



## Transport, stockage et dosage

### Sels

**QUICKFLOC**  
sulfate ferreux  
**QUICKFLOC S**  
sulfate ferreux  
**QUICKFLOC F**  
sulfate ferreux

**Les précipitants et floculants courants dans le commerce sont livrés sous trois formes: sels, granulés et solutions.**

**Les sels sont des produits cristallins humides que leurs propriétés extérieures apparentent à de la neige. Le plus important et actuellement le seul représentant de cette classe de produits est le sulfate ferreux qui contient 7 molécules d'eau de cristallisation et 2 à 6 % d'eau de rétention.**

### 1. Transport

Outre la marchandise emballée en sacs, QUICKFLOC est livré en vrac, dans des véhicules basculants qui peuvent être aussi bien des camions à benne basculante et des semiremorques basculantes que des attelages articulés constitués d'un camion et d'une remorque. Les charges sont de 25 t, ce qui correspond à 25 m<sup>3</sup>. Les véhicules sont recouverts d'une bâche.

Le déchargement s'effectue par basculement arrière, ce qui nécessite un emplacement approprié pour la manœuvre. De plus, l'ouverture de remplissage du réservoir de stockage doit être configurée de manière à permettre un déchargement sûr et sans problèmes (point 2.2.1).

QUICKFLOC est livré par des transporteurs spécialisés expérimentés, qui peuvent fournir des détails sur le véhicule de livraison et l'opération de déchargement.

Le transport par chemin de fer, dans des wagons spéciaux ou des containers, est également possible mais il est très peu demandé à ce jour.

### 2. Emmagasiner et dissolution

Il est déconseillé de stocker QUICKFLOC dans l'état livré car le produit durcit, s'oxyde et peut laisser échapper du liquide qu'il faut collecter.

Un procédé combiné – la technique dite de trempage – s'offre pour l'emmagasinage et la dissolution de QUICKFLOC. La partie principale de

ces installations est une trémie profonde, qui sert à la fois d'unité de stockage et de dissolution, et fonctionne selon le principe de la solution saturée.

#### 2.1 Principe du procédé

QUICKFLOC se dissout très facilement dans l'eau, à raison de 300 à 500 g/l suivant la température (fig. 1). Lorsqu'on remplit un réservoir avec du QUICKFLOC en ajoutant de l'eau par le bas, il se forme au-dessus de la couche de sel une solution saturée de sulfate ferreux. La condition indispensable à une dissolution avec un taux défini est la répartition uniforme de l'eau dans le fond du réservoir et la présence d'une couverture de sel non dissout qui soit fermée et toujours suffisamment épaisse. Cette condition est d'autant mieux remplie que le réservoir a la forme d'un puits, c.-à-d. une petite surface de base.

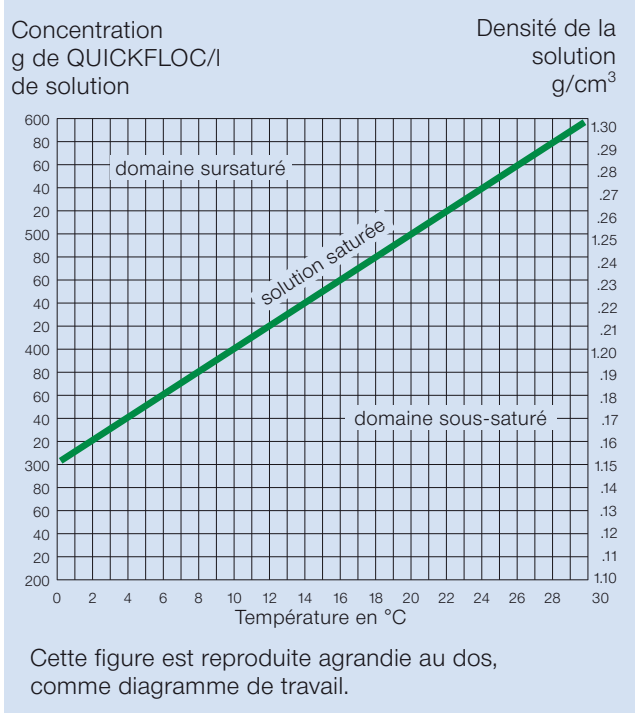


Figure 1: Solubilité et densité du sulfate ferreux QUICKFLOC dans de l'eau

## 2.2 Trémie de trempage

Les installations de stockage et de dissolution de QUICKFLOC, appelées trémies de trempage, sont généralement réalisées en béton armé protégé et elles ont un volume utile de 40 à 60 m<sup>3</sup>. Elles sont constituées de la goulotte, du bassin de stockage et de dissolution ainsi que d'un collecteur de reprise (fig. 2).

### 2.2.1 Ouverture de remplissage (goulotte)

L'ouverture de remplissage doit être configurée de telle manière que le véhicule basculeur puisse s'en approcher sans problème en marche arrière, se dresser avec une forte pente et déverser proprement (voir point 1). Il convient de veiller à ce que le chargement complet atteignant 25 t puisse glisser d'un seul coup de la benne dans la trémie. Cette énergie doit être absorbée par une grille robuste. Le capot de la grille satisfait en même temps aux exigences de sécurité pour la prévention des accidents.

Dimensions recommandées de la goulotte:

Largeur:	4 m
Profondeur:	2 m
Hauteur de la paroi arrière:	1,50 m
Hauteur de l'arête avant:	0,30 m max.
Grille:	de préférence en acier fin 1.4571, par ex. en barres plates stabilisées transversalement, épaisses d'env. 10 – 15 mm et espacées d'env. 15 – 25 cm. Ancrage stable à la hauteur de la route ou plus bas.
Capot:	en métal protégé contre la corrosion ou en plastique, «stable au vent» et avec des aides pour l'ouverture. Angle d'ouverture min. 90°.
Divers:	l'emplacement devant la trémie doit être réalisé de telle manière que les restes de sulfate ferreux puissent être évacués par rinçage (de préférence revêtement bitumé). Les sels de fer laissent des traces brun rouille. Choisir en conséquence la peinture de la goulotte et de la construction adjacente.

### 2.2.2 Revêtements

En raison du caractère acide et sulfaté de QUICKFLOC, un équipement anticorrosion de la trémie fait partie du standard. On utilise de préférence de la résine polyester renforcée par de la fibre de verre, sous forme de revêtement protecteur avec contrôle de fuites par détecteur de vide.

La protection contre les fuites contrôlée par le vide est exigée par les autorités car le sulfate ferreux est considéré comme une matière dangereuse pour les eaux (catégorie de danger 1) et il est soumis aux obligations de l'art. 19 de la loi sur le régime des eaux «WHG» et à l'ordonnance de référence ou aux ordonnances sur les installations relatives

à la manipulation de matières dangereuses pour les eaux qui sont édictées par les Länder («VAWS»). On parle aussi dans ce contexte de l'exigence d'une double paroi (législation allemande).

### 2.2.3 Injection d'eau de dissolution

La disposition des tuyaux à eau de dissolution doit être réalisé conformément à la figure 2 (croquis en coupe de droite) de manière à ce que l'eau soit répartie le plus uniformément possible sur toute la surface du fond. Il faut pour cela respecter les cotes suivantes:

Ecartement des tuyaux:	<50 cm
Espacement des trous:	<50 cm, trous décalés
Diamètre des trous:	<5 mm
Angle de sortie:	45° vers le bas

Les tuyaux à eau de dissolution doivent être réglables individuellement et posés perpendiculairement à l'axe longitudinal de la goulotte pour permettre de varier l'injection d'eau au besoin. Pour la protection mécanique des tuyaux, le dispositif de diffusion doit être recouvert d'une couche de gravier (granulation env. 20 mm). Ceci est indispensable surtout si des tuyaux en plastique sont utilisés.

### 2.2.4 Réservoir collecteur

Le réservoir collecteur reçoit la solution saturée et sert à alimenter la pompe ou – s'il est suffisamment grand – à stocker la solution.

Le réservoir collecteur peut être intégré dans la trémie de dissolution (fig. 2, croquis en coupe à gauche) ou installé à l'extérieur. L'agencement doit dans tous les cas être tel que la solution saturée arrive dans le collecteur par le trop-plein du compartiment de dissolution de la trémie. La construction doit en outre comporter un dispositif qui permette d'abaisser le niveau de la solution dans le compartiment de dissolution avant un nouveau remplissage avec du sel (indiqué en pointillés dans la figure 2, entre le collecteur et la trémie).

## 2.3 Exploitation de la trémie de trempage

Avant le premier remplissage, contrôler avec de l'eau l'étanchéité et le bon fonctionnement de la trémie, du collecteur et des dispositifs de dosage. Après avoir vidangé l'eau, déverser 25 t de QUICKFLOC. Pour les trémies ayant plus de 50 m<sup>3</sup> de volume utile, le premier remplissage exige souvent deux livraisons car il faut prendre en compte un reste de sel non dissout pouvant atteindre env. 5 t (point 2.1). Le sulfate ferreux trempé mais pas encore dissout nécessite un volume d'env. 0,8 m<sup>3</sup>/t. Le sel est dissout par immersion de la trémie à l'aide des tuyaux à eau de dissolution et la solution saturée s'écoule lentement dans le collecteur de reprise jusqu'à ce qu'un niveau maximum soit atteint et que l'injection d'eau s'arrête. Lorsque la pompe de dosage a vidé le réservoir collecteur jusqu'à un minimum, l'injection d'eau est remise en marche automatiquement. Cette opération se répète jusqu'à ce que le sel soit épuisé, hormis

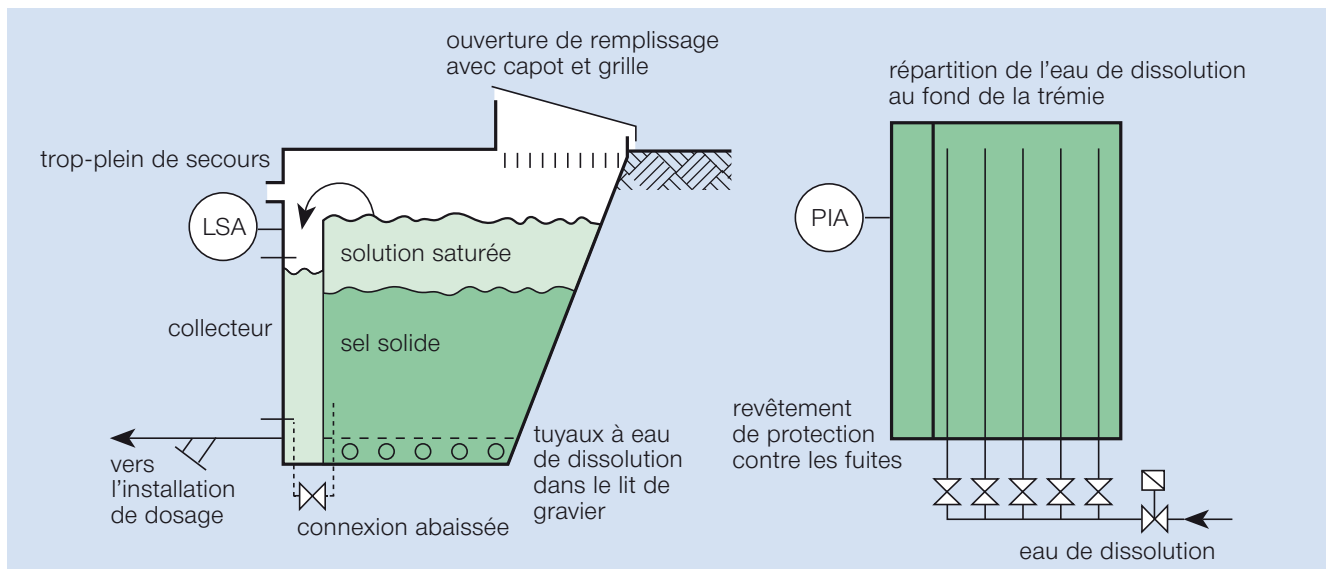


Figure 2: Schéma d'une installation de stockage et de dissolution (trémie de trempage) de sels

une couche d'env. 30 cm. Ce moment peut être déterminé par des mesures de la quantité d'eau de dissolution (il faut 2 m<sup>3</sup> d'eau pour dissoudre 1 t de QUICKFLOC à une concentration de 400 g/l).

La saturation, respectivement la teneur en QUICKFLOC de la solution, est évaluée par détermination de la densité (fig. 1). En général, la détermination se fait manuellement, par pesage ou avec un aéromètre, mais on peut aussi employer un procédé de mesure en continu. La densité ne devrait pas être inférieure à 1,15 g/cm<sup>3</sup> (voir point 3.3).

La solution saturée doit baisser dans le compartiment de dissolution afin de laisser au moins 20 m<sup>3</sup> de place pour le nouveau remplissage. Pour cela, le compartiment de dissolution et le collecteur de reprise sont mis en communication, l'injection d'eau est arrêtée et la solution est évacuée par dosage. Si le réservoir collecteur est grand et doté de l'équipement technique adéquat, il est possible de pomper complètement la solution hors du compartiment de dissolution; elle offre alors un bon volume tampon jusqu'au nouveau remplissage.

Les indications de la fiche technique de sécurité sont à observer lors de la manipulation de sulfate ferreux.

#### 2.4 Constructions et procédés alternatifs

Les installations de stockage et de dissolution décrites sont généralement des constructions réalisées en commun par des spécialistes du béton, des revêtements et de l'équipement. Mais l'industrie offre désormais des installations complètes préfabriquées. Ces constructions ont l'avantage d'être fabriquées sous le contrôle d'un seul intervenant, d'être plus vite opérationnelles et de pouvoir traiter aussi bien des sels que des solutions de précipitants. Les trémies de trempage peuvent, à l'instar des systèmes de réservoirs, être logées dans un bâtiment souterrain au-dessus duquel la goulotte est aménagée. Ces constructions peuvent être en acier fin 1.4571, avec un compartiment récepteur en béton. Une double paroi «extérieure» peut assurer la protection contrôlable contre les fuites dans la trémie de

trempage. Pour cela, l'ouvrage doit être intégré dans un système de drainage étanche et doté de puits de contrôle.

QUICKFLOC peut aussi être mis en œuvre selon le procédé de la dissolution «totale» ou «par charge». Il faut alors prendre en considération que les solutions à moins de 25% peuvent être instables et que la dissolution requiert un volume très important. La dissolution de 25 t de QUICKFLOC à une concentration de 300 g/l nécessite 83 m<sup>3</sup>. L'apport d'énergie nécessaire à la dissolution totale est fourni de préférence par transvasement au moyen d'une pompe. Cette opération peut aussi contribuer à la saturation dans le cas de trémies de trempage fonctionnant mal, parce que trop plates par exemple.

Pour travailler avec du QUICKFLOC en sacs, KRONOS ecochem a mis au point une mini station de dissolution appelée «QUICKSOLV». Cette station est décrite en détails dans une autre Information Technique.

La préparation d'une solution à env. 25% au moyen d'agitateurs est une méthode courante pour le traitement de QUICKFLOC en sacs.

### 3. Dosage

Le dosage et le transport de la solution de sulfate ferreux entre le réservoir collecteur et le point de dosage s'effectue de préférence avec des pompes de dosage à membrane. La technique de dosage répond au procédé pour solutions qui est décrit dans l'Information Technique 2.03, aux paragraphes 3 et 4 ainsi que dans la figure 2.

Certaines particularités sont à observer:

1. La température dans les conduites de dosage ne doit pas être inférieure à celle de la trémie, sinon la sursaturation entraîne la cristallisation.
2. La température de la solution ne doit pas descendre en dessous de -2 °C car elle gèle indépendamment de la concentration.
3. Il ne faut pas trop diluer la solution saturée (le pH ne doit pas dépasser 3), sinon il peut se produire une séparation des hydroxydes.

## 4. Références des fournisseurs

KRONOS fournit sur demande une liste sans engagement des entreprises spécialisées qui ont de l'expérience dans le trempage de sulfate ferreux et sont agréées selon l'art. 19 I de la loi sur le régime des eaux «WHG».

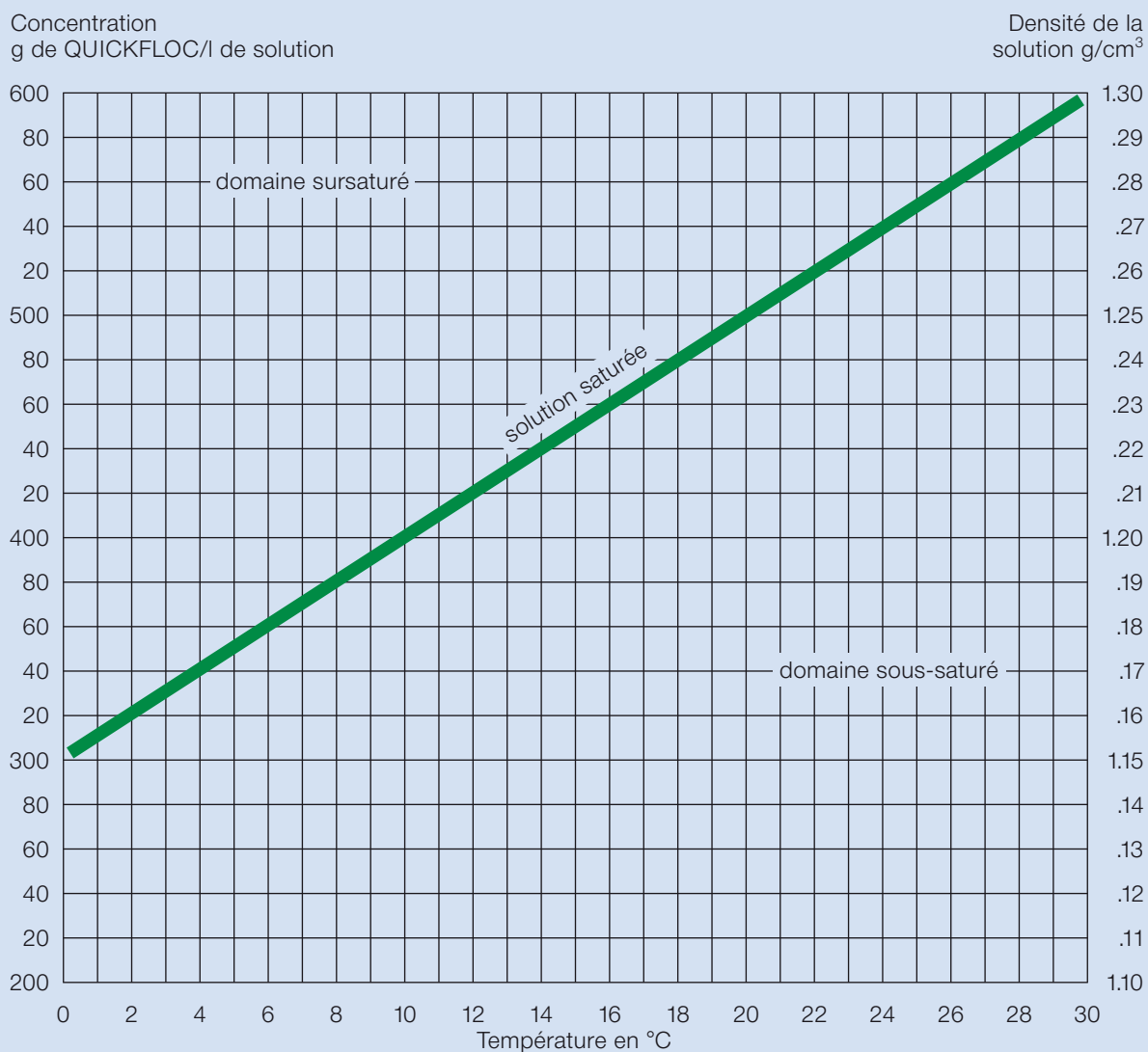
Il convient de distinguer:

- les fournisseurs d'installations complètes

- les spécialistes des équipements pour la technique de dissolution et de dosage
- les entreprises spécialisées dans les revêtements de protection contre les fuites.

## 5. Sécurité

Prière d'observer les indications données dans les fiches techniques de sécurité avant d'employer les produits cités.



### Conseils pour l'utilisation du diagramme:

1. Contrôle de la saturation: déterminer et reporter la densité et la température.  
Le point d'intersection doit être le plus près possible de la diagonale.
2. Détermination de la concentration: reporter la concentration sur l'ordonnée de droite.  
Lire la concentration sur l'échelle de gauche (g de Fe/l = g de QUICKFLOC/l · 0,178).

Ces explications sont destinées à donner des indications et des suggestions au consommateur; elles ne prétendent pas être exhaustives et sont fournies sans engagement. Les dispositions légales, également celles relatives à d'éventuels droits de protection de tiers, doivent être observées dans tous les cas.

### KRONOS INTERNATIONAL, Inc.

#### KRONOS ecochem

Peschstr. 5 · D-51373 Leverkusen · Allemagne

Téléphone (+49 214) 356-0 · Télécopieur (+49 214) 44117

E-mail: [kronos.ecochem@kronosww.com](mailto:kronos.ecochem@kronosww.com)

[www.kronosecochem.com](http://www.kronosecochem.com)

© KRONOS 2003

DS2056F/303.25F