielles
- Produire des échantillons de tailles diverses
- Optimiser des procédés existants

Caractéristiques des unités pilotes

Débit d'introduction	De 5 kg/h à 50 kg/h
Matériau en contact avec le produit	Acier inoxydable ou autre matériau spécial
Température de service maximum	350 °C (fluide thermique) Chauffage par induction possible pour températures supérieures à 350 °C
Surface chauffante de l'évaporateur	De 0,06 à 0,5 m ²
Pression atteignable dans les évaporateurs à film raclé	< 0,1 mbar
Pression atteignable dans les évaporateurs à court trajet	< 0,001 mbar

Assemblages et options:

- Systèmes de distillation à court trajet VK de tailles diverses
- Systèmes de distillation à film raclé VD de tailles diverses
- Systèmes de distillation à film raclé assorti d'une colonne de rectification
- Unités pilotes à plusieurs étages de distillation
- Différents systèmes de rotor raclleur
- Systèmes à double enveloppe totale (ou tracés)
- Options d'alimentation et décharge continue par pompe
- Possibilité d'inclure un automate programmable et un tableau de visualisation
- Réalisation ATEX ou conforme aux cGMP (sur demande)





DISTILLATION À FAÇON – UN APPORT EFFICACE DE VTA

VTA met en œuvre des unités variées de distillation à film raclé ou court trajet pour la purification à façon de produits très divers.

Raisons pour recourir à la distillation à façon:

- Contraintes de capacité
- Sécurité offerte par un second site de production
- Lancement d'un nouveau produit
- Retard à l'investissement dans une nouvelle unité propre
- Acquisition des paramètres de production de nouveaux produits
- Amélioration de la qualité de produits déjà lancés
- Approvisionnement assuré en produits en fin de cycle quand de nouveaux produits occupent les ateliers du client
- Confirmation des coûts de production de nouveaux produits
- On évite les difficultés de mise en route d'une nouvelle unité

Caractéristiques générales des installations de distillation à façon

Les distillations à façon sont effectuées dans des unités polyvalentes. En effet, des évaporateurs à film raclé, à court trajet et des colonnes de rectification peuvent être couplés les uns aux autres de façon adaptée. Des produits à haut points de fusion ou d'ébullition y sont facilement distillables et l'ensemble des systèmes est conçu dans le respect de directive européenne sur la prévention des explosions. Dans le cas de produits alimentaires, pharmaceutiques et cosmétiques, les appareils spécifiquement utilisés sont validés séparément.

Analyses et Assurance Qualité

Notre service analytique est pourvu des moyens d'analyse permettant de vérifier la conformité de la qualité des produits aux demandes des clients. Tous les produits entrants et sortants sont analysés.

Tout produit est accompagné d'un certificat d'analyse et le client reçoit des échantillons.

Caractéristiques techniques des unités de distillation à façon	
Taille des campagnes	De 1 kg à 1000 tonnes, plus sur demande
Point de fusion des produits	maximum 190 °C
Point d'ébullition	> 500 °C à pression atmosphérique
Température de l'évaporateur	maximum 350 °C
Pression de service	minimum 0,001 mbar
Viscosités	maximum 150.000 mPas à la température de service
Rectification	Environ 10 plateaux théoriques
Granulation	Ecailleuse à tambour et pastilleuse à bande
Taille des contenants	Maximum containers ISO et wagons citernes
Capacités de stockage	En fonction de la classe des produits et du type de contenants, conformément à la réglementation allemande (WHG)
Mise en œuvre	Continue, travail par équipes
Prévention des explosions	Conforme à ATEX 94/9/EG
Opérations	Conformément à la réglementation allemande sur la protection de l'environnement (BImSchG)





APPLICATIONS

Huiles, graisses et produits alimentaires

- Élimination des acides gras des huiles comestibles et des huiles de poisson
- Élimination de pesticides des huiles comestibles et des huiles de poisson
- Fractionnement du Tall Oil
- Concentration de monoglycérides
- Concentration d' EPA et de DHA des esters d'huiles de poisson
- Concentration de tocophérols
- Concentration du carotène
- Séchage de la lécithine
- Élimination de pesticides de la lanoline
- Amélioration de la couleur de la lanoline
- Concentration du sorbitol

Produits des industries chimique, agrochimique et pharmaceutique

- Concentration de composés polyphénylés
- Séparation d'amines aromatiques d'autres composés
- Purification d'amines
- Concentration et décoloration d'aminoalcools
- Élimination d'impuretés à haut point d'ébullition de chlorures d'acides gras à longue chaîne
- Distillation d'amides d'acides gras
- Concentration et purification d'acides gras dimères
- Élimination d'impuretés volatiles dans les dérivés de silicones
- Concentration et purification d'esters
- Concentration d'insecticides, fongicides et herbicides
- Concentration et purification du glycérol
- Fractionnement de cires naturelles et élimination de composants plus volatils
- Amélioration de la couleur de cires
- Désodorisation et élimination de traces de pesticides
- Concentration et purification de l'acide lactique
- Amélioration de la couleur de lanoline
- Distillation de l'acide acrylique et d'acrylates
- Distillation d'intermédiaires pharmaceutiques
- Distillation de principes actifs pharmaceutique

Produits de la pétrochimie

- Séparation des cires microcristallines de résidus de distillation du pétrole sous vide
- Fractionnement de cires synthétiques ou d'origine pétrolière

Polymères

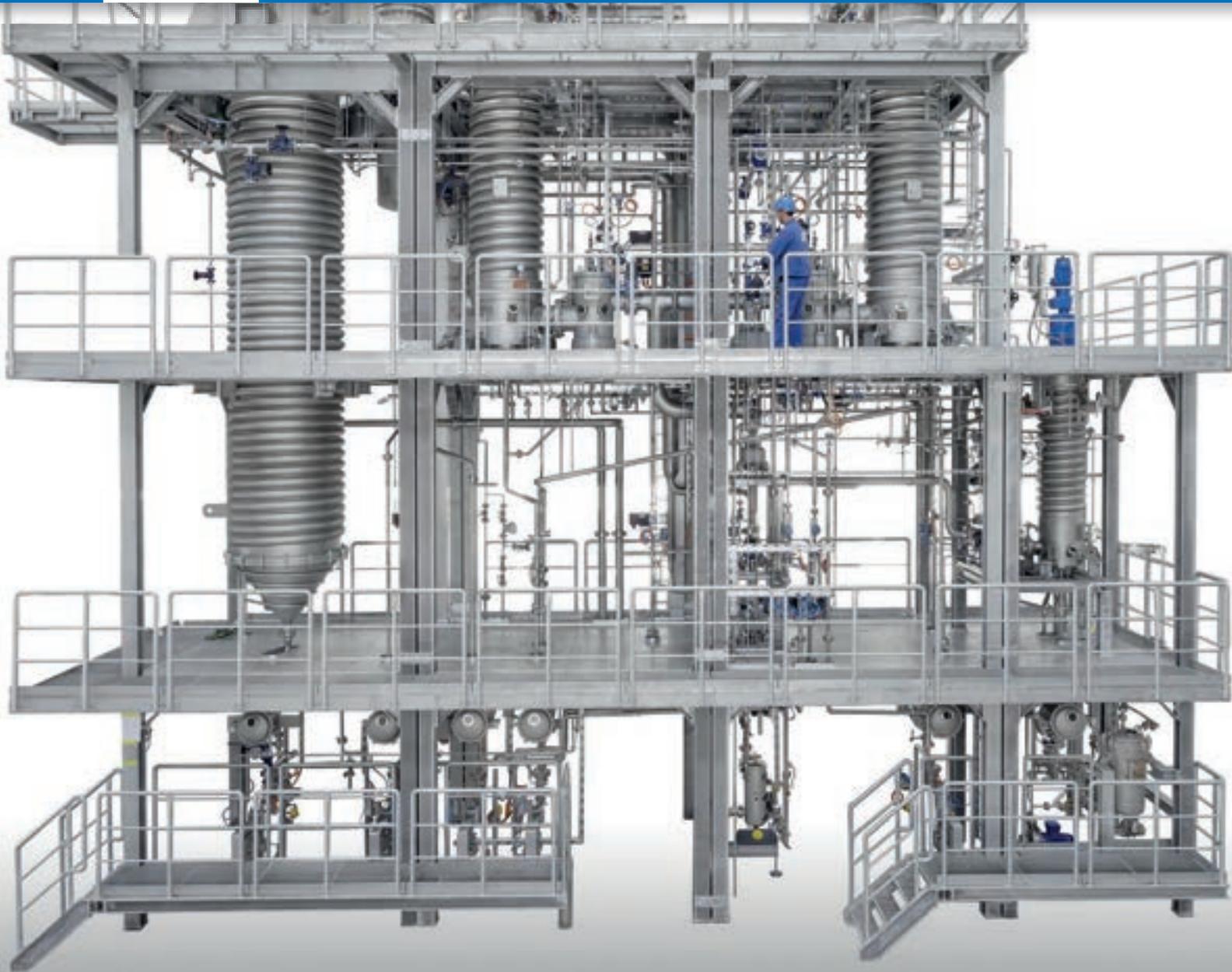
- Purification et concentration de monomères
- Purification et concentration de polymères
- Purification de plastifiants
- Diminution de la teneur en solvants et monomères résiduels dans les polymères

Parfums et arômes

- Élimination des terpènes et concentration d'huiles essentielles
- Élimination des solvants résiduels dans les substances odorantes
- Concentration de l'arôme de citron
- Concentration d'extraits de poivre ou de piment

Recyclage de produits

- Raffinage d'huiles usagées
- Raffinage de lubrifiants, liquides de freins, huiles de transformateurs et glycérol usagés
- Recyclage de diméthylsulfoxyde (DMSO) à partir d'eaux mères
- Recyclage du sulfolane
- Recyclage et reprocessing de produits contenus dans les eaux mères de procédés de l'industrie pharmaceutique
- Recyclage d'intermédiaires organiques
- Récupération d'acides monochlorés à partir d'eaux de process



VTA Verfahrenstechnische Anlagen GmbH & Co. KG

Fondation	1994
Nombre de collaborateurs	140
Localisations	Niederwinkling/Allemagne Filiale Pékin/Chine: VTA PROCESS EQUIPMENT BEIJING CO., LTD Alzenau/Allemagne: UIC GmbH Branches: Rock Hill/US
	Visitez notre site: www.vta-process.de



STREICHER Group

Fondation	1909 (MAX STREICHER GmbH & Co. KG aA)
Nombre de collaborateurs	environ 4.000
Localisations	Siège Social: Deggendorf/Allemagne plus de 30 sites dans le monde entier