

DOCUMENT
n° 10278 E DE FRANCE
SECTION LYON

- I T F - LYON -

Chemin des Mouilles/
Avenue Guy de Collongue
B. P. 60
69132 ECULLY Cédex

Tél. (7) 833-34-55
Télex : Itexfra 330316 F

CONVENTION N° 80 291

RECYCLAGE D'EFFLUENTS DE TEINTURE CHAUDS

REALISATION DE MODULES ADAPTES
AUX MATERIELS DE TEINTURE

+ + +

Opération n° 223 01 80 54158

Imputation Chapitre 57 - 57 Article 20 § 94

Désignation :
"Recherche sur les Milieux Physiques - Eau - "

+ + + + +

Août 1984

FEUILLET DE SYNTHÈSE



OBJET DU CONTRAT

Les opérations décrites dans le présent rapport concernent le recyclage d'effluent de teinture et la réalisation de modules adaptés, utilisant la technique d'échange d'ions sur celluloses greffées.

ORIENTATION DE LA RECHERCHE

De par l'objet, nous nous sommes orientés vers des installations à faible coût de fonctionnement, compte-tenu du prix de l'eau de process, permettant le recyclage soit :

- d'eau chaude dans le cas de traitement par simple passage sur les celluloses greffées,
- d'eau refroidie issue d'un traitement plus complexe imposé par le rejet initial.

RESULTATS

1) Phase laboratoire

Elle a permis d'observer la réaction des celluloses devant divers effluents variant par la nature des colorants et adjuvants, l'épuisement des bains...

2) Les essais sur sites

a) Réalisation des modules

De la phase laboratoire, il est ressorti que la vitesse de passage au travers des médias échangeurs pouvait être augmentée, d'où la mise au point d'un nouveau module à plateaux qui, certes, a demandé un délai de fabrication mais qui autorise des débits 8 à 10 fois supérieurs à l'ancien système pour la même charge de cellulose.

.../...

b) Conclusions

Dans de nombreux cas la cellulose a un bon comportement et les baisses de température lors de l'échange d'ions sont faibles : 1 degré maximum. Toutefois, même si la décoloration est satisfaisante, la chute de D.C.O. n'est en général pas suffisante, il faut donc s'orienter vers des couplages de techniques réunissant un traitement classique amont ayant pour effet d'éliminer les matières en suspension et de réduire le D.C.O., et un traitement par cellulose greffées. Les résultats sont nettement améliorés d'où le chiffrage d'un premier coût d'exploitation en fin de cette étude.

Il nous tient à coeur de préciser qu'une suite à ce travail serait nécessaire afin d'une part de faire l'inventaire de toutes les techniques de prétraitement pouvant se combiner avec cette méthode de " finition " offerte par les celluloses greffées, et d'autre part de définir plus précisément un coût reflétant la construction et l'exploitation des stations imaginées.

+ + + +

.../...

TABLE DES MATIERES

	page
<u>INTRODUCTION</u>	2
<u>Première Partie</u>	
<u>I - ETUDE PRELIMINAIRE DE L'ACTION DES CELLULOSES ECHANGEUSES D'IONS VIS-A-VIS DES REJETS REN-FERMANT DES COLORANTS DE TEINTURE</u>	5
A - Bilan des travaux antérieurs	5
B - Décoloration et épuration totale	6
C - Prévision de l'incidence des électrolytes et des produits auxiliaires de teinture vis-à-vis des celluloses échangeuses d'ions	6
 <u>II - PARTIE EXPERIMENTALE</u>	 10
1 - Matériel utilisé	10
2 - Degré de comparaison entre simulation sur unité pilote et réalité industrielle	14
3 - Description des essais de teinture, épuration et recyclage - Examen de reproductibilité	16
1ère série :	
Essais sur coton	
2ème série :	
Essais sur fibres acryliques, teinture en colorants basiques	
 <u>III - BILANS DE SATURATION</u>	 24
1 - Teinture des fibres acryliques en Astrazon Blau BRL	24
2 - Profil de saturation d'une cellulose échangeuse d'anions AE2	24
 <u>IV - REGENERATION DES CELLULOSES ECHANGEUSES D'IONS</u>	 29
 <u>V - CONCLUSIONS CONCERNANT LES ESSAIS PILOTES</u>	 30

TABLE DES MATIERES (suite)

	page
<u>Deuxième Partie</u>	
Travaux sur sites	32
<u>I - ESSAIS DE DECOLORATION SANS RECUPERATION D'ENERGIE</u>	33
1 - Les produits utilisés en teintures	33
2 - Alimentation en eau et rejets	33
3 - La chaîne de teinture : exemples de traitements	35
4 - Les paramètres de la pollution	35
5 - Matériel utilisé lors des essais	39
6 - Le matériau échangeur utilisé	41
7 - Essais du 17 Janvier 1984	41
8 - Essais du 29 Février 1984	48
<u>II - DECOLORATION AVEC RECUPERATION DE COLORIS</u>	52
1 - Schéma de l'installation de traitement du rejet	52
2 - Traitement de décoloration et mesure de température	54
3 - Essais du 22 et 23 Mai 1984	55
<u>III - COUPLAGE DES TECHNIQUES</u>	59
1 - Comparaison des aptitudes à la décoloration de la cellulose greffée aminée et du charbon actif en fonction des différentes classes de colorant. Mesure de la dépollution correspondante	59
2 - Flocculation - Flottation et échanges d'ions sur C-G	61
3 - Couplage ultrafiltration et celluloses greffées	64
4 - Conclusions	66
<u>IV - COUT ET PERSPECTIVES</u>	67
<u>V - LISTE DES PHOTOGRAPHIES</u>	72
<u>VI - BIBLIOGRAPHIE</u>	73-74

+ + + +

.../...

INTRODUCTION

Depuis de nombreuses années, une équipe de chercheurs travaille à I T F - LYON sur le greffage de la cellulose sous ses formes diverses (fibre, papier, etc...) et l'examen des propriétés spécifiques des nouveaux composés obtenus par greffage.

Sans nul doute, les celluloses greffées échangeuses d'ions ou papiers échangeurs d'ions sont les composés qui ont attiré l'attention maximale. On ne peut plus envisager ces celluloses échangeuses d'ions, que nous désignons par C E I dans le présent rapport, comme une curiosité de laboratoire puisqu'elles ont déjà fait l'objet d'applications industrielles et ont atteint une phase de production également industrielle.

Parmi les applications envisagées, l'épuration des bains de teinture ou de rinçage a retenu particulièrement l'attention, compte tenu de la grande aptitude des C E I à fixer les classes de colorant présentant un quelconque caractère ionique.

A bien noter pour la suite de l'étude que l'aptitude à la décoloration d'un bain n'implique pas pour autant l'élimination des autres constituants présents dans le bain (voir à ce sujet, le rapport au Ministère de l'Environnement 75-02-133).

Dans ces conditions, il devenait intéressant d'entreprendre une étude plus approfondie sur les chances et les limites des C E I en matière d'épuration, décoloration et recyclage des eaux de teinture (bains de rinçage en particulier).

On pourrait distinguer deux phases essentielles dans la présente étude :

- A - Etude au stade-pilote des processus d'épuration, de recyclage, de conformité de la matière teinte avec des eaux recyclées en provenance soit de bains de teinture, soit de bains de rinçage.
- B - A partir de ces essais-pilote, prévision des conditions industrielles d'essai en matière de masses de C E I à utiliser, de dimensionnement des filtres, de sélection des bains à recycler préférentiellement, etc... et essais industriels.

Il ne s'agit pas de présenter les C E I comme des produits systématiquement aptes de répondre à un procédé global d'épuration mais il s'agit d'examiner leur efficacité, soit dans des conditions spécifiques, soit en les plaçant en complémentarité d'autres traitements de dépollution.

.../...

L'objectif visé n'est pas seulement l'économie d'eau, donc la diminution des volumes de pollution, mais aussi l'examen des économies d'énergie qui pourraient être réalisées par recyclage de bains chauds.

Il paraît superflu de rappeler les avantages que pourrait présenter le recyclage des bains de teinture ou de rinçage chauds à une époque où les économies d'énergie sont devenues l'une des préoccupations prépondérantes des entreprises et à la limite, un objectif de survie pour l'économie nationale, en entier.

Le programme de recherche que résume le présent rapport était donc parfaitement justifié.

Il convient de rappeler en quelques lignes le contexte du rejet industriel des eaux de blanchiment et teinture :

Le développement des technologies propres dans l'industrie de l'ennoblissement (teinture, impression, apprêts) s'est traduit ces dernières années par l'apparition de matériels et de procédés visant à réduire les volumes d'eaux utilisés et par là-même la charge polluante au niveau atelier.

Cependant, rien n'a été changé quant aux recettes de teinture elles-mêmes et par voie de conséquences à la nature de la pollution induite.

Dans tous les cas, une séparation des différents types de rejets à l'intérieur d'un même cycle de fabrication (fort et faiblement chargé) s'avère difficilement réalisable.

Le regroupement de la somme des rejets en un point P (rejets de toutes les fabrications, à forte charge aussi bien qu'à faible charge de pollution) aboutit à un rejet d'une telle complexité qu'il faudrait envisager alors des procédés divers et conjugués d'épuration pour avoir certaines chances d'obtenir une eau apte au recyclage en fabrication.

L'objectif visé avec les C E I serait de pouvoir monter des modules d'épuration en sortie de machine à teindre. L'avantage résidant dans le fait qu'on peut alors sélectionner les rejets à traiter en vue du recyclage en fonction de leur charge de pollution ou de tout autre critère comme leur composition chimique par exemple. Il devient alors facile de déterminer le seuil de rentabilité par des bilans pratiques sur différents types de rejets ; une présélection en fonction de leur nature étant aisée à réaliser.

On se trouverait alors devant deux types de rejets :

- A - Ceux qu'il est rentable de traiter sur module C E I en vue de leur recyclage,
- B - Ceux qui sont à regrouper en vue d'un traitement global d'épuration.

Une telle réalisation suppose à la fois :

- de pouvoir absorber des variations de débits très importants, en particulier lors des opérations de rinçages rapides,
- de maintenir une efficacité de 100 % en décoloration quels que soient les a-coups de débits et de concentrations,

.../...

- de proposer un encombrement réduit compatible avec l'accessibilité, le dimensionnement et l'implantation des appareils de teintures dans les ateliers.

Outre l'aspect décoloration-recyclage, un tel procédé permet d'assurer une détoxification des rejets par fixation d'ions gênants tels que cuivre, chrome, zinc, etc... assurant une protection complémentaire de la station.

L'exploitation d'un tel matériel dégage trois types d'économie :

- au niveau du dimensionnement et donc de l'investissement et du fonctionnement station (allègement de celle-ci),
- en énergie thermique récupérée par réutilisation des effluents chauds,
- en eau (taxe de prélèvement et redevances pollution moindres).

L'ensemble de ces économies devront permettre de réaliser un amortissement rapide de l'investissement réalisé.

Dans le cadre de cette introduction, il nous paraît indispensable de noter que nous avons eu à faire face, comme dans toute étude de ce genre, à des difficultés se traduisant le plus souvent par la nécessité de procéder à des mises au point assez nombreuses ou de faire réaliser dans nos ateliers de mécanique différentes modifications pour mener à bien la suite de l'étude.

Ceci nous paraît utile à signaler car il explique les retards quasi inévitables constatés dans les études de ce genre.

+ + +

.../...