



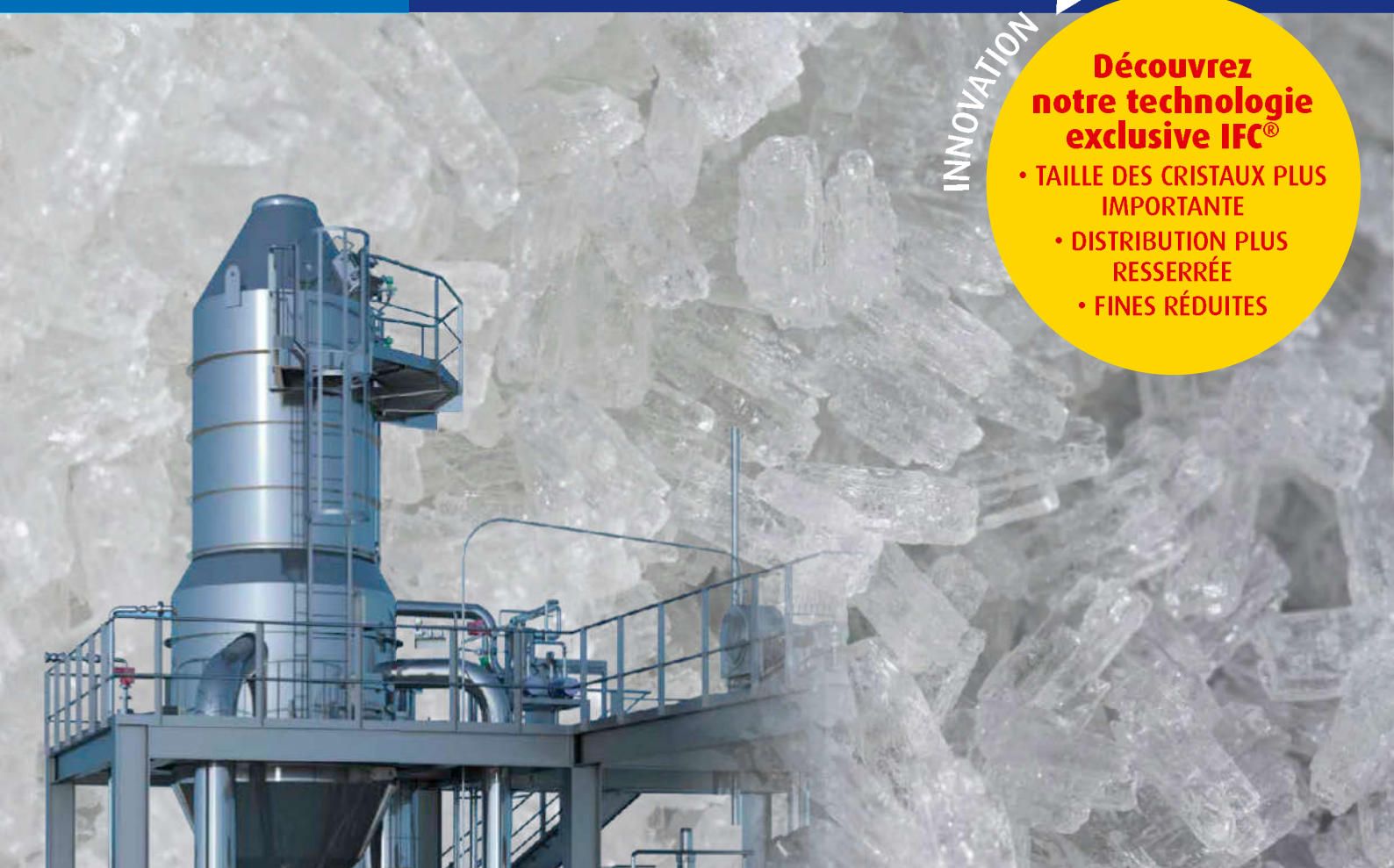
CRISTALLISATION

Crystal clear solutions

INNOVATION 2015

**Découvrez
notre technologie
exclusive IFC®**

- TAILLE DES CRISTAUX PLUS IMPORTANTE
- DISTRIBUTION PLUS RESSERRÉE
- FINES RÉDUITES



- CHIMIE
- SELS ET MINES
- ENGRAIS
- AGRO-ALIMENTAIRE
- TRAITEMENT DE L'EAU ET DES DÉCHETS
- PHARMACIE ET COSMÉTIQUES



**France
évaporation**

Circulation forcée

LE PROCESS

La Circulation Forcée est la technologie la plus répandue en cristallisation continue, car la plus simple, la plus ancienne et la plus économique.

Le mélange homogène de cristaux dans le cristalliseur est mis en circulation par une pompe extérieure. Le contact important entre les cristaux et l'hélice de la pompe limite la taille des cristaux (nucléation secondaire importante). Ce type de cristalliseur est très adapté aux productions sans contrainte granulométrique.

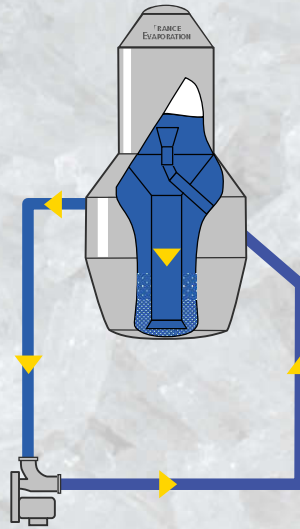
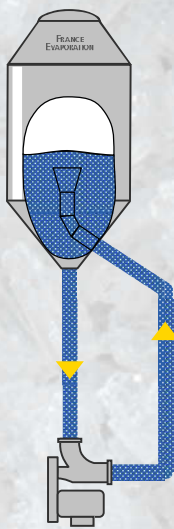
Utilisée dans de nombreux secteurs d'activité, la Circulation Forcée est aussi employée dans les unités ZLD (zero liquid decharge).

LES AVANTAGES

- Investissement réduit
- Simplicité de conduite
- Implantation compacte

LES INCONVÉNIENTS

- Faible taille de cristaux
- Production importantes de fines
- Distribution granulométrique très étalée



OSLO (lit fluidifié)

LE PROCESS

La fluidification des cristaux au fond du cristalliseur se fait à l'aide d'une pompe axiale extérieure qui reprend les eaux mères en partie supérieure et les renvoie dans le cristalliseur.

Cette technologie performante nécessite un nettoyage fréquent inhérent à son principe de fonctionnement (enrochement du tube central lié à la sursaturation sans présence de cristaux).



LES AVANTAGES

- Production de cristaux de très grande taille
- Bonne répartition granulométrique

LES INCONVÉNIENTS

- Conduite délicate
- Nettoyage très fréquent requis
- Taille de l'installation supérieure à celles des technologies DTB ou IFC® pour une même granulométrie



Draft Tube (DT) ou Draft Tube Baffle (DTB)

LE PROCESS

Les cristalliseurs à tube de tirage (DT ou encore DTB) assurent le mélange homogène des cristaux par une pompe axiale interne.

L'énergie fournie par la pompe est très inférieure à celle déployée par la Circulation Forcée, ce qui réduit significativement l'attrition et la casse des cristaux, grâce à une réduction importante de la nucléation secondaire.



LES AVANTAGES

- Tailles de cristaux supérieures à celles obtenues par la Circulation Forcée (CF).
- Meilleure distribution granulométrique par rapport à la Circulation Forcée (CF)

LES INCONVÉNIENTS

- Performance granulométrique inférieure à l'OSLO ou l'IFC®
- Risque de consommation d'énergie supérieure à la CF, OSLO ou IFC®

IFC® : INDIRECT FORCED CIRCULATION LES PERFORMANCES DE L'OSLO - LA SOUPLASSE DU DTB

La technologie OSLO a été la première à résoudre le problème de la casse et de l'attrition des cristaux de la circulation forcée. Dans ce process en effet, aucun cristal ne traverse la pompe : le mélange du magma est obtenu par fluidification au moyen des eaux mères.

Très performants, les cristalliseurs OSLO produisent les cristaux les plus volumineux et bénéficient de la meilleure distribution granulométrique. Ils sont cependant très délicats à conduire.

La technologie DTB permet de s'approcher des performances de l'OSLO, grâce à une pompe interne de faible énergie et des baffles nécessaires à la destruction des fines. Sa conduite est beaucoup plus facile que celle de l'OSLO.

Notre technologie IFC®, basée sur un brevet de Crystal Evap Consult, associe les performances des deux systèmes : pas de passage des cristaux dans la pompe de circulation et une grande souplesse d'utilisation.

Circulation forcée

LE PROCESS

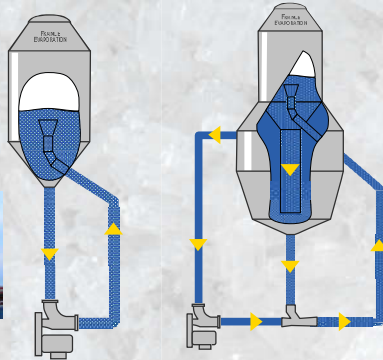
La Circulation Forcée est la technologie la plus répandue en cristallisation continue, car la plus simple, la plus ancienne et la plus économique.

Le mélange homogène de cristaux dans le cristalliseur est mis en circulation par une pompe axiale. Le contact important entre les cristaux et l'hélice de la pompe limite la taille des cristaux (nucléation secondaire importante). Ce type de cristalliseur est très adapté aux productions sans contrainte granulométrique.

Utilisée dans de nombreux secteurs d'activité, la Circulation Forcée est aussi employée dans les unités ZLD (zero liquid discharge).

- LES AVANTAGES**
- Investissement réduit
 - Simplicité de conduite
 - Implantation compacte

- LES INCONVÉNIENTS**
- Faible taille de cristaux
 - Production importantes de fines
 - Distribution granulométrique très étalée



IFC® : une technologie de cristallisation à hautes performances



La technologie brevetée IFC® permet le déploiement ou l'évolution de **cristalliseurs à très hautes performances**, tant sur le plan de la qualité des cristaux que sur l'efficacité énergétique des installations.

La technologie IFC® permet notamment de résoudre les problèmes d'encrassement de l'OSLO et de contact entre les cristaux et l'agitateur dans le DTB.

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

La circulation des cristaux se fait naturellement vers le mélangeur situé en dessous du cristalliseur. Les eaux mères provenant de la zone de tranquillité du cristalliseur sont reprises par la pompe axiale pour aider à renvoyer les cristaux dans le haut du cristalliseur.

COMPARATIF DES TECHNOLOGIES DE CRISTALLISATION

	CF	OSLO	DTB	IFC®
Germination secondaire	élevée	faible	élevée	faible
Distribution de la taille des cristaux	faible	bonne	faible	bonne
Taille moyenne des cristaux (DSO)	faible	bonne	faible	bonne
Production de fines	élevée	faible	élevée	faible
Problème de cyclage	faible	élevé	faible	faible
Fréquence de nettoyage requise	faible	élevée	faible	faible
Investissement	faible	élevé	faible	élevé
Coût d'exploitation	faible	élevé	élevé	élevé

DES AVANTAGES ÉCONOMIQUES

Pour un investissement comparable à la technologie DTB, IFC® bénéficie d'un coût de fonctionnement réduit.

EXEMPLES

- Sulfate de sodium Na_2SO_4 : DSO > 350 µm sur l'IFC® pour un DSO < 250 µm sur d'autres technologies
- Distribution granulométrique des cristaux très étroite sur du sulfate d'ammonium NH_4SO_4 . Pour un DSO de 2,5 mm, 25% de cristaux inférieurs à 1,8 mm pour le DTB contre moins de 15% avec l'IFC®

Draft Tube (DT) ou Draft Tube Baffle (DTB)

LE PROCESS

Les cristalliseurs à tube de tirage (DT ou encore DTB) assurent le mélange homogène des cristaux par une pompe axiale interne.

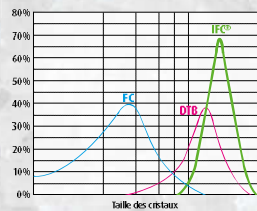
L'énergie fournie par la pompe est très inférieure à celle déployée par la Circulation Forcée, ce qui réduit significativement l'attrition et la casse des cristaux, grâce à une réduction importante de la nucléation secondaire.



- LES AVANTAGES**
- Tailles de cristaux supérieures à celles obtenues par la Circulation Forcée (CF).
 - Meilleure distribution granulométrique par rapport à la Circulation Forcée (CF)

- LES INCONVÉNIENTS**
- Performance granulométrique inférieure à l'OSLO ou l'IFC®
 - Risque de consommation d'énergie supérieure à la CF, OSLO ou IFC®

TAILLE ET DISTRIBUTION MOYENNES PAR TECHNOLOGIE



UNE MEILLEURE QUALITÉ DE CRISTAUX

Contrairement à la technologie OSLO, une quantité importante de cristaux est transférée dans la zone de sur-saturation en haut du cristalliseur, ce qui élimine les problèmes d'encrassement et favorise la croissance des cristaux. L'absence de germination secondaire présente plusieurs avantages :

- La taille moyenne des cristaux obtenus est beaucoup plus importante comparée aux technologies de Circulation Forcée et un peu plus importante comparée au DTB
- La distribution de la taille des cristaux est plus proche du D50
- La production de fines est très réduite, ce qui entretient le recyclage des fines et réduit donc la consommation spécifique





Une expertise complète de la cristallisation

Chimie, biochimie, génie thermique et mécanique : France Evaporation réunit une équipe complète d'ingénieurs spécialistes des processus de cristallisation, qui vous garantit une approche globale et experte de vos problématiques.



10 ans d'expérience

Nos équipes conçoivent, fabriquent, installent et suivent des installations de cristallisation depuis plus de 10 ans. Elles ont accumulé une expérience unique sur de nombreux marchés :

- Chimie
- Sels et mines
- Engrais
- Agro-alimentaire
- Traitement de l'eau et des déchets
- Pharmacie et cosmétiques

Une intervention globale

France Evaporation intervient sur la globalité de vos projets, avec une méthodologie rôdée, précise et complète :

- Audit d'installation
- Ingénierie de projet
- Conception industrielle
- Unités tests / Unités pilotes
- Sourcing
- Suivi de fabrication
- Installation et démarrage



France
évaporation

Zone Industrielle A de Seclin, rue René Cauche - 59139 Noyelles-les-Seclin - France
Tél. 33 (0)3 2000 1750 - Fax: 33 (0)3 2000 1759
www.evaporation.fr - contact@evaporation.fr

