

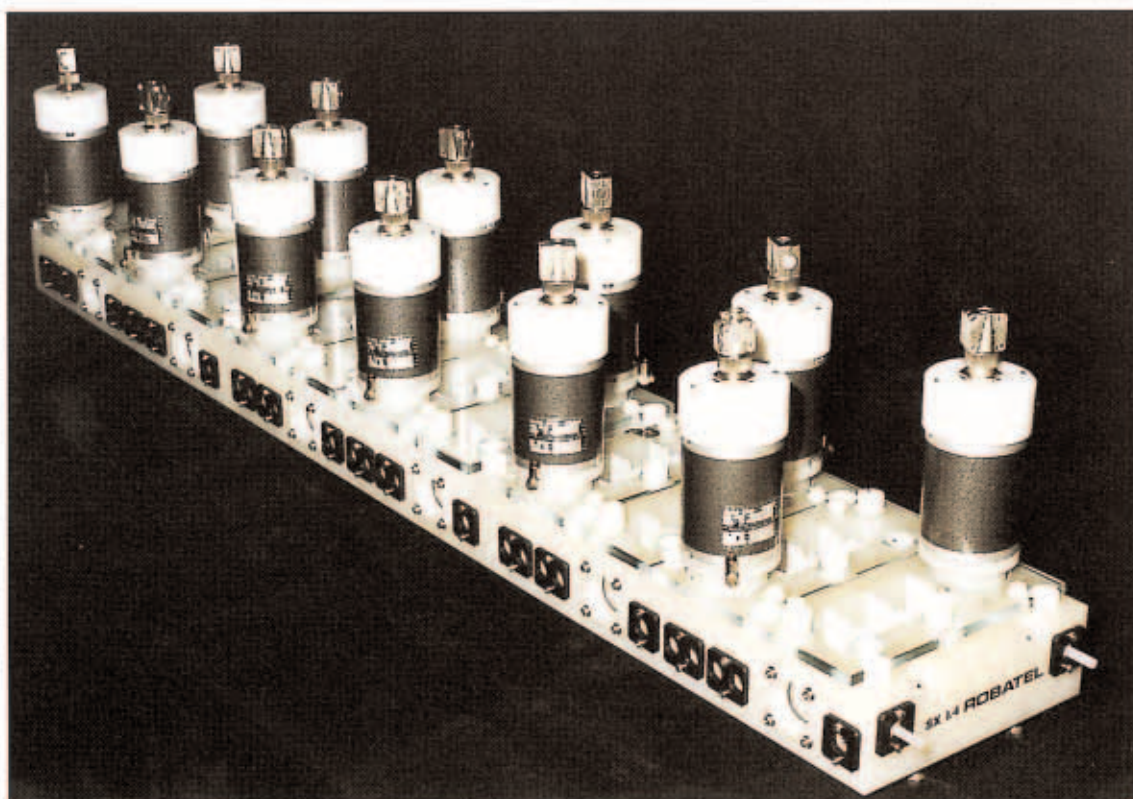


**ROUSSELET**  
**ROBATEL**

## Batteries de mélangeur-décanteurs de laboratoire

---

*Laboratory  
mixer-settlers*



## Mélangeur-décanteurs de laboratoire

Ces appareils permettent d'effectuer, en laboratoire et en pilote, les études indispensables pour l'adaptation à des séparations industrielles, des principes théoriques de l'extraction liquide-liquide dans les meilleures conditions possibles.

Un étage de mélangeur-décanteur réalise les opérations successives suivantes :

- 1/ La mise en contact intime dans un mélangeur de la phase multi-composants A, à purifier et de la phase d'extraction B, non miscible à la précédente, qui extrait sélectivement un ou plusieurs éléments ("solutés") de la phase A.
- 2/ La séparation en deux phases, par gravité, de l'émulsion formée, dans un décanteur associé à chaque mélangeur. Les deux phases passent ensuite à contre-courant dans les étages contigus.

La juxtaposition d'un nombre quelconque "d'étages", aux fonctions ainsi définies, constitue une batterie de mélangeur-décanteurs.

Les opérations successives de mélange et de séparation permettent de transférer les solutés dans le solvant de la phase A vers le solvant B produisant ainsi une phase A' appauvrie (ou raffinat) et un solvant enrichi B' (ou extrait).

Chaque étage étant séparé des étages contigus, il en résulte une absence totale de "pollution" lors de prises d'échantillons, ce qui permet de suivre l'évolution dans la batterie de la concentration du ou des solutés à extraire.

### Caractéristiques générales

A chaque étage, un groupe moteur, interchangeable et réglable en hauteur, entraîne une turbine de mélange et de pompage. Celle-ci aspire les phases à partir des décanteurs des étages adjacents, les met en contact et refoule dans le décanteur l'émulsion ainsi créée dans le mélangeur.

Les transferts d'un étage à l'autre s'effectuant par débordement au dessus des déversoirs, le fonctionnement hydraulique est stabilisé.

Les déversoirs de la phase la plus dense sont réglables, ce qui permet d'ajuster la position de l'interphase dans chaque décanteur, en fonction des densités des phases.

Les étages sont usinés dans des blocs parallélépipédiques et ces modules interchangeables sont assemblés pour former des batteries ayant le nombre d'étages désiré.

Chaque module comporte :

- 4 étages pour les tailles 1 et 2 (sur demande modules de 1 ou 2 étages dans ces tailles),
- 1 seul étage pour les tailles 3, 4, 5 et 6.

Les moteurs électriques standard sont des moteurs triphasés fermés (protection IP 44) qui, ne comportant pas de collecteurs, sont très fiables. La vitesse des moteurs d'une même batterie - ou d'une section - est ajustée par un coffret de contrôle délivrant un courant à fréquence variable. Les coffrets standard peuvent alimenter 8 moteurs en même temps.

Sur demande, d'autres types de moteurs peuvent être adaptés : moteurs à courant continu, anti-déflagrants (pour les mélangeur-décanteurs de grande taille seulement), pneumatiques.

### Variantes de construction

**Dimensionnement :** Sont commercialisées 6 tailles de batteries avec, pour chaque taille, plusieurs variantes de mélangeurs ou de décanteurs.

**Recyclage des phases :** L'efficacité du contact ou de la séparation des phases peuvent souvent être améliorées en augmentant artificiellement le débit de l'une des phases par recyclage entre le décanteur et le mélangeur d'un même étage.

Les mélangeur-décanteurs à recyclage interne et les mélangeur-décanteurs universels comportent des canaux de recyclage avec sélecteur de phase et régulateur de débit. Un ajustage précis de débit peut par ailleurs être obtenu par l'utilisation de pompes externes.

Les mélangeur-décanteurs standard de taille 3 à 6 ne comportent pas de canaux de recyclage, mais sont munis de raccords pour recyclage externe avec réglage de débit par pompes, vannes ou diaphragmes.

**Hublots en bout des décanteurs :** Les mélangeur-décanteurs à recyclage interne et les mélangeur-décanteurs universels en sont équipés. Ces hublots sont optionnels sur les autres modèles et cette option est recommandée.

**Entrées et sorties intermédiaires :** Les mélangeur-décanteurs universels comportent en plus, des entrées et sorties supplémentaires à chaque étage. Un ensemble de sélecteurs, de bouchons et de raccords permet de mettre en service, sur une batterie donnée, le nombre d'étages désiré ou de diviser cette batterie en différentes sections (extraction, lavage, réextraction par exemple) dont les nombres d'étages peuvent être modifiés selon les besoins.

**Couvercles :** Des couvercles réduisant, par exemple, l'évaporation du solvant, mais n'ayant pas une étanchéité absolue, peuvent être fournis. Ces couvercles optionnels, sont réalisés dans le même matériau que le corps de la batterie, ou en plexiglas, ou en verre (pour les tailles 1 et 2 seulement).

**Matériaux de construction :**

- polyéthylène,
- polyfluorure de vinylidène (tailles 1 et 2 seulement),
- polypropylène,
- autres matériaux sur demande (par ex. : teflon pour tailles 1 et 2).

## Laboratory mixer-settlers

*These mixer-settlers are extremely useful in the laboratory and pilot plant for performing the studies required to adapt the theoretical principles of liquid-liquid extraction to industrial processes.*

*The following operations are performed in one stage of a mixer-settler :*

- 1/ *Intimate contact in the mixer between the multi-component feed solution, A, and the immiscible extraction solvent, B, which is selective for a given element in the feed.*
- 2/ *Gravity separation of the resulting emulsion into two phases in a settling chamber. The two phases then pass countercurrently to contiguous stages.*

*The juxtaposition of several such stages forms a mixer-settler battery.*

*The successive mixing and separation operations permit the mass transfer of the solute(s) from the feed to the solvent, producing the enriched solvent (extract), B', and the impoverished phase (raffinate), A'.*

*Since each stage is separated from contiguous stages, there is no cross-contamination when taking liquid samples. This facilitates the analysis of the equilibrium distribution of the solute(s) throughout the battery.*

### Main features

*Each stage is equipped with an interchangeable motor which drives a mixing and pumping turbine whose height can be adjusted. This turbine draws the two phases from the settlers of the adjacent stages, mixes them, and transfers this emulsion to the associated settler.*

*Hydraulic stability is ensured by the overflow weirs which regulate the inter-stage flow.*

*The overflow weirs of the heavier phase are adjustable, thus allowing the position of the interphase in each settler to be independently regulated according to the densities of the two phases.*

*The stages are machined from solid blocks of raw materials and grouped in modules. These interchangeable modules are assembled into batteries with the required number of stages.*

*Each module includes :*

- 4 stages for sizes 1 and 2 (units of 1 or 2 stages are also available in these sizes on request),
- 1 stage for sizes 3, 4, 5 and 6.

*The standard electric motors are three-phase, totally enclosed (IP 44 protection) and are very reliable since they do not contain brushes. All motors of a battery, or of a section of a battery, operate at the same speed which is adjusted by an electrical control cabinet supplying variable frequency current. The standard control cabinet is capable of regulating 8 motors simultaneously.*

*On request, other types of motors may be employed: direct current, explosion-proof (only for large mixer-settlers), or pneumatic motors.*

### Construction options

**Sizes :** Six sizes of mixer-settlers are available with many options for mixers and settlers of different volumes.

**Phase recycling :** The mixing efficiency or the phase separation may often be improved by artificially increasing the flow rate of one of the phases by recycling that phase from the settler to the mixer of the same stage.

*The internal recycling models and the universal models are equipped with recycling channels, a recycle phase selector, and a recycle flow regulator. The use of external pumps permits a more precise adjustment of the recycle flow rate.*

*The standard size 3 to 6 mixer-settlers do not have recycling channels, but they are equipped with connections for external recycling. The recycle flow rate can be adjusted by pumps, valves or orifices.*

**Sight glasses at the end of the settlers :** The internal recycling and universal models are always equipped with sight glasses. They are optional on the other models and are recommended.

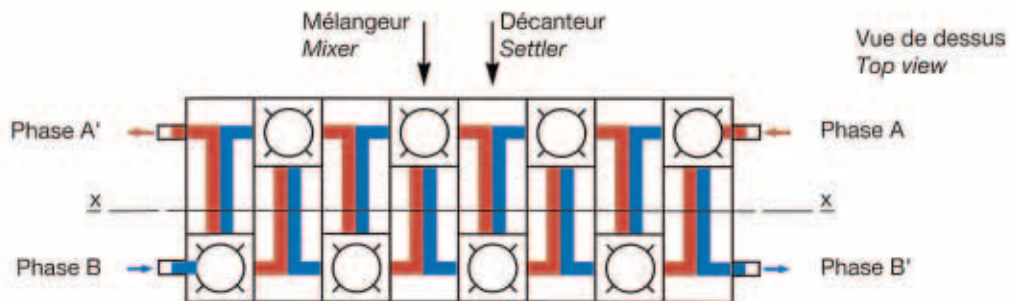
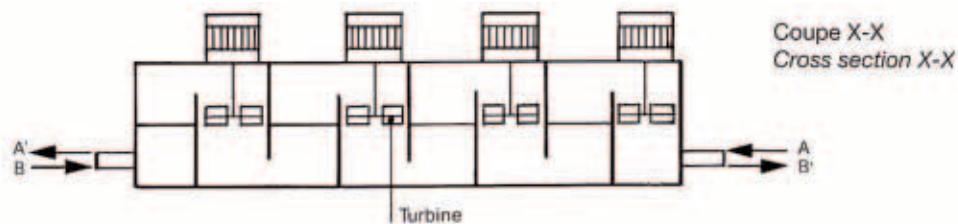
**Intermediate inlets and outlets :** In addition to the internal recycling capability, the universal models have additional inlets and outlets on the mixer and settler of each stage.

*Various selectors, plugs, and connectors permit operation of the required number of stages in a given battery and allow the division of the battery into several sections for extraction, scrubbing, stripping, etc. The number of stages in each section can be adjusted according to the process requirements.*

**Covers :** Optional covers which reduce solvent evaporation may be supplied, but they are not totally vaportight. They can be made from the same material as the mixer-settler body, from plexiglass, or from glass (for sizes 1 or 2 only).

**Materials of construction :**

- polyethylene,
- polypropylene,
- polyvinylidene fluoride (for sizes 1 and 2 only),
- other materials on request (for example teflon for sizes 1 and 2).



### Caractéristiques communes des mélangeur-décanteurs de taille 1 Common characteristics of all size 1 mixer-settlers

Type / Model		1.1	1.2	1.3	1.4
Nombre d'étages du module de base Number of stages of basic module		4	4	4	4
Longueur d'un étage Length of each stage	mm	200	200	240	240
Hauteur avec moteur standard Height with standard motor	mm	345	357	345	357
Volume du mélangeur Mixer volume	ml	35	50	35	50
Volume du décanteur Settler volume	ml	143	200	200	257
Surface du décanteur Settler area	cm <sup>2</sup>	49	49	71	71
Débit global Overall flow rate	l/h	2/4	2/5	2/5	2/6

### Taille 1 : autres caractéristiques Size 1 : others characteristics

#### Mélangeur-décanteurs standard / Standard mixer-settlers

Type / Model		SX 1-1	SX 1-2	SX 1-3	SX 1-4
Largeur (module 4 étages, hors raccords) Width (4 stage basic module, nipples excluded)	mm	305	305	305	305
Poids module de base construction polyéthylène Weight of basic module made of polyethylene	kg	13,5	14,2	13,9	14,6

#### Mélangeur-décanteurs à recyclage interne / Mixer-settlers with internal recycling

Type / Model		RX 1-1	RX 1-2	RX 1-3	RX 1-4
Largeur (module 4 étages, hors raccords) Width (4 stage basic module, nipples excluded)	mm	385	385	385	385
Poids module de base construction polyéthylène Weight of basic module made of polyethylene	kg	14,4	15,3	15,0	16,0

#### Mélangeur-décanteurs universels / Universal mixer-settlers

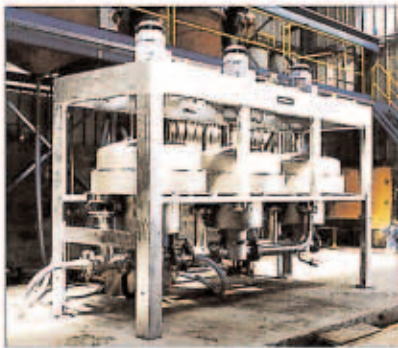
Type / Model		UX 1-1	UX 1-2	UX 1-3	UX 1-4
Largeur (module 4 étages, hors raccords) Width (4 stage basic module, nipples excluded)	mm	470	470	470	470
Poids module de base construction polyéthylène Weight of basic module made of polyethylene	kg	15,5	16,6	16,3	17,5

## Mélangeur-décanteurs de taille 2 Mixer-settlers size 2

## Mélangeur-décanteurs standard de tailles 3, 4, 5 et 6 Standard mixer-settlers sizes 3, 4, 5 and 6

Type / Model	Standard		A recyclage interne With internal Recycling		Universel Universal		Standard						
	SX 2-0	SX 2-1	RX 2-0	RX 2-1	UX 2-0	UX 2-1	SX 3-0	SX 3-1	SX 4-0	SX 5-0	SX 5-1	SX 6-0	SX 6-1
Nombre d'étages du module de base Number of stages of basic module	4	4	4	4	4	4	1	1	1	1	1	1	1
Longueur d'un étage Length of each stage	mm 492	492	492	492	492	492	490	690	950	990	1490	990	1490
Largeur (module 4 étages, hors raccords) Width (4 stage basic module, nipples excluded)	mm 494	494	494	566	675	675	130	130	192	250	250	290	290
Hauteur avec moteur standard Height with standard motor	mm 399	399	399	399	399	399	523	523	523	615	615	655	655
Volume du mélangeur Mixer volume	l 0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,62	0,86	2,3	5,2	5,2	8,5	8,5
Volume du décanteur Settler volume	l 1,3	1,7	1,3	1,7	1,3	1,7	3	5	11	21	36	29	50
Surface du décanteur Settler area	cm <sup>2</sup> 215	285	215	285	215	285	270	450	1000	1300	2300	1500	2600
Débit global Overall flow rate	l/h 10/20	10/20	10/20	10/20	10/20	10/20	15/30	20/40	40/80	150/200	200/300	200/300	250/400
Poids module de base construction polyéthylène Weight of basic module made of polyethylene	kg 27	25	26	24	30	28	7,8	9,4	14,8	33	45	41	57

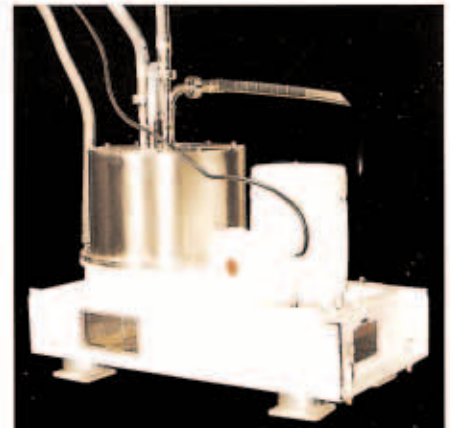
### Autres fabrications / Other equipment



Batterie d'extracteurs centrifuges mono-étage pour débits élevés.  
Battery of mono-stage centrifugal extractors for high flow rates.



Colonne pulsée industrielle.  
Industrial pulsed column.



Extracteurs centrifuges LX.  
Centrifugal extractors LX.



Extracteurs centrifuges multi-étages.  
Multi-stage centrifugal extractors

Notre agent pour votre secteur / Our representative in your area



**Siège / Headquarters :**  
Avenue Rhin et Danube  
Zone Industrielle Marenton  
07104 ANNONAY - FRANCE

**Site de Genas / Ancillary Facility :**  
Rue de Genève  
69740 GENAS - FRANCE

**Grande Bretagne / UK :**  
Parkside House, 17 East Parade  
HARROGATE  
NORTH YORKSHIRE HG1 5LF

**Allemagne / Deutschland :**  
Hauptstraße 20  
D-71093 - WEIL-IM-SCHONBUCH

**Etats-Unis / USA :**  
703 West Housatonic Street  
Suite L 15 - PITTSFIELD  
MA 01201



33 (0) 4 75 69 22 11

33 (0) 4 72 79 18 88

44 (0) 1 423 530 093

49 (0) 715 762 881

1 413 489 4618



33 (0) 4 75 67 69 80

33 (0) 4 72 79 18 80

44 (0) 1 423 530 120

49 (0) 715 763 232

1 413 489 5648



rousselet\_sa@rousselet.fr

info@robotel.fr

rousselet.uk@cent.globalnet.co.uk

sales@robotel.com