



# Décoloration d'eaux usées de l'industrie textile par précipitation et floculation réductrices avec des sels ferreux

## 1. Production d'eaux usées

L'ennoblissement des textiles fait partie des branches industrielles qui consomment le plus d'eau et produit des rejets d'eaux usées proportionnellement importants. La nature et le volume des eaux usées dépendent beaucoup des programmes de traitement appliqués. La composition des eaux usées est caractérisée essentiellement par les matières contenues suivantes:

résidus de fibres	agents dispersants
restes d'encollage	acides organiques
produits de lavage	colorants
agents mouillants	

Ces eaux peuvent en outre présenter un pH variant de 3 à 12, des températures de 20 à 75 °C et de fortes fluctuations de débit.

## 2. Procédés d'épuration des eaux usées

### 2.1 Procédés biologiques

Indépendamment de leurs propriétés assez «déplaisantes», les eaux usées textiles peuvent au moins être clarifiées au moyen des procédés conventionnels d'épuration biologique. Toutefois, les résultats obtenus sont peu satisfaisants en ce qui concerne la dégradation de la DCO et la décoloration car de nombreux produits chimiques d'ennoblissement des textiles sont stables au traitement oxydant des eaux usées.

### 2.2 Procédés physico-chimiques

Dans le domaine de l'épuration d'eaux usées textiles, la phase de procédé «précipitation/floculation» fait partie des techniques courantes depuis de nombreuses années. Des flocculants primaires à base de sels de fer et d'aluminium sont utilisés. Parmi la gamme de produits KRONOS, le **FERRIFLOC, solution de chlorosulfate ferrique**, est privilégié. La capacité d'épuration de la

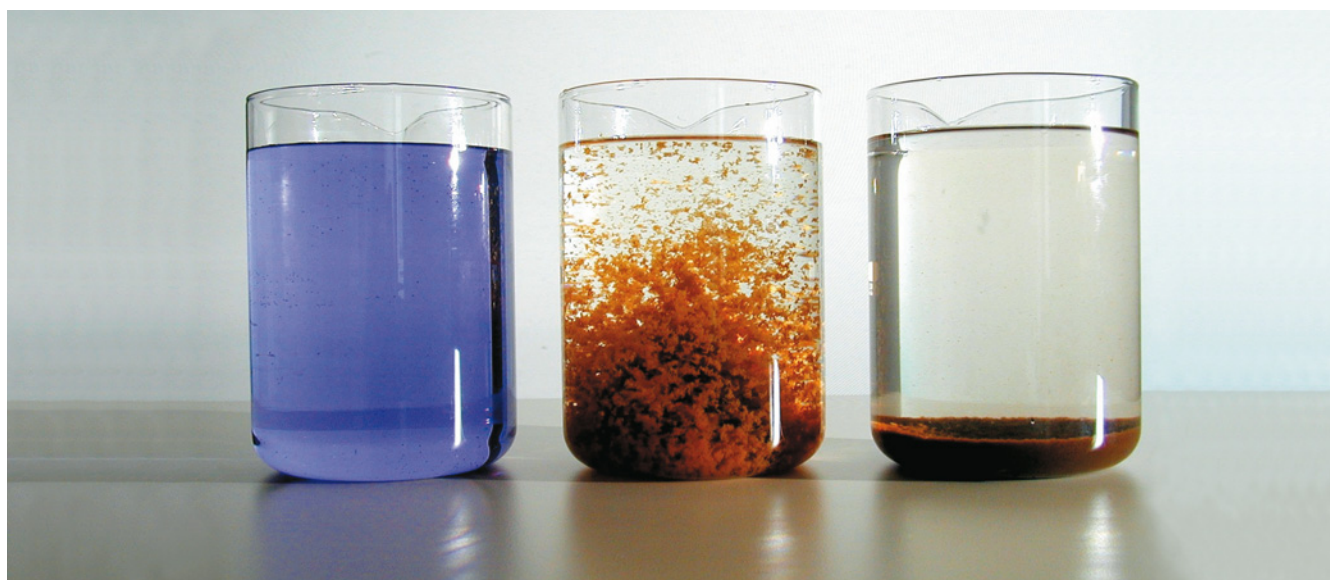


Fig. 1: Essai de décoloration

précipitation/floculation se réfère à l'élimination des matières contenues dans les eaux usées qui peuvent être séparées par coagulation et adsorption.

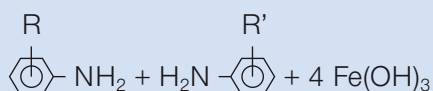
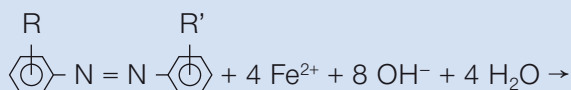
En règle générale, la précipitation/floculation est une phase d'épuration primaire qui précède la phase d'épuration biologique. Mais comme des matières biodégradables sont aussi séparées lors de l'épuration primaire, un traitement ultérieur peut être envisagé – selon le concept de l'épuration globale. Les procédés de précipitation et floculation conventionnels avec des sels métalliques trivalents donnent surtout une bonne élimination de la DCO. Mais il ne faut pas attendre un pouvoir de décoloration spécifique allant au-delà de l'adsorption sur le flocon d'hydroxyde. Le procédé de précipitation et floculation réductrices aboutit en revanche à une fission de la molécule de colorant et à la décoloration irréversible des eaux usées.

## 2.2.1 Précipitation et floculation réductrices

Le procédé de décoloration réductrice des eaux usées a été mis au point par Kolb et Funke dès 1984. Plusieurs installations expérimentales étaient en service à la fin des années quatre-vingts et de nombreuses publications sont parues. Entre temps, le procédé a fait ses preuves de manière pratique auprès de beaucoup d'utilisateurs.

### 2.2.1.1 Chimie

La fission réductrice de la molécule de colorant (colorant azoïque) est provoquée par des ions ferreux dans le domaine alcalin:



Le fer bivalent est oxydé et précipite en tant qu'hydroxyde ferrique. Les colorants qui ne peuvent pas être dissociés par réduction (les colorants au soufre p.ex.) sont également éliminés des eaux usées dans une large mesure par la force d'adsorption du flocon d'hydroxyde.

### 2.2.1.2 Précipitants et floculants

KRONOFLOC solution de chlorure ferreux s'offre en particulier comme précipitant et floculant réducteur. KRONOFLOC est une solution prête à l'emploi contenant 8,5–9,0% de  $\text{Fe}^{2+}$ , qui se distingue par sa grande efficacité et sa manipulation simple. La décoloration avec du sulfate ferreux peut donner d'aussi bons résultats. Pour des quantités de produit importantes, il est recommandé d'utiliser QUICKFLOC sulfate ferreux. Si le débit d'eaux usées est faible, la préférence sera accordée à **FERROGRANUL 20 sulfate ferreux séché, coulant** qui est stable au stockage. Ces deux produits doivent être dissous avant l'adjonction et utilisés en solutions à env. 20%.

### 2.2.1.3 Processus

La décoloration réductrice des eaux usées est effectuée de préférence comme phase de précipitation/floculation, avant l'épuration biologique. Il faut pour cela ajouter aux eaux usées brutes, aussi pauvres en oxygène que possible, d'abord la solution de sel ferreux et ensuite du lait de chaux. La séparation mécanique des matières floculées contenues dans les eaux usées a lieu généralement par sédimentation, p.ex. dans le bassin de décantation primaire (fig. 2).

L'addition d'un adjuvant de sédimentation (poly-électrolyte anionique) peut accélérer la séparation solides-liquide. Il est judicieux de recycler une partie de la boue coagulée afin d'améliorer les conditions de réduction au point de dosage du fer, de diminuer les besoins en sel de fer et de minimiser la production de boue.

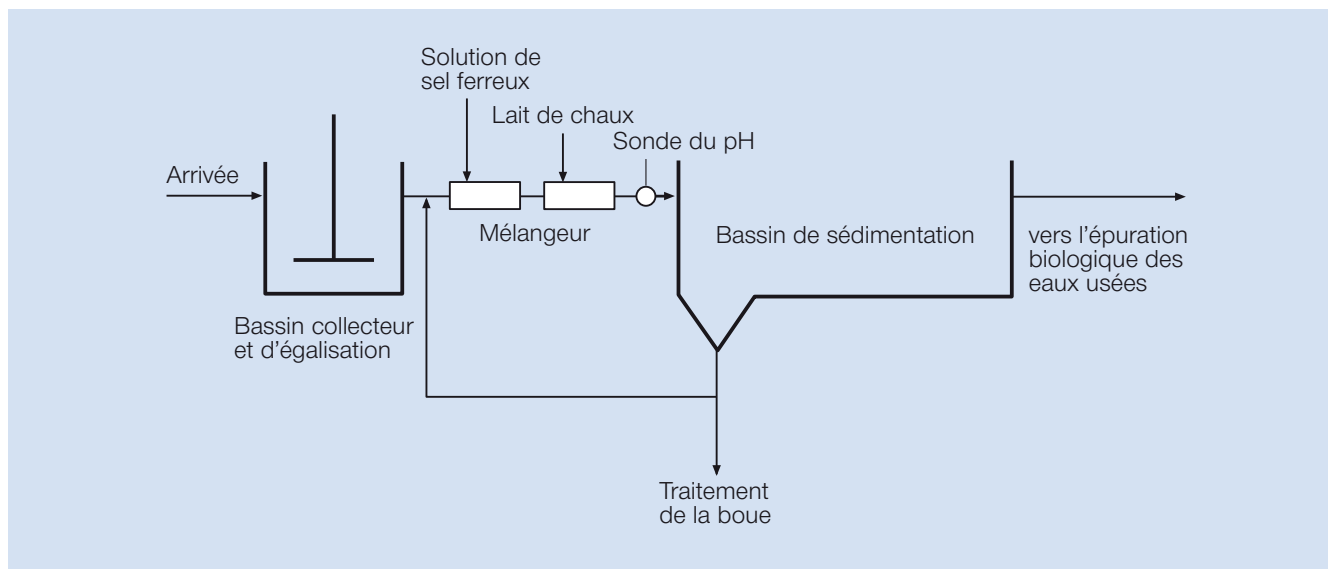


Fig. 2: Schéma d'un procédé de précipitation et floculation réductrices





Fig. 3: Installation de précipitation

#### 2.2.1.4 Essais d'exploitation

En admettant qu'il existe une station d'épuration des eaux usées avec bassin de décantation et évacuation de la boue, des essais de décoloration à l'échelle de l'entreprise peuvent être réalisés assez facilement. Il suffit en principe de dispositifs appropriés de stockage, dissolution et dosage pour le sel de fer et la chaux. Ces parties de l'installation sont généralement proposées en location.

En outre on peut noter positivement:

La décoloration s'accompagne d'une réduction notable de la DCO et d'une élimination de la majorité du P. La réduction de la DCO se traduit par une diminution de la charge appliquée à la phase biologique en aval, de sorte qu'il faut s'attendre à un accroissement de la capacité de dénitrification.

	Eaux usées brutes	Eau usées décolorées
Coloration (coefficient spectral d'absorption)		
Jaune	22 m <sup>-1</sup>	5 m <sup>-1</sup>
Rouge	16 m <sup>-1</sup>	3 m <sup>-1</sup>
Bleu	14 m <sup>-1</sup>	2 m <sup>-1</sup>
DCO mg/l	620	390
P <sub>tot</sub> mg/l	6	1

Résultat typique d'une décoloration réductrice avec du KRONOFLOC et de la chaux

### 2.2.1.5 Coûts

Les quantités dosées de sel ferreux et de chaux nécessaires à la décoloration dépendent du degré de pollution des eaux usées brutes, des procédés techniques mis en œuvre et de l'effet de décoloration désiré. En général, les quantités ajoutées sont de l'ordre de 50 à 100 g de sel de fer et 100 à 200 g de chaux [Ca(OH)<sub>2</sub>] par m<sup>3</sup> d'eaux usées. A cela s'ajoutent les coûts d'investissement pour les dispositifs de stockage et de dosage requis. Il faut en outre considérer que la décoloration des eaux usées s'accompagne de la formation de boue qui entraîne des frais d'élimination.

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.

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

**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  
 www.kronosecochem.com

**KRONOS INTERNATIONAL, Inc.**  
**KRONOS ecochem**  
**c/o SOCIETE INDUSTRIELLE DU TITANE**  
 45, rue de Courcelles · F-75008 Paris  
 Téléphone 01 53839360 · Télécopieur 01 42252263  
 E-mail: kronos.ecochem@kronosww.com  
 www.kronosecochem.com