



EXTRACTION LIQUIDE-LIQUIDE

INGENIERIE – EQUIPEMENTS – INSTALLATIONS

COLONNES AGITEES
MELANGEUR DECANTEUR
REACTEURS MULTI - ETAGES

GENIE CHEMIQUE ET THERMIQUE

EXTRACTION LIQUIDE - LIQUIDE

GENERALITES

L'extraction liquide liquide consiste à séparer plusieurs composés chimiques entre deux phases liquides. On utilise les phénomènes de solubilité différente envers deux phases liquides. En général, une des deux phases est de l'eau, l'autre un solvant organique. Cependant, les deux phases peuvent être organiques.

L'extraction liquide liquide est particulièrement adaptée aux procédés nécessitant des débits importants. Pour cette raison, le procédé est souvent utilisé dans l'industrie pétrolière : Des débits de plus de 100000m³/h sont couramment traités par des colonnes d'extraction de taille raisonnable. En général, l'extraction liquide liquide ne consomme que peu d'énergie, mais souvent, la régénération du solvant met en oeuvre une étape plus consommatrice d'énergie qui dépend de la nature des composés et de la difficulté de leur séparation.

Souvent, il faut traiter non seulement le raffinat (extrait), mais aussi le raffinat par lavage, distillation ou bien tout autre étape complémentaire.

Le procédé d'extraction complet incluant la régénération du solvant et les traitements de purification du raffinat, demande des installations complexes (avec les coûts associés correspondants).

En général, les investissements et les coûts énergétiques correspondent à plusieurs fois le coût de l'extraction seule, mais dans certains cas, une simple dés extraction (régénération) du solvant est possible avec de l'eau, acide ou base (consommation d'énergie réduite).

Le choix du solvant n'est pas seulement fait à partir de sa sélectivité ; on prend aussi en compte les conditions de régénération, son coût etc.

AVANTAGES

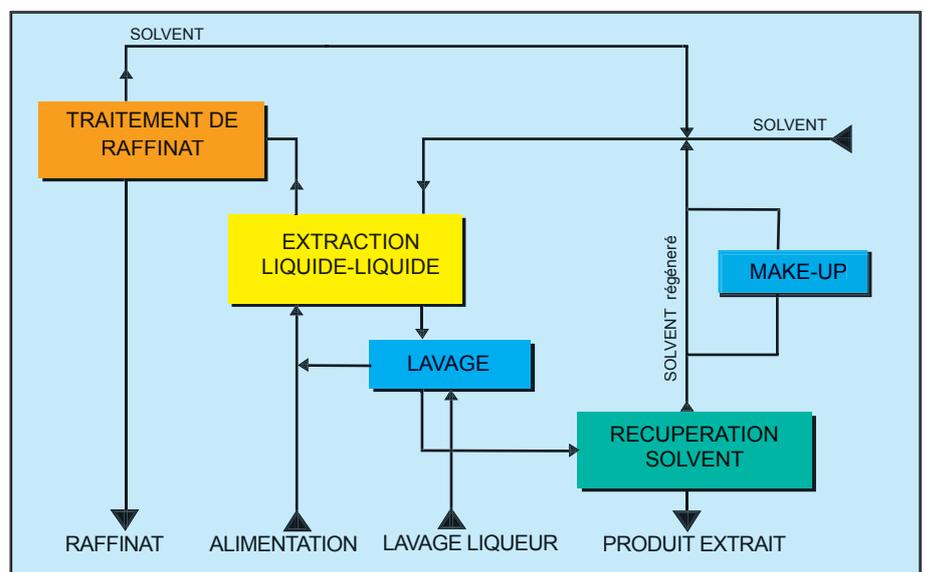
DE L'EXTRACTION LIQUIDE LIQUIDE

Grande capacité de production pour une consommation d'énergie réduite ; exemple : séparation paraffiniques / aromatiques dans l'industrie pétrolière.

Sélectivité, en particulier quand d'autres procédés (rectification) ne conviennent pas ou sont plus chers (investissement ou consommation d'énergie) ; par exemple, cas de la production de pyridine anhydre.

Des produits thermosensibles peuvent être traités à température ambiante ou modérée (exemple, production de vitamines).

Cas des produits lourds et très dilués, et en particulier pour des solutions aqueuses ; dans le procédé de séparation classique par distillation, l'eau à évaporer représente beaucoup d'énergie, comme par exemple l'élimination du phénol dans des effluents aqueux.

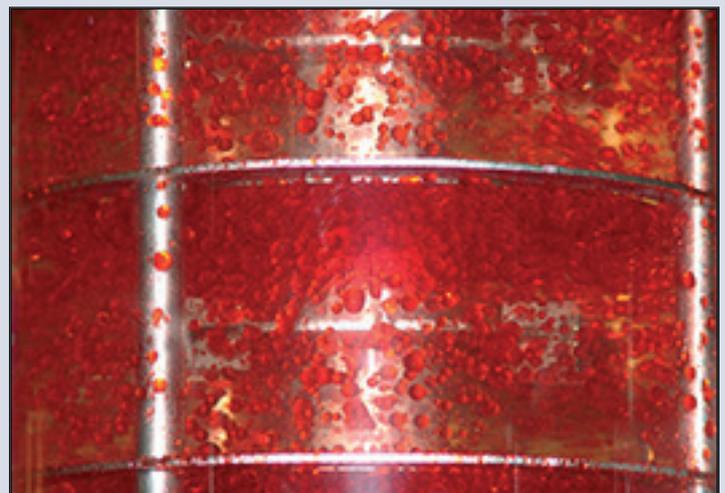
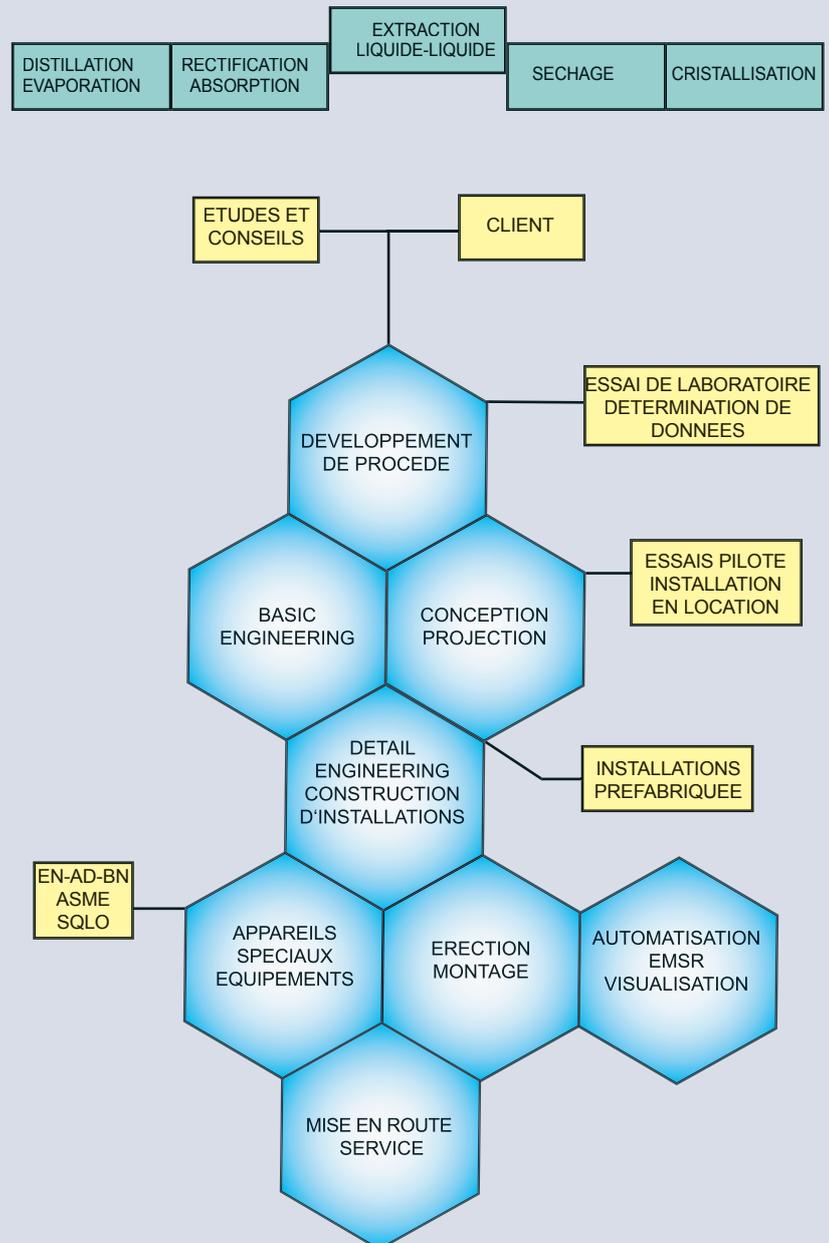


DEVELOPPEMENT DE PROCEDE

ACTIVITES ET SERVICES

Schulz et Partner offre tous les services relatifs aux procédés d'extraction liquide liquide. Nous conseillons et aidons nos clients à développer leur procédés, en commençant par le choix du solvant. Puis, nous proposons des essais laboratoire, pilote, en prenant en compte l'optimisation du solvant et sa régénération ; Enfin, nous proposons l'ingénierie et fournissons le matériel pour l'installation complète.

Notre savoir faire est basé sur la réalisation d'un grand nombre d'installations industrielles mettant en oeuvre l'extraction liquide liquide. Le très grand nombre de paramètres (données physico chimiques, coefficients de transfert, mécanique des fluides ...) et leur interaction influencent le procédé et rendent les calculs souvent insuffisants ; il faut donc toujours réaliser des essais ; l'expérience pratique est indispensable à la définition correcte de l'installation.



COLONNES AGITEES

FONCTION

Les colonnes d'extraction agitées sont utilisées pour toutes les sortes d'applications en extraction liquide-liquide. Les conditions sont une différence de densité minimale entre les phases de 0,05 ainsi que l'absence de formation d'émulsion stable.

AVANTAGES:

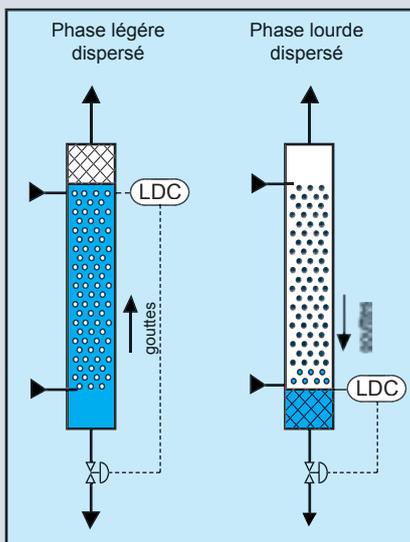
Adaptation facile de la géométrie des compartiments et de l'agitateur aux contraintes du procédé et à la nature des produits.

Optimisation du transfert par adaptation facile de la taille des gouttes (modification de la vitesse d'agitation).

Faible sensibilité aux solides et précipités en suspension.

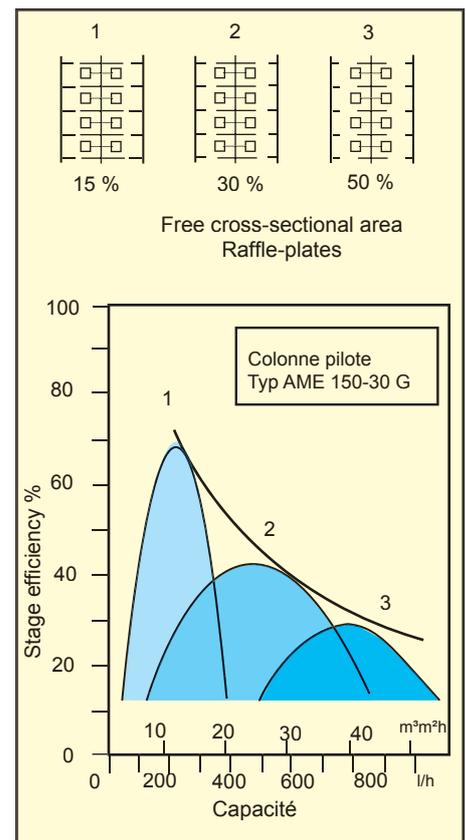
Choix de la phase dispersée

Grâce à une construction mécanique simple et une vitesse de rotation minimale, on réduit le coût d'investissement, le coût d'entretien ainsi que la consommation d'énergie.



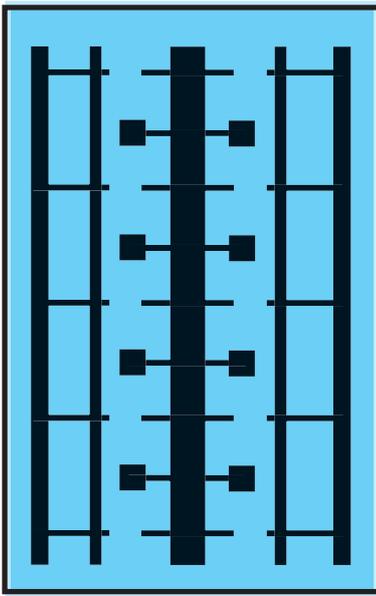
SECURITE D'EXTRAPOLATION

L'extrapolation sûre des résultats d'essais de l'échelle pilote à l'installation industrielle est un grand avantage. Les lois reliant la taille des gouttes, la vitesse d'agitation, la dispersion sont identiques et utilisables pour toutes les tailles de colonnes. La taille des gouttes et le mélange axial dépendent de l'intensité d'agitation et de la géométrie, les lois établies sur de nombreux cas sont applicables mathématiquement.



COLONNES AGITEES

■ COLONNE D'EXTRACTION TYPE AME



Type
AME 500 - 30 S

500 : diamètre de la colonne en mm
30 : nombre de compartiments

F : montage avec brides

S : autoportante

G : enveloppe en verre



Ce type de colonne est remarquable par ses possibilités d'adaptation (géométrie des compartiments et agitateurs)

Données et contraintes du procédé

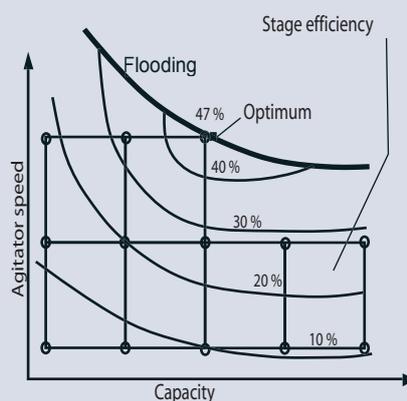
- Composition
- Capacités
- Densités
- Viscosités
- Tension interfaciale

Paramètres de géométrie de colonne adaptables

- Paramètres de géométrie de colonne adaptables
- Hauteur des compartiments
- Diamètre de l'agitateur
- Taille des pales
- Ouverture, taille des plateaux

Paramètres opérationnels

- Vitesse de rotation
- Température



Le module d'agitation (agitateur et plateaux) peut être démonté par le haut de la colonne, sans toucher au reste de l'installation.



Étanchéité de l'arbre.

Exécution standard avec garnitures mécaniques arrosées.

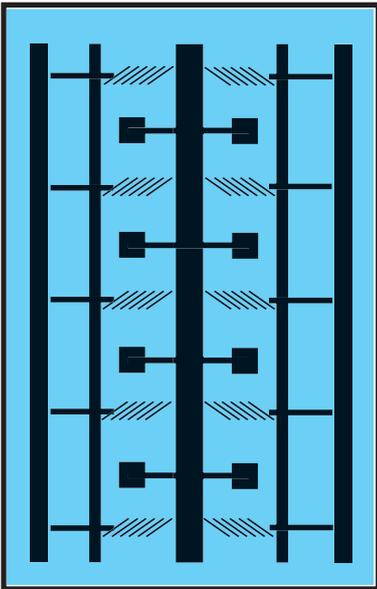
Paliers internes en carbure

(SiC ou WoC)



COLONNES AGITEES

■ COLONNE D'EXTRACTION TYPE AMEX COMPARTIMENT À OUVERTURE RÉ- GLABLE DE L'EXTÉRIEUR



Type
AMEX 500 30 S

500 : diamètre de la colonne
en mm

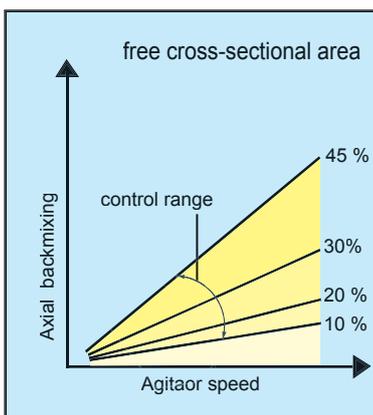
30 : nombre de compartiments

F : montage avec brides

S : autoportante

G : enveloppe en verre

Effet de la surface d'ouverture
sur le mélange axial

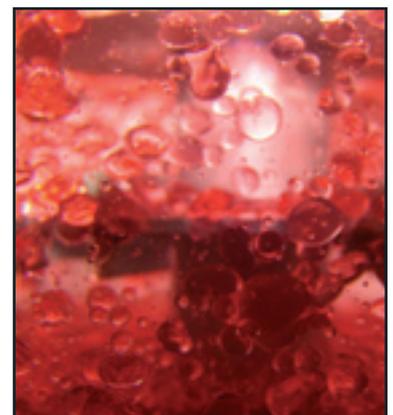
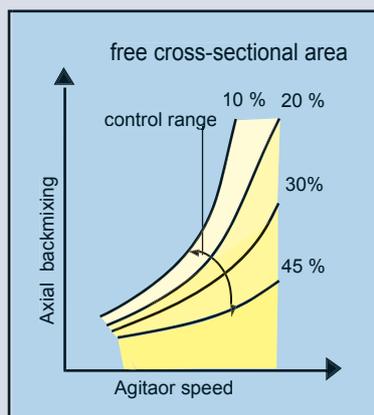


Avantages:

La possibilité de régler l'ouverture
et la vitesse d'agitation en foncti-
onnement permet une bonne adap-
tation aux contraintes et variations
du procédé.

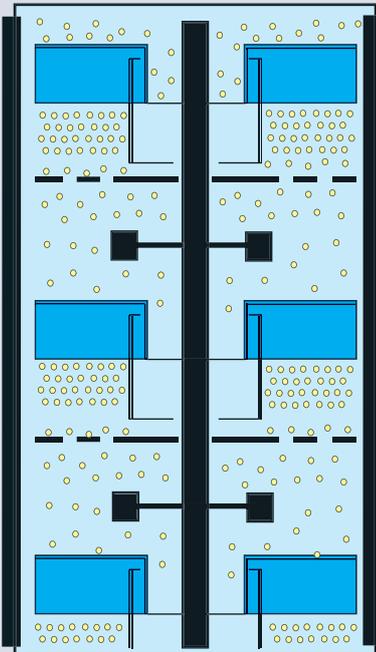


Effet de la surface d'ouverture
sur la surface d'échange



COLONNES AGITEES

■ COLONNE D'EXTRACTION TYPE MSCX



Type
MSCX 500 30 S

500 : diamètre de la colonne
en mm

30 : nombre de compartiments

F : montage avec brides

S : autoportante

G : enveloppe en verre



La colonne à mélangeurs décanteurs superposés a la même fonction qu'une batterie de mélangeurs décanteurs ; comme dans un mélangeur décanteur, il y a une séparation complète des phases à chaque étage.

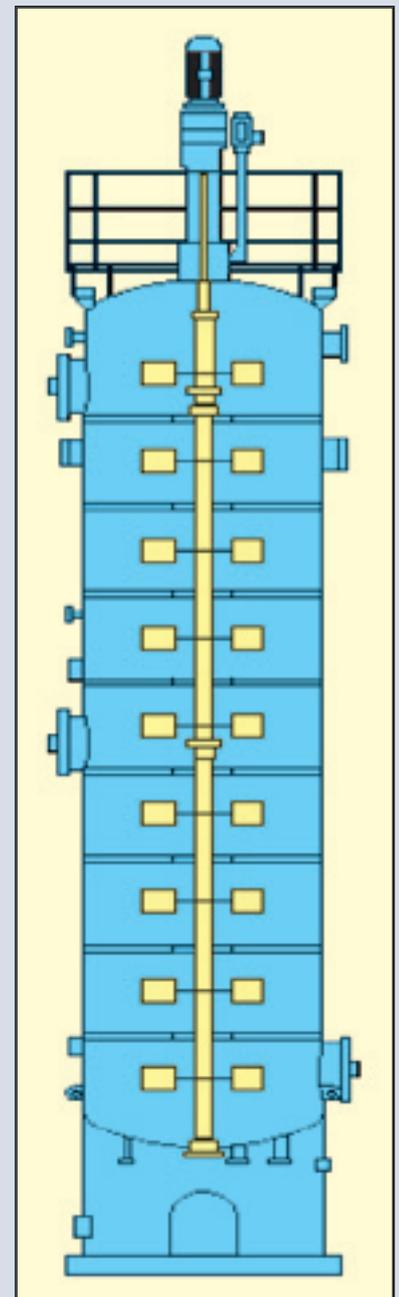
Applications

- Systèmes avec transfert massique lent ; souvent avec couplage de réactions en parallèle (ex . extraction des métaux)
- Rapports de phase extrêmes (ex : 50)



■ COLONNE A REACTION MULTI ETAGEE TYPE MCR

- Utilisable pour des opérations continues pour réactions en phases homogènes ou biphasiques.
- Correspond sur le principe à une cascade de réacteurs agités.



COLONNES D'ESSAIS

COLONNE D'EXTRACTION A ENVELOPPE VERRE, POUR LABORATOIRE, ESSAIS PILOTES ET PRODUCTION

Il est important de pouvoir observer les phénomènes de transfert pendant les essais. L'enveloppe verre est donc indispensable. Standards QVF ou autres normes et verres borosilicate.

Matériaux des internes

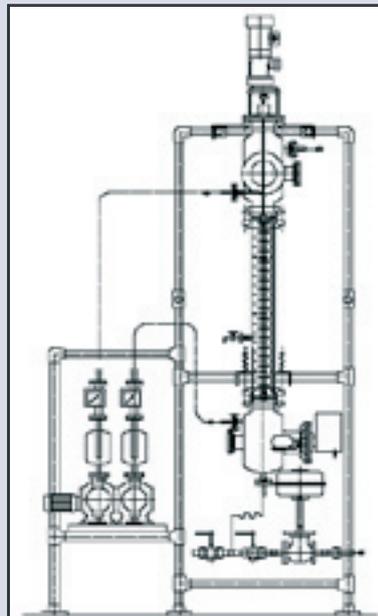
Inox, Hastelloy, Titane, Zirconium, Tantale, PTFE, fibre de verre, PVDA, matériaux plastiques, acier revêtu.

TYPE AME 500 30 G

500 : diamètre de la colonne en mm

30 : nombre de compartiments

G : enveloppe en verre



Colonne d'essai type AME150-40-G

COLONNES MODULAIRES

- **Diamètres disponibles**
de DN50 à DN1000

- **Construction modulaire**

La hauteur de la colonne peut être choisie en assemblant un nombre adapté de sections de 10 étages (DN50 à DN150)

Colonnes d'essais avec enveloppe en verre , tailles standards						
Diamètre de colonne	DN	50	80	100	150	
Diamètre décanteur	DN	100	150	200	300	
Nombre de compartiments par module		10	10	10	10	
Hauteur de module	mm	400	500	600	600	
Hauteur totale, avec moteur d'entraînement	1 module	mm	1600	1900	2100	2800
	2 modules	mm	2000	2400	2700	3400
	3 modules	mm	2400	2900	3300	4000
Moteur EEx dII T4 400 V	kW	0,18	0,18	0,35	0,55	
Vitesse variable	1/min	800	530	480	300	
Débit total (approx)	R=15 %	l/h	4	12	30	60
	R=50 %	l/h	30	120	200	500

COLONNES PILOTE EN LOCATION

Comme il faut en général une grande quantité de produit pour réaliser des essais pilotes, nous proposons de monter la colonne chez le client ; les quantités de produit sont alors disponibles facilement, les analyses et le traitement des déchets sont facilités. Nous fournissons des colonnes d'essais en location sur base DN150, ainsi que des unités pilote complètes avec pompes, débitmètres, régulation d'interface, agitateurs.

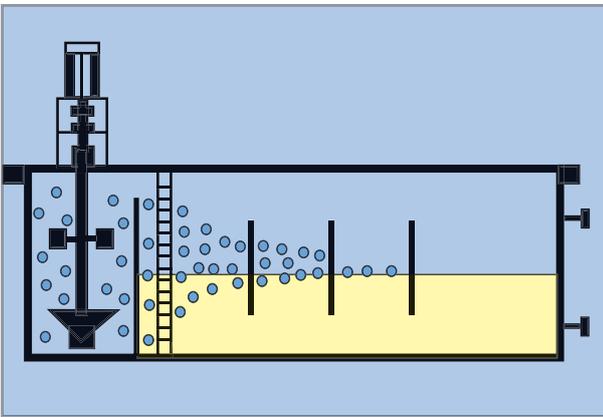


MELANGEUR DECANTEUR

■ PLUSIEURS CONCEPTIONS

- Compact
- Economie de place

Compartiment mélangeur avec turbine de pompage et agitateur additionnel 6 pales pour une meilleure dispersion. On peut utiliser une vitesse d'agitation réduite pour limiter la formation de fines gouttelettes ; on réduit ainsi le volume nécessaire au décanneur.



Désignation

Type MSB 150 - 3

150 : volume total x 10 = 1500 l

3 : nombre

Conception et matériaux :

- Type MSB** Forme caisson
Simple ou en batterie
Matériaux : tous les métaux soudables, résine + fibre de verre + revêtement interne PVDA
- Type MST** Forme tubulaire horizontale, souvent en verre ou acier émaillé
- Type MSV** Réacteur simple ou multi étage (maxi 4) pour extraction sous pression



Mélangeur décanneur type MST 300



Turbine de pompage



Mélangeur décanneur à deux étages type MSV 250-3

TRAITEMENT DU RAFFINAT ET DE L'EXTRAIT

SCHULTZ+PARTNER CONÇOIT, REALISE ET CONSTRUIT DES INSTALLATIONS POUR LE TRAITEMENT DU RAFFINAT ET DE L'EXTRAIT.

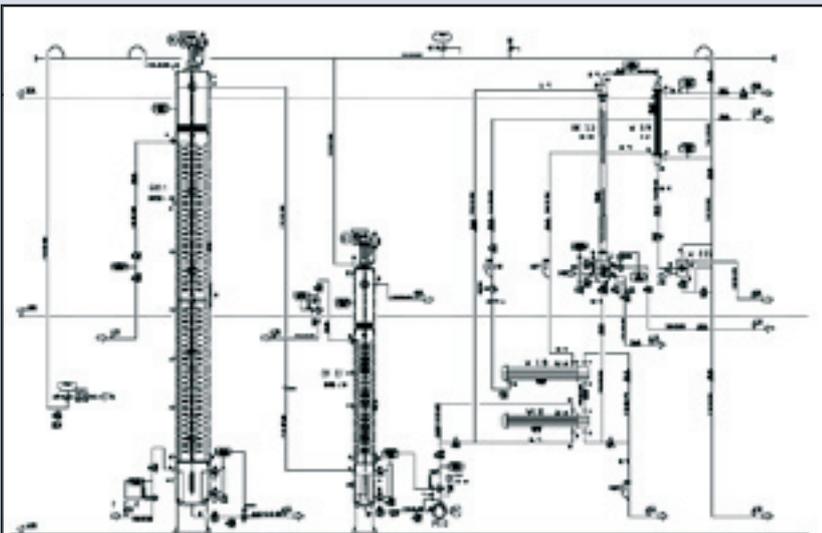
Dans un procédé d'extraction classique, les 2 phases sortantes sont traitées ; l'extrait est souvent lavé avant la régénération du solvant ; le solvant est ensuite régénéré par rectification avant d'être recyclé.

Comme d'autre part le raffinat contient des traces de solvant, il est utile de réaliser un étage supplémentaire de séparation.

Installation de rectification avec évaporateur couche mince



PID d'une installation d'extraction et re extraction



CONSTRUCTION D'INSTALLATIONS

■ CONSTRUCTION D'INSTALLATIONS UNITES COMPLETES UNITES PRE ASSEM- BLEES SUR SKID

Installation de rectification



Extraction liquide liquide avec régénération du solvant



- Calcul et conception de l'installation complète, garantie de performance
- Simulation du procédé avec ChemCad
- Ingénierie de base
- Ingénierie de détail
- PID (schéma de principe)
- Approvisionnement du matériel
- Installations électriques
- Supervision du montage
- Mise en route
- Formation
- Service Après Vente

Armoires de contrôle



Montage d'une colonne de rectification



Transport d'une unité préassemblée sur SKID



ACTIVITEES ET PRESTATIONS

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

DISTILLATION
EVAPORATION
CRISTALLISATION
SECHAGE
EXTRACTION LIQUIDE LIQUIDE
EVAPORATION COUCHE MINCE
RECTIFICATION - ABSORPTION

EFFLUENTS DE PROCEDES - SEL EN SOLUTION - SOLVANTS ORGANIQUES - ACIDE MINERAUX
LESSIVES - BAINS DE DECAPAGE - EAUX RESIDUAIRES DE FERMENTATION - HUILES MINERALES
- LIXIVIATS

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