



## (12) FASCICULE DE BREVET

- (11) N° de publication : **MA 30367 B1** (51) Cl. internationale : **C02F 1/00**  
(43) Date de publication : **01.04.2009**

- 
- (21) N° Dépôt : **30222**  
(22) Date de Dépôt : **13.09.2007**  
(71) Demandeur(s) : **SOVADEB, 68, AVENUE DE VAL OULD AMIR AGDAL RABAT (MA)**  
(72) Inventeur(s) : **ENNAASSIA ETTAYBI ; QAFAS ZOUHAIR**  
(74) Mandataire : **QAFAS ZOUHAIR**

- 
- (54) Titre : **PROCEDE DE TRAITEMENT PHYSICO-CHIMIQUE D'EFFLUENTS, NOTAMMENT D'EFFLUENTS DE TANNERIE. RECUPERATION DES SELS DE CHROME ET RECYCLAGE DES BAINS DE TANNAGE**  
(57) Abrégé : **PROCEDE DE TRAITEMENT PHYSICO-CHIMIQUE D'EFFLUENTS, NOTAMMENT D'EFFLUENTS DE TANNERIE. RECUPERATION DES SELS DE CHROME ET RECYCLAGE DES BAINS DE TANNAGE** La présente invention concerne un procédé de traitement d'effluents contenant des sels de chrome de degré d'oxydation (III), en particulier des effluents de tanneries, caractérisé en ce que l'on soumet lesdits effluents, amenés ou étant à un pH déterminé, à une filtration sur un filtre à tambour rotatif utilisant une poudre ligno-cellulosique comme média filtrant. Ce procédé de traitement est avantageusement suivi d'un procédé de récupération du sulfate de chrome qui peut être réinjecté dans les bains de tannage.

**PROCEDE DE TRAITEMENT PHYSICO-CHIMIQUE D'EFFLUENTS,  
NOTAMMENT D'EFFLUENTS DE TANNERIE.  
RECUPERATION DES SELS DE CHROME  
ET RECYCLAGE DES BAINS DE TANNAGE**

**Abrégé**

La présente invention concerne un procédé de traitement d'effluents contenant des sels de chrome de degré d'oxydation (III), en particulier des effluents de tanneries, caractérisé en ce que l'on soumet lesdits effluents, amenés ou étant à un pH déterminé, à une filtration sur un filtre à tambour rotatif utilisant une poudre ligno-cellulosique comme média filtrant. Ce procédé de traitement est avantageusement suivi d'un procédé de récupération du sulfate de chrome qui peut être réinjecté dans les bains de tannage.

**PROCEDE DE TRAITEMENT PHYSICO-CHIMIQUE D'EFFLUENTS,  
NOTAMMENT D'EFFLUENTS DE TANNERIE.  
RECUPERATION DES SELS DE CHROME  
ET RECYCLAGE DES BAINS DE TANNAGE**

La présente invention concerne un procédé de traitement d'effluents, notamment les effluents de tanneries, comprenant des sels de chrome, permettant l'élimination des micropolluants organiques contenus dans lesdits effluents.

Elle a également pour objet un procédé de traitement mettant en œuvre une étape subséquente de récupération du chrome pour éventuel recyclage dans l'industrie, notamment pour le tannage des cuirs.

Le procédé de tannage des peaux s'effectue en quatre étapes :

- 1- travail de rivière,
- 2- tannage au chrome ou tannage végétal,
- 3- retannage et teinture,
- 4- finissage.

La **rivière** comprend les opérations de :

- lavage des peaux,
- reverdissage (lavage à la chaux) : consiste à laver les peaux à l'aide d'un mouillant antiseptique pour les dessaler,
- décharronage : opération mécanique qui consiste à racler les peaux, coté chair, en retirant les tissus et graisses qui leur restent collés,
- dépelannage : opération qui se déroule dans les foulons et consiste à mettre en contact les peaux avec une solution de sulfure de sodium et de chaux ceci a pour effet d'enlever les poils et le gonflement des peaux.

Le **tannage** comprend les opérations de :

- déchaulage : consiste à laver abondamment les peaux à l'eau courante puis à redissoudre et neutraliser la chaux résiduelle à l'aide du sulfate d'ammonium. A l'issue de cette étape les peaux retrouvent leur épaisseur initiale.
- confitage : vise à éliminer tous restes de poils et de protéines dégradées et se fait en présence de produits enzymatiques.
- picklage : s'effectue, après un rinçage préalable, à l'aide de sels de sodium, d'acide formique et d'acide sulfurique. Ceci est dans le but de donner aux peaux l'acidité

nécessaire pour empêcher une précipitation ultérieure de sels de chrome sur les fibres cutanées.

- tannage : stabilisation de la structure collagène de la peau par addition du sulfate de chrome dans une proportion appropriée. Cette opération est suivie d'une basification du bain par addition de bicarbonate de sodium pour empêcher la redissolution du chrome à l'intérieur des fibres de la peau.
- refendage : consiste à séparer la peau dans le sens de son épaisseur en deux parties, la bande pleine fleur (pour un cuir de premier choix) et la croûte (pour un cuir de second choix).
- dérailage : consiste à égaliser la surface de la bande.

Pour le **retannage**, les peaux sont remises dans un foulon et sont préalablement lavées à l'eau courante, elles sont ajoutées au sulfate de chrome mais en quantité nettement moindre par rapport au tannage. La plus part du temps cette étape est évitée et les tanneries passent directement à la neutralisation à l'aide du formiate et du bicarbonate de soude. Les peaux sont lavées à l'eau courante puis traitées dans un bain chaud contenant de la teinture, des tannins synthétiques et d'autres produits chimiques.

Au cours du **finissage**, les peaux sont d'abord séchées à la vapeur ou par ventilation à l'air chaud, elles sont ensuite poncées et pigmentées enfin elles sont repassées. L'opération finale consiste à donner la brillance.

Les sels de chrome trivalents sont donc utilisés pour tanner les peaux d'animal et les transformer en cuir. Le chrome trivalent s'insère entre les fibres de collagène et les réticules en formant des complexes avec les sites anioniques des chaînes polypeptidiques.

Le tannage par les sels de chrome conduit à un cuir possédant d'excellentes caractéristiques physico-chimiques, notamment souplesse, résistance à la déchirure et grande résistance thermique (dénaturation de la peau au-dessus de 100°C seulement). Seuls quelques cuirs spéciaux sont encore fabriqués avec des tannins organiques naturels ou synthétiques.

Les bains de tannage sont assez fortement concentrés en chrome, typiquement 20g/litre. Au cours d'une opération de tannage, le cuire absorbe environ 60%. Les effluents peuvent donc contenir jusqu'à 8 g/litre de chrome, de façon plus habituelle environ 2 g/litre.

Bien que ce ne soit pas toujours effectué, il est utile de récupérer le chrome présent, à la fois pour des raisons économiques et pour une raison de protection de l'environnement. En effet, le milieu récepteur sera menacé par un rejet des eaux résiduaires qui peuvent constituer, un inhibiteur aussi bien pour la faune que pour la flore, et pour les phénomènes qui se produisent pour maintenir l'équilibre écologique du milieu.

Les rejets des eaux de rivière, de tannage et de retannage, constituent donc l'effluent des tanneries, qui contient toujours une quantité importante de chrome, des sels minéraux et des composés organiques tels que graisses et protéines.

Par ailleurs, au cours de ces dernières années, dans de nombreux pays (France Allemagne...) les quantités de chrome rejetées dans le milieu naturel sont devenues fortement réglementées. Le Maroc est cependant très en retard dans ce domaine, notamment pour le traitement des rejets de tanneries.

Divers procédés ont été proposés pour traiter les effluents de tanneries et récupérer le chrome présent dans ces rejets. Le traitement biologique reste le plus utilisé, comme c'est le cas pour les autres types de rejets, dans le cas des rejets de tanneries. Cependant cette méthode génère des quantités énormes de boues dont le traitement est très onéreux. Le brevet WO 00/32522 propose une nouvelle méthode de traitement biologique qui minimise la quantité de boues produites. Mais ce procédé, tel qu'il a été décrit dans le brevet, nécessite plusieurs opérations qui le rendent difficile à manipuler et par la suite à contrôler.

Une des solutions, adoptée pour le traitement des rejets de tanneries, consiste à adsorber le chrome III sur des résines échangeuses de cations et à l'éluer en l'oxydant en acide chromique soluble à l'aide de l'eau oxygénée (*G.A Sleater & D.H. Freeman, Analytical Chemistry 1970, 42, 1666*). Cette méthode nécessite de large excès de  $H_2O_2$  et n'est pas industrialisable. Le principe de la méthode, a été repris et appliqué aux effluents de tanneries par *T. F. O'Dwyer et B. K. Hodnett (J. Chem. Tech. Biotechnol., 1995, 62, 30-37)*. Dans ce procédé le Cr(III) de l'effluent est d'abord adsorbé sur une résine échangeuse de cations, puis oxydé en Cr(VI) par du persulfate d'ammonium à  $100^\circ C$  ou par de l'hypochlorite de sodium (eau de javel) à température ordinaire. Ce procédé présente l'avantage de détruire certains ions gênants comme les ions formiate. Le Cr(VI) peut être converti en Cr(III) par réduction, les auteurs proposent le méthanol comme réducteur mais n'indiquent pas comment isoler du sulfate de chrome pur. Cependant le procédé nécessite un grand excès d'oxydant, prend beaucoup de temps et consomme vraisemblablement beaucoup de résine échangeuse de cations, surtout si la résine est dégradée lors de l'oxydation.

Le brevet WO 00/59833 propose une méthode de traitement électrochimique des effluents de tanneries. La méthode consiste à oxyder quantitativement le chrome trivalent en chrome hexavalent et de détruire simultanément les composés organiques oxydables. Une fois le traitement électrochimique est réalisé, le chrome hexavalent est récupéré par un procédé approprié (extraction liquide-liquide). Il reste une solution qui contient plus que des ions minéraux compatibles avec les rejets industriels. Le chrome hexavalent obtenu peut être

utilisé comme tel dans les bains de chromage ou transformé en dérivé du chrome trivalent utilisable en tanneries. Ce procédé permet de récupérer une bonne partie du chrome initialement présent dans les rejets, mais il fait intervenir plusieurs opérations d'où la difficulté de la mise en œuvre.

### **Présentation de l'invention**

La présente invention concerne un procédé de traitement d'effluents, notamment les effluents de tanneries, comprenant des sels de chrome, permettant une bonne récupération du chrome et l'élimination des micropolluants organiques contenus dans lesdits effluents.

Elle a également pour objet un procédé de traitement mettant en œuvre une étape subséquente de récupération du chrome pour éventuel recyclage dans l'industrie, notamment pour le tannage des cuirs.

La présente invention vise à proposer un procédé de récupération du chrome qui se trouve généralement dans les rejets des tanneries, via le traitement des rejets liquides. Ce procédé permet ainsi une bonne récupération du chrome et l'élimination des micropolluants organiques contenus dans lesdits effluents.

Selon un premier aspect de l'invention, on présente un procédé pour la récupération du chrome contenu dans les effluents de tanneries.

Selon un deuxième aspect de l'invention, on fournit un procédé simple qui permet d'obtenir une eau aux normes brutes industrielles également recyclable.

Selon un troisième aspect de l'invention, on présente un procédé qui permet d'économiser les produits chimiques généralement utilisés pour le tannage.

### **Schéma technique**

Le procédé utilisé dans cette invention est la filtration sur un filtre à tambour rotatif utilisant la poudre ligno-cellulosique comme média filtrant.

#### **Descriptif du système de filtration**

Le système de filtration utilisé est un filtre à tambour rotatif qui fonctionne avec trois pompes (2 pompes hydrostatiques et 1 pompe à vide). Après formation de la couche filtrante à partir de la poudre de bois, l'effluent est aspiré vers le bac du filtre, filtré sous pression à travers la couche de farine de bois, puis refoulé vers l'extérieur (figure 1-2).

Le système de filtration comprend les équipements suivants :

- Un tambour formé d'un cylindre dont le côté courbe est constitué d'un maillage métallique de trame 150µm. Le cylindre est mis en rotation autour d'un axe passant par le centre des deux surfaces circulaires du cylindre. Le tambour est placé dans une cuve dans laquelle est pompé le liquide à traiter ;



- Une pompe d'alimentation du filtre en poudre de bois ou en effluent ;
- Une pompe à vide met l'intérieur en dépression ( $P < 0$ ), ainsi on force le passage du liquide à traiter de l'extérieur vers l'intérieur du tambour (figure 2) ;
- Une pompe d'évacuation du liquide filtrée.

### **Etapas de la filtration**

La filtration du rejet liquide à travers le tambour rotatif sous vide passe par plusieurs étapes :

#### **Formation de la couche filtrante**

La poudre ligno-cellulosique est mélangée avec de l'eau dans le bac de préparation. Après 15 minutes de mélange, la poudre s'hydrate et peut être envoyée dans la cuve du filtre.

La quantité de poudre utilisée est fonction essentiellement de trois paramètres :

- volume d'effluent à traiter ;
- durée de travail du filtre ;
- charge de l'effluent.

En général on prépare un mélange de 10 % poudre 90% eau.

Une fois le mélange poudre/eau dans la cuve, sous l'effet du vide (créé par la pompe à vide), la poudre adhère au tambour et forme la couche filtrante, alors que l'eau passe à travers le filtre et retourne vers le bac de préparation grâce à un système de recyclage. A ce stade on travail en circuit fermé.

Au fur et à mesure que la poudre se fixe au tambour, la surface de la couche formée est égalisée par un couteau racleur pour la rendre uniforme sur toute la surface du tambour, la poudre ainsi raclée est remise dans le bac de préparation pour servir de nouveau à la formation de la couche filtrante.

L'épaisseur de la couche filtrante est proportionnelle, comme cité au part avant, du volume, de la charge d'effluent et de la durée du travail.

#### **Filtration des rejets**

Une fois la couche filtrante formée, les rejets à traiter sont envoyés dans la cuve, grâce à la pompe d'alimentation du filtre.

En traversant la couche filtrante de l'extérieur vers l'intérieur (figure 2) ; les particules en suspension ainsi qu'un grand pourcentage de la matière organique sont retenus à la surface de la couche. Le liquide filtré est refoulé vers l'extérieur grâce à la pompe d'évacuation.

La filtration peut être précédée, suivant la charge de l'effluent, d'une étape de précipitation et/ou coagulation.

La surface filtrante se colmate avec le temps et pour éviter la chute du débit filtré ou l'arrêt de la filtration, la surface colmatée est raclée en continu par un couteau à avancement électromécanique.

#### **Fin du cycle de filtration**

Le cycle de filtration prend fin lorsque la couche filtrante est complètement raclée, la cuve est vidangée, la pompe à vide est coupée et la précouche se détache du tambour.

Le média filtrant utilisé est obtenu, pour des raisons économiques et écologiques, par broyage et tamisage des sciures de bois issues de scieries ou de coke de produits ligno-cellulosiques.

Le résidu de filtration, traité par l'acide sulfurique dilué, fournit une solution de sulfate de chrome qui peut être réutilisée pour le tannage des peaux.

Dans le cas d'effluents de tannerie, la concentration en chrome varie habituellement entre 1g à 8g de chrome par litre. Cependant l'invention n'est pas limitée à cette variante et d'autres concentrations de chrome peuvent être envisagées selon la nature et l'origine des effluents.

Selon une variante du procédé, celui-ci peut comprendre une étape préalable dans laquelle les effluents sont soumis à une étape de précipitation du chrome de degré d'oxydation III.

Selon une autre variante du procédé, celui-ci peut comprendre une étape préalable dans laquelle les effluents sont soumis à une étape de coagulation au sulfate d'alumine ou au chlorure ferrique.

La présente invention a montré qu'il était possible de traiter les effluents de tanneries pris séparément (rejet de rivière, rejet de tannage et rejet de retannage-teinture), comme l'on peut traiter le mélange de deux rejets ou du rejet total.

L'invention fournit une eau qui peut être recyclée au sein de l'unité de production ou rejetée aux normes.

Selon une autre variante avantageuse du procédé de l'invention, celui-ci comprend également une étape de récupération du chrome III à partir du résidu de filtration.

Ce système de traitement présente également d'autres avantages à savoir, l'utilisation d'un média filtrant naturel, faible encombrement de l'installation et coût moindre de traitement par rapport aux autres techniques.



L'invention a été décrite de façon générale, et est maintenant illustrée par des exemples de réalisation donnés à titre indicatif. Il est à noter que les résultats donnés ici ont été obtenus à l'issue du traitement, réalisé sur site par un filtre à tambour rotatif dont la surface filtrante est de 2,5 m<sup>2</sup>, des effluents d'une tannerie. Le suivi des paramètres indicateurs de pollution en terme de DBO5, DCO, MES et métaux lourds (Cu, Zn, Fe, Cr, Pb et Cd) a été fait d'une manière quotidienne réparti sur les 10 jours. Les prélèvements des eaux brutes et filtrées ont été effectués chaque heure, étalés sur le cycle de production de l'industrie.

### **Exemple 1 : Traitement des effluents de tannage**

L'analyse chimique de ce rejet montre qu'il est acide et qu'il contient une concentration élevée en chrome, des teneurs élevées en matière organique et minérale sous forme de demande chimique en oxygène (DCO) et en matières en suspension (MES).

Les effluents de tannage ont été traités de deux façons différentes selon l'utilisation ultérieure des eaux traitées.

#### **Filtration pour recyclage de l'eau dans le procédé de tannage**

Si la filtration des effluents du bain de tannage est effectuée dans le but de recycler la totalité de ces eaux pour les réutiliser dans un nouveau cycle de tannage, la filière de traitement sera composée d'un :

- \* bassin de stockage des effluents,
- \* filtre à tambour rotatif,
- \* bassin de stockage des eaux filtrées (en vue de recyclage).

Les rejets du bain de tannage sont véhiculés vers un bassin de stockage, puis traités par le filtre. Les eaux traitées sont récupérées dans un château avant d'être refoulées vers l'atelier de tannage pour être réutilisées.

La filtration permet d'éliminer toutes les impuretés qui peuvent constituer un obstacle et une nuisance pour le procédé de tannage, elle permet également d'obtenir le pH nécessaire pour ce procédé et de concentrer le chrome dans les eaux filtrées.

Les essais de recyclage des eaux du bain de tannage ont été pratiqués sur une période de 4 jours. Pour s'assurer de la fiabilité du nouveau procédé de tannage par les eaux filtrées chromées, deux tests ont été effectués :

- le premier consiste à immerger un morceau de peau tannée dans l'eau bouillante pendant 1 minute et à vérifier par la suite qu'aucune dilatation ou restriction n'ont été relevées. Ceci confirme la réalisation d'un bon tannage.

- le deuxième consiste à couper au milieu un morceau de peau tannée pour s'assurer de la bonne pénétration du chrome à l'intérieur de la peau (coloration verdâtre uniforme dans la totalité du morceau de peau).

Les effluents du processus de tannage ont été filtrés et recyclés dans un nouveau bain de tannage des peaux. Ceci permet d'utiliser des quantités de sulfates de chromes inférieurs à celles utilisées dans les procédés de tannage et d'économiser d'autres produits ajoutés lors du process à savoir le formiate et le bicarbonate de soude. Le processus de tannage se déroule dans les mêmes conditions qu'un tannage normal ayant utilisé des eaux de forage ou de la ville, les résultats ont été très satisfaisants et le processus a connu un grand succès.

Le recyclage des eaux filtrées du bain de tannage dans un nouveau procédé de tannage évite un ajout total de produits chimiques nécessaires à l'éventuel process. En effet, ce recyclage permet une économie de 20 à 40% de sulfate de chrome, et de 15 à 25% de formiate et de bicarbonate de soude.

A cette économie de produits chimiques, il faut ajouter une économie totale d'eau nécessaire au procédé de tannage.

La filtration et le recyclage des effluents du bain de tannage évitent leur déversement dans le milieu récepteur et par la suite une préservation de l'environnement contre les nuisances causées par le chrome et les autres impuretés contenus dans les eaux de tannage.

#### **Filtration pour rejet aux normes (élimination du chrome par précipitation)**

Les eaux de tannage étant caractérisées par un pH acide aux alentours de 4, la méthode d'élimination du chrome consiste à ajouter aux eaux de tannage une base, qui peut être de la soude, de la chaux ou de la magnésie, dans le but d'une augmentation du pH vers une valeur de 8,5. Les eaux sont ensuite filtrées sur la couche de la poudre ligno-cellulosique.

Dans ce cas, la filière de traitement sera constituée d'un :

- \* bassin de stockage et de neutralisation des effluents,
- \* filtre à tambour rotatif.

La méthode a donné de très bons résultats. Le chrome est récupéré, à la surface de la couche du média filtrant, sous forme d'hydroxyde de chrome. Les eaux filtrées ne contiennent que des traces de chrome et leur qualité répond bien aux normes de rejets.

#### **Exemple 2 : Traitement des effluents de rivière**

Les rejets de ce procédé sont caractérisés par des valeurs de pH très élevées qui peuvent atteindre une valeur de 13, ceci témoigne de l'utilisation de grandes quantités de sels et de chaux. Ces rejets se caractérisent aussi par une odeur nauséabonde due à la présence de

grandes quantités des sulfures. Le rejet est également riche en déchets non tannés tels que les déchets de peaux.

La caractérisation chimique a révélé aussi une teneur très élevée en matière organique et minérale sous forme de DCO et également une forte concentration des MES.

La filière de traitement des effluents de rivière est composée d'un:

- \* dégrilleur,
- \* bassin de décantation,
- \* bassin d'homogénéisation et de désulfuration,
- \* bassin de coagulation,
- \* filtre à tambour rotatif,
- \* bassin de stockage ou rejet de l'effluent traité.

Les effluents seront acheminés vers **un dégrilleur** en amont de la station d'épuration, qui va servir à arrêter les déchets volumineux et les morceaux de peau et qui peuvent entraver le travail des équipements de traitement en aval.

Les rejets vont ensuite vers **un bassin de décantation** ayant comme rôle d'éliminer un grand pourcentage des MES et par la suite éliminer une part importante de la pollution organique et minérale. La présence du décanteur va permettre de soulager les opérations de traitement en aval.

Du décanteur, les rejets liquides vont rejoindre **un bassin d'homogénéisation** ou d'égalisation et qui va permettre un mélange des rejets de l'industrie. Ce bassin servira également comme bassin de désulfuration où une aération d'une durée de deux heures, en présence d'un catalyseur, est maintenue dans le but de permettre l'élimination des sulfures. Au niveau de ce bassin, les eaux usées seront additionnées d'acide pour ramener leur pH à une valeur voisine de la neutralité.

Les eaux sortant du bassin d'homogénéisation et de désulfuration seront véhiculées vers **un bassin de coagulation** où elles seront additionnées au sulfate d'alumine ou au chlorure ferrique.

A partir du bassin de coagulation, les eaux seront pompées pour être filtrées par le filtre à tambour rotatif pour ressortir épurées. Un grand pourcentage de ces eaux filtrées peut être recyclé au sein de l'industrie.

Le traitement des effluents de rivière par filtration sur la poudre ligno-cellulosique montre une très bonne élimination de la DCO avec un taux d'abattement de l'ordre de 85 %, un fort pourcentage d'élimination des MES (97 %). Cette filtration a permis aussi une élimination totale de l'odeur, de la couleur et une neutralisation partielle du pH.



### **Exemple 3 : traitement des effluents de retannage**

Ces rejets se caractérisent par une teneur élevée de la DCO et en MES. Ils sont légèrement acides, avec une coloration marron – noir.

Ces rejets sont pollués par les colorants, les huiles et le tanin végétal

Le schéma de traitement des effluents de retannage est constitué d'un :

- \* bassin de stockage et de neutralisation des effluents,
- \* bassin de coagulation,
- \* filtre à tambour rotatif.

Les essais de filtration sur poudre ligno-cellulosique réalisés sur ce type de rejet ont donné de très bons résultats. Le pourcentage d'abattement de la DCO est très élevé et atteint 94 %, la réduction des MES est presque totale et le taux d'élimination est de 99 %.

### **Exemple 4 : traitement des effluents de travail de rivière et de retannage-teinture**

La filière de traitement des effluents liquides de l'industrie (sans eaux de tannage) est identique à celle proposée pour le traitement des effluents de rivière (exemple 2).

Les résultats obtenus montrent un abattement de la DCO de l'ordre de 95 % et des MES de 98 %. La filtration a permis également une neutralisation du pH et une élimination totale de la couleur.

### **Exemple 5 : Traitement du rejet total**

Le schéma de traitement du rejets total des tannerie identique à celle proposée pour le traitement des effluents de rivière ou pour le traitement de l'effluent mélange rivière et retannage (exemple 2 et 4).

Les résultats obtenus montrent un abattement de la DCO de l'ordre de 94 % et des MES de 98 %. La filtration a permis également une neutralisation du pH et une élimination totale de la couleur.

### **Applications industrielles de l'invention**

Ce procédé peut être appliqué dans toutes les tanneries qui généralement utilisent le chrome pour le tannage des peaux.

**Revendications**

1. utilisation d'un produit ligno-cellulosique pour la récupération du sulfate de chrome dans les rejets des tanneries et pour le traitement des rejets liquides.
2. utilisation selon la revendication 1 d'un produit ligno-cellulosique pour le traitement et le recyclage des effluents de tanneries
3. utilisation selon la revendication 1 d'une poudre ligno-cellulosique micronisée provenant de résineux et/ou de feuillis.
4. procédé de traitement d'effluents contenant les sels de chrome notamment du chrome de degré d'oxydation III, en particulier les effluents de tanneries, caractérisé en ce qu'on soumet lesdits effluents à une filtration par un filtre à tambour rotatif utilisant la poudre ligno-cellulosique comme média filtrant.
5. procédé de traitement d'effluents selon la revendication 4 caractérisé en ce que préalablement à l'étape de filtration les effluents peuvent être soumis à une étape de précipitation du chrome III et/ou de coagulation.

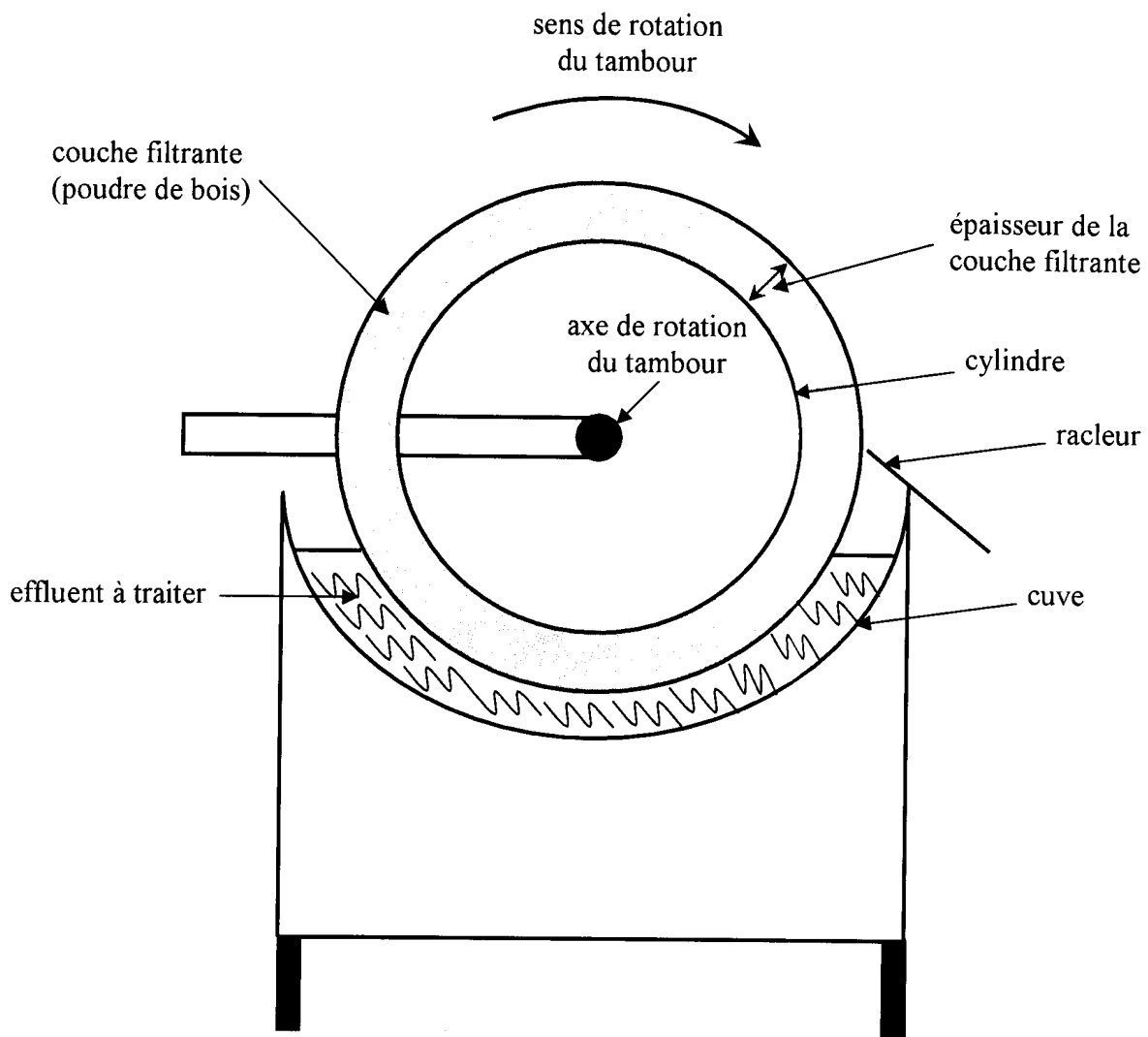


Figure 1



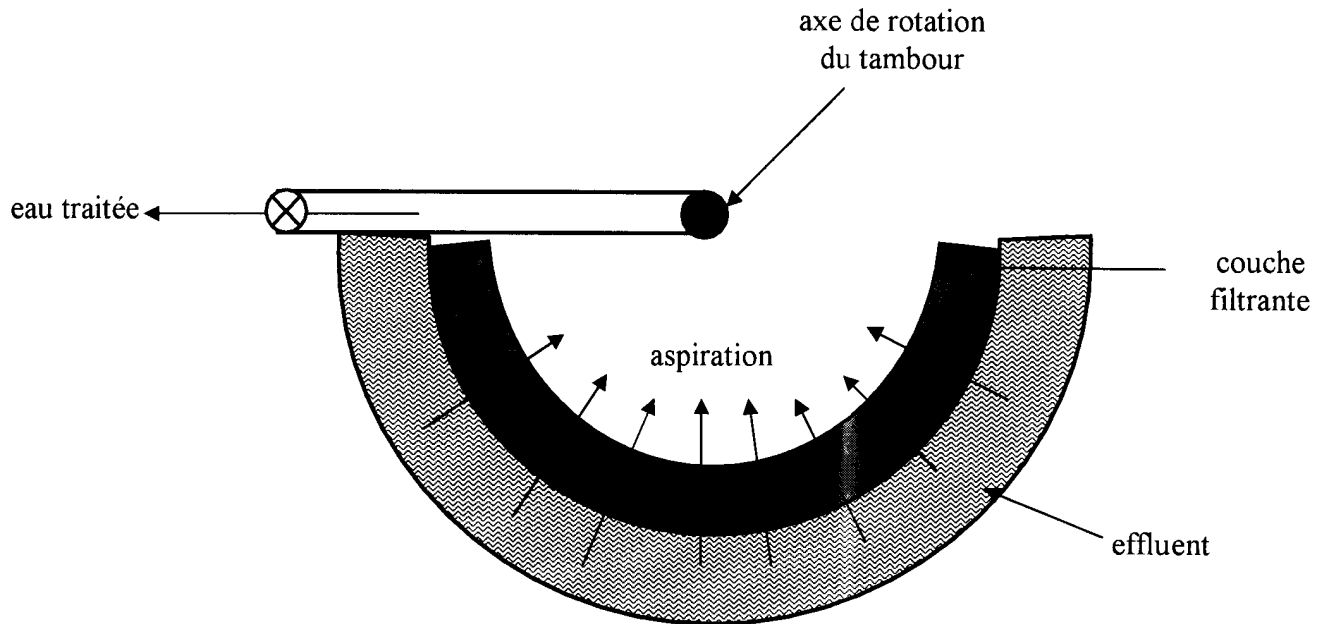


Figure 2