



**TOGETHER**  
*for a sustainable future*

## OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50<sup>th</sup> anniversary of the United Nations Industrial Development Organisation.



**TOGETHER**  
*for a sustainable future*

## DISCLAIMER

This document has been produced without formal United Nations editing. The designations employed and the presentation of the material in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries, or its economic system or degree of development. Designations such as “developed”, “industrialized” and “developing” are intended for statistical convenience and do not necessarily express a judgment about the stage reached by a particular country or area in the development process. Mention of firm names or commercial products does not constitute an endorsement by UNIDO.

## FAIR USE POLICY

Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

## CONTACT

Please contact [publications@unido.org](mailto:publications@unido.org) for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at [www.unido.org](http://www.unido.org)

22029

AUDIT ENVIRONNEMENTAL DE L'ENTREPRISE SOTENACO

55 P.

# AUDIT ENVIRONNEMENTAL DE SOTENACO

**TANGER, MAROC**

**Préparé par**

Dr. Lado BENISEK et  
EAU-Globe

Rapport final

**Le Ministère Marocain du Commerce, de l'Industrie et de l'Artisanat  
pour l'Organisation des Nations Unies pour le Développement Industriel**

**US/MOR/92/095/11-51**

**Juillet 1998**

# REMERCIEMENTS

L'équipe d'audit tient à remercier le Directeur de l'entreprise SOTENACO, Monsieur Achoughi MOHCINE, pour son accueil, son hospitalité et sa participation directe dans la réalisation de ce travail.

Nous remercions tous les collaborateurs du Directeur, pour leur aide et le temps qu'ils ont bien voulu consacrer aux auditeurs.

L'audit environnemental de SOTENACO a été réalisé par :

- **Dr. Lado BENISEK**  
UK, Consultant pour l'ONUDI, Vienne , Autriche.
  
- **EAU- Globe** mandaté par l'ONUDI POUR LE COMPTE DU Ministère du Commerce, de l'Artisanat et de l'Industrie.

**Mme. El Haiti HAKIMA, spécialisée en environnement et génie sanitaire.**  
**M. El Idrissi, ingénieur chimiste.**

# RESUME

Ce rapport présente les conclusions de l'audit environnemental du SOTENACO, Tanger. Cette compagnie est un prestataire de service pour la teinture, l'impression et l'apprêt de tissus maillés (80%) et de tissus tissés (20%). La majorité des tissus sont à base de coton et de polyester. La production annuelle est de 1080 tonnes, dont 70% est orientée vers la teinture et 30% est imprimée.

Le bâtiment de SOTENACO est vieux avec des extensions récentes, l'usine est spacieuse et les machines utilisées pour le blanchiment, la teinture, l'impression sont neuves, et performantes.

Les principales recommandations pour l'économie de fabrication et pour la prévention de la pollution qui ont découlé de cet audit sont résumées ci-dessous :

- ❑ Remplacer l'acide acétique par l'acide formique, qui représente une économie d'environ 134.400 Dhs/an et une réduction de la DCO et la DBO correspondante par 70% sans aucun investissement
  - ❑ Remplacer le blanchiment du coton, avant la teinture, par le débouillissage, qui est plus économique et moins polluant, pour les coloris foncés et moyens. L'économie annuelle est de 95.580 Dhs et la pollution correspondante des eaux usées sera réduite par 50% au minimum.
  - ❑ Changer la recette pour l'impression pigmentaire, pour éliminer l'urée et le white spirit, qui sont très polluants. L'économie de cette recommandation est estimée à 224.600 Dhs, avec une réduction de la pollution correspondante d'environ 60%.
  - ❑ Remplacer les PCA suspects par les PCA propres, à la base sur des limites pour la DCO, le ratio DBO/DCO et de la toxicité aquatique de ces produits. Ce projet peut commencer, quand les fiches environnementales pour tous les produits chimiques auxiliaires utilisés par SOTENACO sont disponibles.
  - ❑ Quand les fiches techniques pour tous les produits chimiques auxiliaires utilisés par SOTENACO seront disponibles, il est recommandé de comparer les concentrations recommandées avec les concentrations utilisées par SOTENACO. Généralement il est possible de réduire la concentration des PCA par 15% sans un effet défavorable. Une économie annuelle est estimée à 13.000 kg de PCA soit l'équivalent de 339.560 Dhs.
  - ❑ L'économie totale de projets proposés est d'environ 455.000 Dhs/an ou d'environ 794.560 Dhs/an, si l'économie de la dernière recommandation est vérifiée. En plus, la réduction de la pollution correspondante est estimée, en terme de la DCO et de la DBO, à plus de 20% .
-

- Acheter les produits chimiques auxiliaires (PCA) seulement de fournisseurs renommés, qui vont délivrer les fiches environnementales, de sécurité et d'hygiène automatiquement avec les PCA, pour avoir la liberté de choisir des PCA propres.
- Désigner un responsable technique pour préparer un système de contrôle de la qualité de la production.
- Respecter les normes européennes pour les limites des résidus chimiques dans les tissus pour pouvoir bénéficier des labels environnementaux.
- Réparer le mécanisme de réglage de la pression du foulard afin que l'on puisse utiliser une pression maximale et d'écourter le temps réservé pour le séchage, ce qui permettrait d'augmenter la capacité du séchage et la productivité du séchage de 20%.
- Séparer les eaux de retour des circuits de refroidissement et les recyclant en protégeant leur qualité thermique pour économiser de l'énergie et le temps total des opérations.
- Vérifier s'il est nécessaire de laver le coton imprimé quatre fois à 95°C, au lieu de deux fois avec une concentration plus élevée des produits chimiques, pour économiser 50% du temps de traitement, de l'eau, de l'énergie et des produits chimiques.

# SOMMAIRE

|   |           |
|---|-----------|
| 1. CONTEXTE ET OBJECTIFS DU PROJET .....                        | 2         |
| 2. MÉTHODOLOGIE DE RÉALISATION DE L'AUDIT ENVIRONNEMENTAL ..... | 2         |
| 3. RÉGLEMENTATION ET VALEURS DE RÉFÉRENCE ADOPTÉES.....         | 3         |
| 4. PRÉSENTATION DE SOTENACO.....                                | 5         |
| 4.1 RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX:.....                               | 5         |
| 4.2 LES LOCAUX, LES MACHINES ET L'ENVIRONNEMENT DE TRAVAIL..... | 6         |
| 5. PROCÉDÉ DE FABRICATION.....                                  | 6         |
| 5.1 SCHÉMA N°1: DESCRIPTION DU PROCÉDÉ DE FABRICATION.....      | 8         |
| 5.2.2 DONNÉES DE PRODUCTION .....                               | 9         |
| 6. ANALYSE ENVIRONNEMENTALE – ORGANISATION DES ATELIERS .....   | 13        |
| 7. ÉCONOMIE DE L'EAU .....                                      | 13        |
| 8. LES REJETS LIQUIDES.....                                     | 14        |
| 8.1 CAMPAGNE DE PRÉLÈVEMENT .....                               | 14        |
| 8.2 CARACTÉRISATION DES REJETS.....                             | 15        |
| 9. LES DÉCHETS SOLIDES.....                                     | 16        |
| 10. FORMATION ET INFORMATION.....                               | 16        |
| <b>11. ACTIONS À ENTREPRENDRE PAR SOTENACO .....</b>            | <b>14</b> |
| 12. ACTION À ENTREPRENDRE PAR LES POUVOIRS PUBLICS .....        | 18        |

## LISTE DES ANNEXES:

|   |    |
|---|----|
| Annexe 1: Les valeurs de référence adoptées.....  | 21 |
| Annexe 2: Description des procédés et des formulations chimiques.....                                 | 22 |
| Annexe 3: Informations techniques et environnementales sur les produits chimiques<br>auxiliaires..... | 24 |
| Annexe 4: Résultats des analyses des eaux usées de SOTENACO.....                                      | 25 |
| Annexe 5: Consommation annuelle des produits chimiques auxiliaires.....                               | 26 |
| Annexe 6: Sommaire des visites.....   | 27 |
| Annexe 7: Description de poste.....   | 28 |

# I. INTRODUCTION

## **INTRODUCTION**

### **1. Contexte et objectifs du projet**

L'audit environnemental de la société SOTENACO, est réalisé dans le cadre du programme DIED. Ce projet a été initié par le Ministère du Commerce et de l'Industrie et de l'Artisanat en collaboration avec l'Organisation des Nations Unies pour le Développement Industriel.

SOTENACO, fait partie des six unités industrielles retenues pour l'audit environnemental, lors du séminaire de sensibilisation du secteur du textile organisé à Tanger à l'issue des audits environnementaux des unités industrielles MAROCOLOR et SAFT.

Les six unités industrielles retenues avec l'aide de l'AMITH, sont localisées à raison de 2 à Casablanca, 2 à Fès et 2 à Tanger.

Le présent projet vise, à travers la réalisation de l'audit environnemental de l'entreprise textile SOTENACO, atteindre les objectifs suivants:

- ❖ Prévenir et réduire la pollution à la source, compte tenu que le procédé conventionnel de traitement à l'aval des rejets « end-pipe » est généralement plus coûteux;
- ❖ Démontrer qu'il est possible, d'une part, de minimiser l'impact sur l'environnement d'une technologie textile en la modifiant et de réaliser, d'autre part, des économies;
- ❖ Sensibiliser les industriels du secteur sur l'importance, l'utilité et la rentabilité de la réalisation d'un audit environnemental;
- ❖ Renforcer l'expertise nationale en matière de prestation de services dans le domaine de la protection de l'environnement.

### **2. Méthodologie de réalisation de l'audit environnemental**

L'audit environnemental de l'entreprise SOTENACO s'est déroulé selon les étapes suivantes :

**La phase de pré-évaluation et de collecte des données de base** durant laquelle, des visites de l'unité ont été organisées et des rencontres avec les responsables de chaque département ont eu lieu en vue d'obtenir des informations détaillées concernant le procédé et établir le bilan matière. Durant cette première phase les informations générales se rapportant à la production et à la consommation de la matière première,



des substances chimiques, des colorants, de l'eau, de l'énergie etc. nous ont été communiquées par le directeur général. Les formulations chimiques spécifiques à chaque atelier nous ont été communiquées par les responsables techniques des procédés de fabrication lors des séances de travail organisées à cet effet.

**L'audit environnemental et la discussion avec l'industriel :** Les résultats des investigations au niveau de l'entreprise, la conformité de son organisation et de son procédé aux normes environnementales, le bilan matière et les recommandations d'optimisation du procédé, d'économie d'eau, d'énergie et des produits qui ont découlé de l'audit ont été traduite sous forme de rapport qui a fait l'objet de discussion avec l'industriel quant à la faisabilité technique des recommandations.

La **phase de synthèse** au cours de laquelle les résultats du bilan- matière et les recommandations de l'audit suite aux discussions avec l'industriel, ont été traduits sous forme d'un plan d'action pour l'entreprise pour la prévention et la réduction de la pollution.

### **3. Réglementation et valeurs de référence adoptées**

A défaut de mesures réglementaires et normatives nationales, limitant la quantité et la qualité des rejets liquides, gazeux et solides (actuellement en cours d'élaboration par le gouvernement Marocain), il a été fait référence, dans la présente intervention, aux normes internationales reportées dans **l'annexe 1**.

## II DESCRIPTION SOMMAIRE DE LIUSINE

DESCRIPTION SOMMAIRE DE L'USINE

4. Présentation de SOTENACO

4.1 Renseignements généraux:

Tableau II.1 : Données générales.

|   |  |
|---|--|
| <b>Emplacement</b>                                    | Ancien Quartier industriel Broua N° 111 Tanger<br>(à quelque centaines de mètres seulement par rapport au centre ville et de la mer).  |
| <b>Date de création de l'entreprise</b>               |  |
| <b>Tel</b><br><b>Fax</b>                              | 09 94 07 65<br>09 94 19 05   |
| <b>Superficie occupée par l'entreprise</b>            | 5 ha, l'emprise au sol est de 80 % . De nouvelles extensions sont en cours de construction par l'unité.  |
| <b>Capacité journalière de teinture et impression</b> | 1080 tonnes/an dont 70% orientées vers la teinture et 30% sont imprimés.<br>Les tissus destinés à l'impression sont pour 50% traités et 50% teintés préalablement.   |
| <b>Nature de l'entreprise</b>                         | Prestataire de service pour la teinture, l'impression et l'apprêt de tissus maillés (80%) et tissus tissés (20%)   |
| <b>Nature de la matière première</b>                  | Les tissus sont à base de coton et polyester.  |
| <b>Nombre total d'employés</b>                        | 110 personnes dont 95 dans l'usine   |
| <b>Nombre de jour de travail</b>                      | 290 jour/an, 24/24 heures pour le département de la teinture. 16 heures/jour pour les autres départements.   |
| <b>Infrastructure</b>                                 | L'assainissement hors site est défaillant, la proximité du point de rejet de la zone industrielle dans la baie de Tanger pose un sérieux problème de pollution. Le pompage des eaux usées de la zone loin de la zone côtière pose un problème d'entretien et de maintenance des pompes. Actuellement l'industrie continue à rejeter en direction de la baie. |

## 4.2 Les locaux, les machines et l'environnement de travail

Le bâtiment de SOTENACO est vieux avec des extensions récentes, l'usine est spacieuse. La visite de tous les ateliers de l'usine a permis de noter un environnement de travail correcte sauf pour l'atelier de préparation des teintures et le lieu de stockage des produits chimiques.

Les machines utilisées pour le blanchiment, la teinture, l'impression sont neuves, et performantes.

L'usine dispose de :

- 3 appareils de teinture « jet » de 200 Kg, V= 1700 l
- 1 appareil de teinture « jet » de 250 Kg, V= 1700 l
- 2 appareils de teinture « jet » de 200 Kg, V= 1700 l, utilisées exclusivement pour la teinture du polyester pour une capacité de 100 Kg
- 1 appareil de teinture « jet » de 350 Kg, V= 4000 l
- 4 barbottes
- 2 barques
- 1 séchoir avec foulard et bac de 200 l
- 1 séchoir avec foulard et bac de 40 l
- 1 fixateur
- 1 machine pour impression

Le séchage est effectué en rame. Deux rames sont disponibles dont l'une a une défaillance au niveau du réglage de la pression. Le fixateur est en bon état.

Il n'existe pas de laboratoire d'essai des teintures. Les essais sont effectués par les fournisseurs des produits chimiques et des colorants à Casablanca.

Le laboratoire de préparation des pâtes pour impression n'est pas bien entretenu.

Il n'existe pas de laboratoire pour le contrôle de la qualité et les recettes sont préparées par les fournisseurs des colorants et des PCA.

Il n'existe pas de magasin de stockage des substances chimiques.

## 5. Procédé de fabrication

Cinq chaînes de traitement du tissu sont disponibles et concernent le traitement du coton qui constitue 30% de la matière traitée, et celui du polyester à hauteur de 70%. Ces différentes lignes aboutissent à la production du :

- Coton blanchi ;
- Coton teinté ;
- Coton imprimé ;
- Polyester teinté
- Polyester imprimé

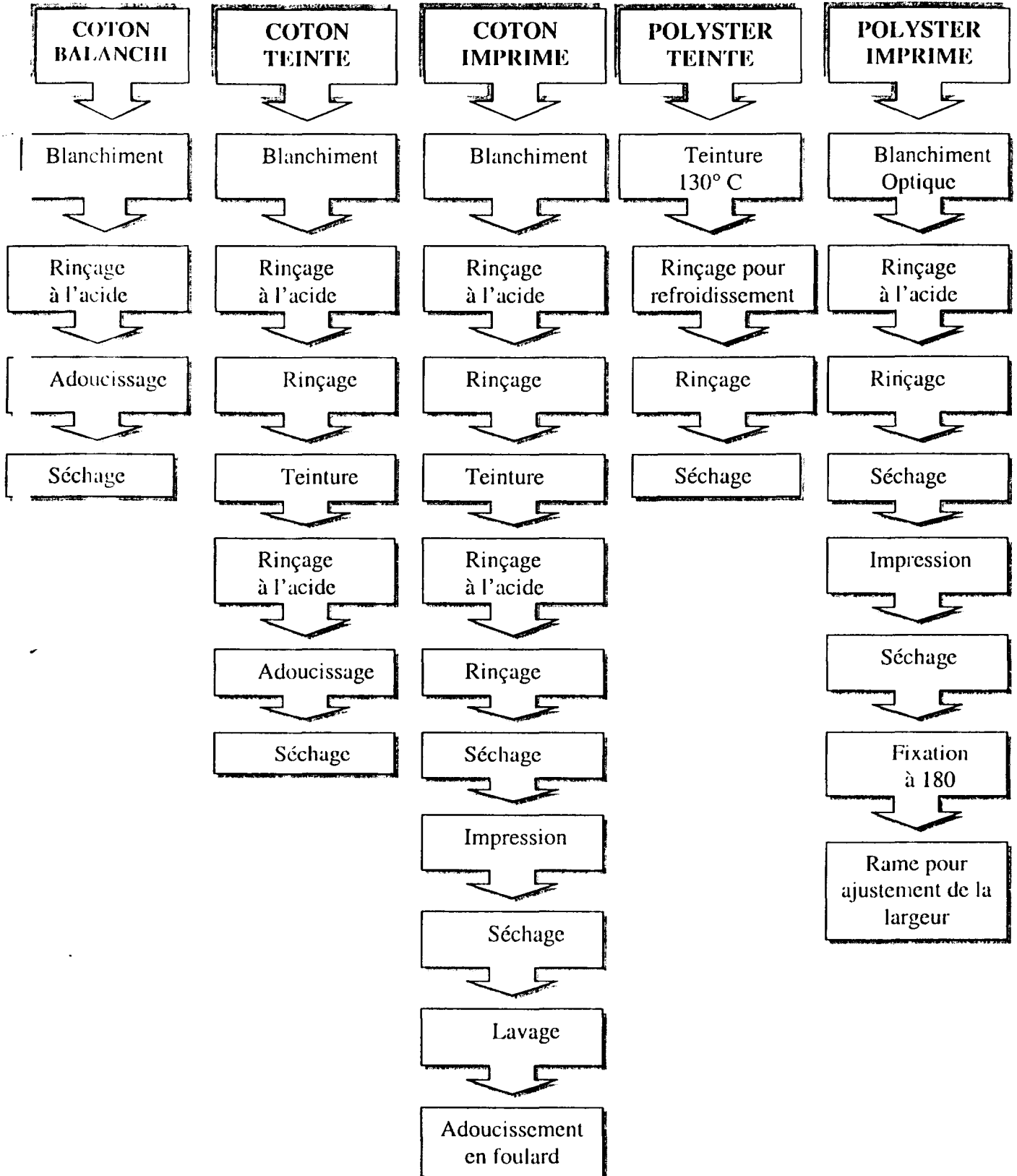
Les principales étapes de traitement des tissus sont reproduites sur le schéma n°1.

Les parenthèses indiquent, que le procédé n'est pas appliqué pour toute la production. Par exemple, l'impression est appliquée seulement pour 30 % du tissu traité. L'adoucissement est appliqué seulement pour le tissu en coton.

Le déroulement du procédé, selon les différentes étapes, les recettes pour chaque opération, les consommations d'eau, de vapeur, d'énergie et l'impact sur l'environnement des produits chimiques auxiliaires exprimé en DCO, DBO et toxicité des produits chimiques auxiliaires (PCA), sont reportés en détail dans l'annexe 2 et 3.

5.1 Schéma N°1: Description du Procédé de fabrication

Matière première  
(Lavage de tous les tissus sales ou chargés en graisses)



## 5.2 Données de production

### 5.2.1 Consommation de matières premières

L'usine dispose de deux sources d'approvisionnement en eau qui consistent dans 2 puits essentiellement utilisés pour le lavage du matériel et les eaux de la Régie exclusivement utilisées pour le procédé. La consommation des eaux de puits n'est pas connue. Le pompage se fait directement sans bassin de stockage. L'évaluation des volumes prélevés reste aléatoire.

La consommation des eaux facturées est en moyenne de 6 519 m<sup>3</sup>/mois (30 000 Dhs/mois), soit une consommation annuelle de 78 228 m<sup>3</sup>/an.

La consommation annuelle d'électricité est de 2191200 KWH/an, celle du fuel est de ~240.000Dhs/mois (~288.000 tonnes/an)

L'usine dispose de cinq chaudières avec une consommation en eau de 1500 m<sup>3</sup>/an.

La consommation de l'eau générale est évaluée à 2130m<sup>3</sup>/an.

La consommation des produits chimiques est de 191,6 tonnes/an , dont 28 tonnes/an d'acide acétique et 20 tonnes de sel, celle des produits chimiques auxiliaires est de 85,9 tonnes/an. La consommation des colorants est de 40 tonnes/an pour les deux ateliers de teinture et d'impression.

La consommation des produits chimiques (17,7% du poids de la production annuelle) et celle des produits chimiques auxiliaires (7.9% du poids de la production annuelle) est relativement élevée et elle doit être réduite d'au moins 3%. La consommation des colorants (4% du poids de la production annuelle) est raisonnables par rapport à des usines de procédés similaires.

### 5.2.2 La consommation de l'eau par unité de production.

En fonction de la description technique du procédé les consommations par unité de production peuvent se résumer:

#### Pour le coton:

Le lavage: est une opération aléatoire qui ne se fait qu'à la demande du client ou si l'usine constate un état de salissure ou de surcharge en matière grasse, la consommation en eau dans ce cas est de :

|   |         |
|---|---------|
| Le lavage:  | 34 l/Kg |
| Le blanchiment:   | 26 l/Kg |
| Le blanchiment et la teinture:                              | 51 l/Kg |
| Le blanchiment et l'impression :                            | 28 l/Kg |
| Le blanchiment et l'impression avec des colorants réactifs: | 48 l/Kg |

Pour le polyester

Teinture seulement: 51 l/Kg  
 Blanchiment et impression : 69 l/Kg

*Le délavage des tissus de coton imprimés:*

Pour une production annuelle de 20 à 30 tonnes/an 100 l/Kg

Les consommations telles qu'elles sont reproduites ci-dessus reproduisent la consommation réelle facturée à l'usine. L'étude des factures de consommation de la SOTENACO, a révélé une consommation moyenne annuelle facturée de 78 000 m<sup>3</sup>/an. Soit une consommation de 72 l/kg de production à la base de la production annuelle avancée par l'industrielle qui est de 1 080 tonnes/an.

**5.2.3 Consommation d'eau, de vapeur et d'électricité**

Le tableau qui suit, reproduit la consommation en eau, en vapeur et en électricité, exprimée par kilogramme de tissus traité. Il n'existe pas de ventilation des consommations par atelier pour la vapeur et l'électricité ; Le consultant à travers la description du procédé donne dans le tableau ci-dessous une estimation de la ventilation des consommation en eau.

Tableau II.2: Consommation de matières premières

| Procédé                    | Eau<br>L/kg         | Vapeur kg/kg | Electricité kWh/kg |
|----------------------------|---------------------|--------------|--------------------|
| (Lavage)                   | (34)                |              |                    |
| Blanchiment                | 26                  |              |                    |
| Teinture et Savonnage      | 25                  |              |                    |
| Pâte de Teinture           | 2                   |              |                    |
| Eau générale               | 2                   |              |                    |
| Exprimage                  | -                   |              |                    |
| Séchoir                    | -                   |              |                    |
| Impression                 | 5                   |              |                    |
| Finissage                  | 2                   |              |                    |
| Eau vapeur et Auxiliaires  | 10                  |              |                    |
| <b>Consommation Totale</b> | <b>72<br/>(106)</b> |              | <b>2.0</b>         |



La consommation de l'eau est très raisonnable, vu que le rapport de bain est seulement de 8 :1 pour le coton et de 17 :1 pour le polyester. Normalement ce rapport est de l'ordre de 20 :1 jusqu'à 60 :1. Une consommation qui dépasserait de 50% à 100% les valeurs de l'entreprise SOTENACO seraient normales.

#### **5.2.4 Production annuelle, 1997**

Le poids total annuel pour la teinture, impression et apprêt des tissus de maille en 1997 est estimé à 1 080 tonnes dont:

- 324 tonnes ont été imprimées, soit 30%;
- 756 tonnes ont été teintées.

# III. EVALUATION ENVIRONNEMENTALE

## **EVALUATION ENVIRONNEMENTALE**

### **6. Analyse environnementale – Organisation des ateliers**

Dans le rapport provisoire de l'audit de la SOTENACO, il été signalé que les conditions de stockage des produits chimiques, leur utilisation, circulation et accessibilité aux ouvriers se faisaient dans des conditions non satisfaisantes. La visite effectuée à SOTENACO pour la discussion des recommandations du rapport d'audit a permis de voir les progrès notables réalisés par cette entreprise en matière de stockage des produits et de leur utilisation : en effet l'entreprise conformément aux recommandations des auditeurs a mis en place un local de distribution des produits chimiques, des PCA et des colorants, chapeauté par une technicienne qualifiée qui prend en charge les pesées et les préparations de toutes les recettes. Les pesées sont ensuite distribuées aux différents ateliers pour le lancement des opérations. Cette technicienne veille également à assurer le stockage des différents produits dans les conditions requises. L'entreprise a déjà observé les résultats édifiants de ces changements qui se sont traduits en gain de produits, fiabilité et reproductibilité des opérations.

Par ailleurs l'usine a réorganisé son magasin de stockage des produits, les conditions de stockage sont tout à fait adaptées notamment sur le plan aération et sécurité. Le responsable du magasin de stockage ne livre les produits que sur une commande de la cellule de distribution.

Cette façon de faire permet une meilleure gestion du stock et un contrôle des produits réellement consommés au niveau de la production.

La recommandation relative à l'achat des produits chimiques sous une forme plus concentrée a également été mise en application et a permis de minimiser l'encombrement, les risques et le transport.

### **7. Economie de l'eau**

L'analyse du procédé fait ressortir que les possibilités d'économie d'eau au sein de l'usine sont limitées du fait de la performance du procédé et de la généralisation des opérations en batch et aussi de la restriction du nombre de lavage.

Les eaux des circuits de refroidissement sont actuellement refoulées à un bassin d'environ 10 m<sup>3</sup> implanté sur la terrasse de l'usine. Ces eaux jadis rejetées à l'égout sont actuellement mélangées aux eaux de ville avant d'être réutilisées dans le procédé. Quand le bassin de stockage des eaux de ville est rempli, le trop plein est envoyé vers le réseau d'assainissement.

Cette pratique engendre des pertes sur le plan économie d'eau, d'énergie et même des fois elle peuvent générer des problèmes au niveau de la teinture. En effet :

Les eaux de retour des circuits de refroidissement sont chaudes et ont des températures supérieures à 60 °C. En les mélangeant avec les eaux de ville , elles

perdent leur valeur énergétique, pour être réchauffées pour des opérations ultérieures. De plus le mélange de ces eaux augmentent leur température, augmentation qui peut être à l'origine de l'altération de la qualité de la teinture.

Enfin le déversement de ces eaux à l'égout quand le réservoir d'eau de ville est plein ou tout simplement par mégarde si l'ouvrier oublie de les connecter au réservoir d'eau de ville est une perte gratuite d'une ressource en eau doublement utile.

Les recommandations reportées dans le chapitre suivant vont dans le sens d'un recyclage de cette eau en lui gardant ses propriétés thermique ce qui permettra d'économiser de l'énergie et de diminuer le temps des opérations.

## 8. Les rejets liquides

Le diagnostic du réseau d'assainissement de l'usine, (ouverture de tous les regards, suivi du sens de l'écoulement de l'eau) a permis d'identifier un collecteur général qui reçoit (le long d'un périphérique qui contourne l'usine) les rejets des différents ateliers. Le raccord du collecteur général est effectué directement sur l'égout public sans regard de décantation

### 8.1 Campagne de prélèvement

Pour l'évaluation des flux de pollution de SOTENACO, une campagne d'analyse des eaux usées de ces opérations a été effectuée. Cette campagne, quoique ponctuelle, a permis de donner une indication sur la nature des rejets de SOTENACO et les flux de pollution qui en résultent.

Soulignons que la campagne de mesure de SOTENANCO a été réalisée la deuxième semaine de l'aid Elfetr, durant cette semaine, l'usine ne fonctionnait pas à 100% de sa capacité.

La production moyenne journalière était seulement de 50% par rapport à la production moyenne.

Il évident que le rythme de l'activité de SOTENACO, lors de cette période va se traduire par une diminution des volumes des eaux usées mesurées et des flux.

Les eaux usées de SOTENACO sont rejetées directement dans les égouts municipaux sans passer par un bassin tampon pour une décantation des rejets solides et pour éviter les pics de la pollution liquide.

Des échantillons des eaux usées ont été pris du collecteur général dans les conditions d'échantillonnage suivantes :

- La durée de la campagne était de 24 heures.
- Les prélèvements ont été faits à une fréquence d'une heure et ont été pondérés aux débits.
- Les débits ont été mesurés à l'aide d'une sonde " bulle à bulle" et un déversoir triangulaire à 90°.
- Les paramètres : T, pH, conductivité et MES ont été analysés chaque heure
- Les paramètres : DCO, DBO, Cr6+, Cr total et S-- ont été analysés dans deux échantillons moyens constitués à partir des échantillons prélevés entre 09 h et 18 h et entre 19 h et 8h

Les méthodes d'analyses et les équipements utilisés par le laboratoire sont reportés dans l'annexe 1.

### **8.2 Caractérisation des rejets**

Les opérations les plus polluantes sont celles de la préparation du coton, du blanchiment, de la teinture et du savonnage. Les volumes et les flux de pollution rejetés varient selon la combinaison des ennoblisements, la nature de la matière première traitée (naturelle ou synthétique), les procédés de teinture, et selon les caractéristiques environnementales des produits chimiques et des colorants utilisés.

Les résultats des analyses résumés, ci-dessous, pour les échantillons de teinture et de rinçage et ceux de l'effluent total indiquent que :

- La température pour 19 échantillons dépasse les limites admissibles (<40°C);
- Les valeurs de pH sont pour 30% (<6) et pour 40% supérieures à 8. La limite de pH admissible étant de ( 6 à 8 ) dans une station de traitement collective;
- Les valeurs de la DCO et de la DBO5 sont raisonnables, le rapport DBO/DCO, est > 0,3 et indique l'utilisation de produits chimiques suffisamment biodégradables ;
- La gamme de résultats de la conductivité s'encadre dans 80% des échantillons dans les limites admissibles. Les valeurs varient entre 600 et moins de 2000  $\mu\text{s}/\text{cm}$ . Ces valeurs témoignent d'une utilisation rationnelle de sel durant une grande partie du procédé;
- Les valeurs enregistrées pour les matières en suspension (MES) sont en déca de la limite de 500 mg/l. Dans tous les échantillons ; La concentration maximale observée est de 200 mg/l;
- L'analyse des concentrations en chrome total et en chrome 6 dans les échantillons moyens a montré des teneurs inférieures aux limites admissibles (respectivement <1mg/ et < 05 mg/l). Les concentrations

étaient inférieures à 120 µg/l pour le chrome total et inférieures à 40µg/l pour le chrome 6;

- Le débit d'eau journalier mesuré est de 69 m<sup>3</sup> et traduit le ralentissement de l'activité de SOTENACO, dont les consommations journalières moyennes se situent autour de 200 m<sup>3</sup>/jour. En pleine capacité, nous estimons les volumes des eaux usées à 130 m<sup>3</sup>/jour.(on estime le coefficient de restitution à l'égout à 0.65 dans une unité de textile)
- la pollution des eaux usées mesurées correspond à 115 kg/j pour la DCO et à 43 kg/j pour la DBO<sub>5</sub> et équivaut à 2 100 habitants (sur la base d'une émission de 55 g de DCO /habitant/jour). En période d'activité normale, cette pollution est de 4200 équivalent habitants;

**Le tableau : Synthèse des résultats de la campagne d'analyse et de prélèvement à SOTENACO**

| Echantillon | Température | Débit<br>l/s | pH                | Conductivité<br>µs/cm | MES<br>Mg/l | DCO<br>mg<br>O2/l | DBO<br>mg<br>O2/l | DBO/<br>DCO |
|-------------|-------------|--------------|-------------------|-----------------------|-------------|-------------------|-------------------|-------------|
| 16/03/98    | 33.5 - 52.6 | 0.5-<br>1.6  | 4.15<br>-<br>10.3 | 695-2720              | 21-<br>218  | 696               | 230               | 0.33        |
| 17/03/98    | 33 - 61.9   | 0.2-<br>1.4  | 4-<br>11.7        | 665-8530              | 4.5-<br>159 | 10<br>08          | 440               | 0.44        |

Au vu de ces résultats et vu la conformité des différents paramètres de pollution aux limites admissibles, les eaux usées de SOTENACO peuvent, dans le futur, être envoyées à une station d'épuration communale avec la réserve d'une correction de pH et de la température dans un bassin tampon avec une capacité de 12 heures de production. Ce bassin permettrait également une décantation des rejets et une amélioration de leur qualité.

Pour la correction du pH, il est recommandé, dans l'avenir de s'équiper d'une pompe doseuse dans le bassin tampon. Ces recommandations seront justifiables après la mise en place des instruments normatifs limitants la pollution des rejets liquides industriels au Maroc.

**9. Les déchets solides**

Les quantités des déchets solides des principales étapes de traitement sont négligeables, compte tenu qu'aucun traitement mécanique n'est appliqué lors du procédé. Les fûts et emballages des produits chimiques sont vendus pour recyclage après qu'ils soient lavés. Les produits de lavage des fûts sont réinjectés dans le procédé .

## 10. Formation et information

Le programme de formation environnemental à SOTENACO doit viser:

- ❖ la prévention et la réduction des résidus chimiques dans les tissus colorés, imprimés et apprêtés
- ❖ la prévention de la pollution et réduction des rejets liquides, gazeux et solides
- ❖ la réduction de la consommation d'eau, d'énergie et des produits chimiques
- ❖ l'utilisation des produits chimiques qui respectent les normes européennes
- ❖ l'utilisation des techniques les plus modernes en vue de promouvoir la qualité du produit et la protection de l'environnement

Le Directeur Général de SOTENACO est tout à fait conscient de la nécessité d'optimiser son procédé, d'améliorer l'organisation de son entreprise et de réaliser le maximum d'économie. L'application rapide de celui -ci de certaines recommandations des auditeurs sont des témoins de sa sensibilité et de sa volonté à porter son entreprise vers une situation meilleure.

Le directeur général, est lui même chargé de la supervision technique de la production. Il choisi lui même ses produits après une analyse détaillée des fiches techniques des différents fournisseurs. Son analyse prend en considération tous les paramètres lui permettant de ressortir le produit le plus actif ayant un coût optimal.

En lui soumettant des fiches environnementales, il serait tout à fait qualifié pour en faire l'analyse et ressortir les produits qui représentent le meilleur rapport qualité/prix (qualité en terme de protection de l'environnement).

Les aspects concernant l'économie de l'eau, de l'énergie et des produits le touchent particulièrement et il ne serait pas étonnant de le voir mettre en place le plan d'action concernant ces aspects dans des délais records.

## IV. ACTIONS DE PREVENTION DE LA POLLUTION



## ACTIONS DE PREVENTION DE LA POLLUTION

### 11. Actions à entreprendre par SOTENACO

1. En dehors du directeur général, il est important de désigner un responsable technique parmi le staff de l'usine qui puisse avoir une vision globale de tout le procédé et par la même occasion dresser les formulations chimiques, dresser les fiches de travail, programmer les cartes pour les machines et s'assurer de la compatibilité du procédé pour la protection de l'environnement, la sécurité des ouvriers, l'hygiène et le contrôle de la qualité.
2. Préparer un système de contrôle de la qualité de la production, notamment pour le contrôle de la conformité des couleurs commandées par les clients. L'utilisation manuelle actuelle au détriment de la programmation automatique du procédé engendre des problèmes de conformité des nuances à celles demandées par les clients.
3. Informer et expliquer aux clients de SOTENACO l'intérêt de l'utilisation de lubrifiants self lavables et biodégradables pour faciliter le lavage des tissus et diminuer la DCO et la DBO, L'utilisation des lubrifiants self lavables et biodégradables est recommandée pour faciliter le lavage des tissus et diminuer la DCO et la DBO d'au moins 20%.
4. Simplifier la liste des produits chimiques auxiliaires utilisés et éviter les produits toxiques et non biodégradables. SOTENACO, à l'image de ce qui est fait pour les fiches techniques des produits, doit demander les fiches de sécurité et d'environnement pour les principaux produits chimiques et colorants utilisés pour sélectionner les produits propres et éliminer les produits ayant une DCO supérieure à 1000 mg/l, un ratio de DBO/DCO inférieur à 30% et la toxicité sur la faune et la flore aquatique élevée, O<sub>2</sub> dissous < 100 mg/l. On estime que ce remplacement va réduire la DCO et la DBO par 25%.
5. Acheter les PCA seulement de fournisseurs réputés, capables d'offrir les produits chimiques auxiliaires les plus avancés du point de vue des performances technologiques et environnementales, et de fournir automatiquement les fiches environnementales, d'hygiène et de sécurité. La provision automatique de fiches environnementales, de sécurité et d'hygiène doit être incluse dans les conditions d'approvisionnement.
6. Acheter tous les produits chimiques auxiliaires (PCA) en solution sous une forme plus concentrée, ce qui permettra de diminuer le nombre de fûts et les pertes des PCA lors de leur lavage. Cette opération permettra de faire des économies sur le transport, d'éviter l'encombrement au lieu de stockage des fûts et de diminuer la pollution. Cette recommandation a déjà été mise en application par l'entreprise, toutefois l'industriel procède

aux dilutions requises avant de mettre les fûts à la disposition des ateliers. Cette pratique re-multiplie les opérations , le nombre de fûts et les pertes des traces de produits lors de leur lavage . Nous recommandons plutôt à l'industriel de revoir la dimension des outils de prélèvement des produits en tenant compte de leurs nouvelles concentrations.

7. Respecter les normes européennes pour les limites des résidus chimiques dans les tissus pour pouvoir bénéficier des labels environnementaux (respect des limites pour les rejets de PCP, pesticides, AOX, formaldehydes et colorants cancérigènes).
8. Réparer le mécanisme de réglage de la pression du foulard afin que l'on puisse utiliser une pression maximale de 6 bars au lieu de 3 bars utilisées actuellement et ce afin de diminuer l'humidité résiduelle du tissu et d'écourter le temps réservé pour le séchage ce qui permettrait d'augmenter la capacité du séchage et sa productivité du séchage de 20%.
9. Prévoir un magasin pour le stockage et la distribution des produits chimiques et des colorants afin d'éviter la pollution et la contamination de l'air et du sol.(Cette recommandation a été mise en place par SOTENACO)
10. Vérifier s'il est nécessaire de laver le coton imprimé quatre fois à 95°C, au lieu de deux fois avec une concentration de produits chimiques plus élevées, pour économiser 50% du temps du traitement, de l'eau, de l'énergie et des produits chimiques.

#### 10 .1 Projets de minimisation des pertes

##### PROJET N° 1 : REMPLACEMENT DE L'ACIDE ACETIQUE PAR L'ACIDE FORMIQUE

Remplacer l'acide acétique par de l'acide formique : l'acide formique, étant 3 fois plus fort, 30% plus concentré et a une DCO de 30% de celle de l'acide acétique. La DBO5 de l'acide formique est également plus faible que celle de l'acide acétique.

|                       | <b>DBO<sub>5</sub>mg O<sub>2</sub>/g</b> | <b>DCO mg O<sub>2</sub>/g</b> |
|-----------------------|--|-------------------------------|
| <b>Acide acétique</b> | 900                                      | 1060                          |
| <b>Acide formique</b> | 250                                      | 360                           |

Chaque kilo d'acide acétique peut être remplacé par 400 g d'acide formique ce qui permet de faire une économie de 4.8 DHS/kg. L'unité peut ainsi faire une **économie d'environ 134 400 DHS/an**, pour une consommation annuelle d'acide acétique de 28tonnes. En plus la DCO et la DBO correspondantes seront réduites par 70%.

**PROJET N° 2 : REMPLACEMENT DU BLANCHIMENT PAR LE DEBOUILLISSAGE**

Pour les coloris foncés et moyens remplacer le blanchiment par le débouillissage, qui est plus économique et moins polluant.

Recette blanchiment (rapport de bain 1/8)

| PCA                        | Prix              | Concentration | Prix/kg      |
|----------------------------|-------------------|---------------|--------------|
| <b>coton</b>               |                   |               |              |
| □ Verolan LGE<br>0,384 DHS | 24,00 DHS/kg      | 2 g/l         |              |
| □ Verolan NBE              | 19,00             | 0,5 g/l       | 0,080        |
| □ Azurant optique          | 40,00             | 0,4%          | 0,160        |
| □ Peroxyde 65%             | 6,20              | 8 g/l         | 0,397        |
| □ Soude caustique          | 2,12              | 2 g/l         |              |
| <u>0,032</u>               |                   |               |              |
|                            | <b>Prix total</b> |               | <b>1,053</b> |

Recette débouillissage (rapport de bain 1/8)

| PCA                | Prix              | Concentration | Prix/kg      |
|--------------------|-------------------|---------------|--------------|
| <b>coton</b>       |                   |               |              |
| □ Mouillant<br>DHS | 17,00 DHS/kg      | 1 g/l         | 0,136        |
| □ Soude caustique  | 2,12              | 2 g/l         | 0,032        |
|                    | <b>Prix total</b> |               | <b>0,168</b> |

Economie / kg coton = 1,053 - 0,168 = 0,885 DHS

Pour une production annuelle de coton teinté en coloris foncé et moyen de 108 t (10% de la production globale), **l'économie annuelle est de 95.580 DHS**. Au même temps la pollution correspondante des eaux usées sera réduite par 50% au minimum.

**PROJET N° 3 : RECETTE D'IMPRESSION PROPRE**

1. La recette pour l'impression pigmentaire doit être changée, pour éliminer l'urée et le white spirit, qui sont très polluants, par 16 g/l Lutexal HEF (BASF). Le bénéfice économique est comme suit :

| Prix kg/DHS                             | Recette SOTENACO          | Recette proposé            | Prix de la recette |
|---|---------------------------|----------------------------|--------------------|
| 8,00                                    | White spirit :<br>200 g/l | 0 g/l                      | 1,60 DHS/l         |
| 2,73                                    | Urée 100 g/l              | 0 g/l                      | 0,27 DHS/l         |
| 36,00                                   |                           | <u>Lutexal HEF : 16g/l</u> | 0.57 Dhs/l         |
| Coût total de la<br>recette<br>SOTENACO |                           |                            | <b>1.87 Dhs/l</b>  |
| <b>Economie</b>                         |                           |                            | <b>1.30 Dhs/l</b>  |

Pour un taux d'exprimage de 80% et une production annuelle d'impression pigmentaire de 216 t (20% de la production globale), **l'économie annuelle est de 224.640 DHS.** La réduction de la pollution correspondante est estimée à 60% pour cette opération.

#### **PROJET N° 4 : REMPLACEMENT DE PCA SUSPECTS PAR DES PCA PROPRES**

Quand les fiches techniques et environnementales pour tous les produits chimiques auxiliaires utilisés par SOTENACO seront disponibles, on doit identifier les produits qui ont une DCO supérieure à 1000 mg/l, un ratio de DBO/DCO inférieur à 30% et dont la toxicité sur la faune et la flore aquatique est élevée, (O2 dissous < 100 mg/l). Si possible ces produits doivent être remplacés par des produits chimiques auxiliaires avec des caractéristiques environnementales plus propres.

#### **PROJET N° 5 : REDUCTION DE LA CONCENTRATION DES PCA UTILISES**

Les fournisseurs de PCA recommandent une gamme de concentrations pour leur produits, qui dépend de la technologie utilisée. Quand les fiches techniques pour tous les produits chimiques auxiliaires utilisées par SOTENACO seront disponibles on fera une comparaison des concentrations recommandées avec les concentrations utilisées par SOTENACO.

Généralement il est possible de réduire la concentration des PCA par 15% sans un effet défavorable. Cette recommandation n'est pas applicable pour des produits chimiques bien définis, comme les acides, alcalis, peroxyde, etc. et pour les produits qui sont appliqués à base du poids du tissu (colorants, azurants, etc.).

Avec une consommation annuelle d'environ 85.000 kg de PCA, cette recommandation pourra représenter une économie annuelle d'environ

13.000 kg ou 339.560 dhs, basée sur un prix moyen de 26.12 dhs pour les PCA utilisés par SOTENACO.

### **10. 2 Recommandations concernant la gestion de l'eau**

Le procédé de SOTENACO est relativement optimale sur le plan consommation en eau. Toutes les opérations se déroulent en batch et les rinçages sont limités. Toutefois, les eaux de refroidissement étant récupérées dans les conditions décrites dans le paragraphe 8, occasionnent de nombreuses pertes et il est recommandé :

de déconnecter le réservoir de l'eau chaude de celui des eaux de ville. Prévoir des connexions au niveau des jets et du foulard d'impression.

En utilisant ainsi l'eau chaude emmagasinée, il est estimé de faire des économies d'eau sur les volumes des rinçages à froid en utilisant un volume d'eau chaude au lieu de 2 à 3 rinçages à froid et de réaliser des économies d'énergie en utilisant une eau déjà chauffée au lieu de la refroidir pour la réchauffer. Cette pratique permettra également un gain de temps total non négligeable des opérations du fait que le temps requis pour porter la température aux degrés requis sera largement raccourci.

### **10. 3 Recommandations pour l'économie de l'énergie**

1. Sécher les produits contenant des fibres de coton, viscoses jusqu'à un taux d'humidité résiduelle de 8 à 10% pour éliminer le gaspillage d'énergie. Si nécessaire on peut installer des détecteurs d'humidité dans le séchoir, s'ils s'avèrent économiquement justifiés.
2. Etudier la faisabilité d'installer un calorifugeage autour des parois chaudes : Le ballon de vapeur et les conduites de vapeur et d'eau chaude pour économiser l'énergie
3. Evaluer la faisabilité économique d'installer un échangeur pour le bain de teinture et de blanchiment du polyester qui est rejeté à 80° pour économiser de l'énergie.

### **12. Actions à entreprendre par les Pouvoirs Publics**

1. Le Ministère du Commerce de l'Industrie et de l'Artisanat doit préparer une réglementation pour les fournisseurs des produits chimiques, qui oblige la livraison automatique de la fiche technique, de sécurité et d'environnement avec chaque produit vendu. Cette réglementation, déjà en force en Europe, permet aux entreprises d'utiliser un produit en connaissant ses caractéristiques physico-chimiques. Cette action permet de réduire la liste des réactifs en évitant d'acheter des produits servant pour la même utilisation. Ces fiches donnent également les informations

sur les mesures de protection des utilisateurs lors de la manipulation, sur la DBO, la DCO et la toxicité et permettent aux industriels, soucieux de la protection de l'environnement, de faire un choix conciliant le coût/efficacité et la protection de l'environnement.

2. Le Ministère du Commerce de l'Industrie et de l'Artisanat doit adresser une lettre circulaire à tous les fournisseurs marocains de produits chimiques auxiliaires en les avisant qu'il est essentiel de fournir les fiches environnementales, d'hygiène et de sécurité automatiquement avec chaque produit vendu.
3. Le Ministère de l'environnement en collaboration avec les Départements concernés doit préparer des limites pour les rejets. Les limites pour les rejets solides et gazeux doivent aussi être considérées. A long terme, on doit aussi considérer les limites pour les résidus chimiques dans les produits textiles. L'annexe 1 contient certaines limites mises en œuvre en Allemagne et en Europe.

# ANNEXES

# ANNEXE 1



**ANNEXE N° 1**

**LES VALEURS DE RÉFÉRENCE ADOPTÉES**

**Limites européennes moyennes pour les rejets liquides déchargés dans une station d'épuration**

| <b>ELEMENTS</b>                | <b>LIMITES</b>                                   |
|--------------------------------|--|
| pH                             | 6-8  |
| Température                    | <40°C  |
| DCO                            | <1 000 mg/l                                      |
| DBO5                           | >30% de la DCO, préférablement<br>>60% de la DCO |
| MES                            | <500 mg/l  |
| Produits organohalogenés (AOX) | <1 mg/l  |
| Chrome total                   | <1 mg/l  |
| Chrome VI                      | <0,5 mg/l  |
| Cuivre                         | <0,5 mg/l  |
| Sulfure                        | <2 mg/l  |

**Limites allemandes (Öko-Tex) pour les résidus dans les tissus d'habillement et tapis**

| <b>ELEMENTS</b>                       | <b>LIMITES</b> |
|---------------------------------------|----------------|
| pH                                    | 4,8-7,5        |
| formaldehyde                          | <300 ppm       |
| pesticides organohalogenés            | <1 ppm (total) |
| colorants cancérigènes                | 0              |
| produits véhiculaires organohalogenés | 0              |
| pentachlorophénol                     | <0,05 ppm      |
| solidité des couleurs                 | 3-4 minimum    |

# ANNEXE 2

**ANNEXE N° 2**

**DESCRIPTION DES PROCÉDES ET DES FORMULATIONS CHIMIQUES**

**1. COTON**

**1.1 LAVAGE DE TISSUS SALS COTON/ 100 KG, V=1700 l, Durée = 30 mn, T=60°C**

|                           |         |
|---------------------------|---------|
| Carbonate de sodium :     | 1g/l    |
| Solvidol BD (détergent) : | 0,3 g/l |

**1.2 BLANCHIMENT COTON/ 200 KG ; V=1700l ; Durée=45 mn, T=98°C**

|                                       |                         |
|---------------------------------------|-------------------------|
| Verolan LGE :                         | 2g/l                    |
| Verolan NBE :                         | 0,5g/l                  |
| Azurant optique :                     | 0, 4% du poids du tissu |
| Eau oxygénée 65% :                    | 8g/l                    |
| Soude caustique :                     | 2g/l                    |
| RINCAGE en batch : 10 à 15 mn         |                         |
| Acide acétique :                      | 1g/l                    |
| ADOUCISSAGE : T= 40°C ; durée = 20 mn |                         |
| Peristol VJ                           | 1g/l                    |

**1.2 TEINTURE DE COTON 200 KG ; Durée=60 mn ; Température = 110°C ; V= 1700l**

|                                 |          |                          |
|---------------------------------|----------|--------------------------|
| Rucolin MDA (agent d'unisson) : | 0, 5 g/l |                          |
| Verolan NBI (dispersant) :      | 1g/l     |                          |
| Colorant direct :               |          | en fonction de la nuance |
| RINCAGE en batch                |          |                          |

**1.4 IMPRESSION COTON : 150 Kg ; V=750 l, T=90°C, durée = 30 mn**

|  |                          |
|--|--------------------------|
| Colorant réactif ou pigment                            | en fonction de la nuance |
| Alginate:  | 20g/l                    |
| Bicarbonate:   | 20g/l                    |
| Séquestrant:   | 10 g/l                   |
| White spirit :   | 200 g/l                  |
| Calcante:  | 2g/l                     |
| Urée:  | 100 g/l                  |
| 4 LAVAGES après impression, 150 kg, 750 l, 90°C, 30 mn |                          |
| Rucogene RE :  | 20g/l                    |
| ADOUCISSAGE en foulard :                               | 3% d'adoucissant         |

**1.5 LAVAGE DU COTON IMPRIME AVEC PIGMENT DANS LES BARBOTES**

20 à 30 tonnes/an  
 1° bain : enzyme pendant 2 heures, rapport du bain1:40  
 2° bain : adoucissage, 20mn, rapport du bain1:40  
 Séchage

**2. POLYESTER**

**2.1 LAVAGE DE TISSUS SALS POLYESTER / 100 KG, V=1700 l, Durée= 30 mn, T=60°C**

Symperonic NP- 9 (detergant): 1,5g/l  
Antimousse: 1% du poids du tissu

**2.2 BLANCHIMENT POLYESTER/ 100 KG; V=1700l; Durée=45 mn, T=130 °C**

Azurant optique : 1% du poids du tissu  
Acide acétique : 1g/l  
RINCAGE en batch; 10 à 15 mn

**2.3 TEINTURE DE POLYESTER: 100 Kg, T=130°C, Durée=25mn, V= 1700 l**

Acide acétique : 1g/l  
Sulfate d'ammonium: 0, 5 g/l  
Verolan (dispersant): 1g/l  
Colorant dispersé : en fonction de la nuance  
RINCAGE en batch

**2.4 IMPRESSION POLYESTER**

Alginate: 20 g/l  
White spirite: 50 g/l  
Colorant dispersé: en fonction de la nuance

# ANNEXE 3

ANNEXE N° 3

**INFORMATIONS TECHNIQUES ET ENVIRONNEMENTALES**  
**SUR LES PRODUITS CHIMIQUES AUXILIAIRES.**

L'impact sur l'environnement des produits chimiques auxiliaires exprimé en DCO, DBO et toxicité des produits chimiques auxiliaires (PCA), ne peut être apprécié en absence des fiches environnementales et techniques.

Il sera présenté ci-dessous, une description sommaire de la contenance de ces fiches et de la méthodologie de leur analyse.

Les fiches environnementales et de sécurités sont livrées avec les fiches techniques des produits. La livraison de ces fiches qui est en force en Europe, n'est pas encore obligatoire au Maroc.

La fiche environnementale et de sécurité d'un produit contient en général les informations suivantes :

Nom Commercial du produit ;

Utilisation ;

Composition chimique ;

Caractéristiques : Forme, odeur, densité etc.

Mode opératoire : Le mode opératoire donne toutes les consignes de sécurités requises pour la manipulation du produit.

Données physiques : qualifient le produit en terme des paramètres suivants : pH, solubilité, DBO5, DCO etc.

Toxicité : donne les limites des doses toxiques (LD50) pour l'ingestion, la peau, les yeux, pour les poissons et les bactéries.

En dressant une matrice multicritères, reproduisant les données ci-dessus, il est possible de procéder à la comparaison des caractéristiques des différents produits utilisés par l'industriel.

Il est recommandé alors d'identifier et d'écarter les produits qui ont une DCO supérieure à 1000 mg/l, un ratio de DBO/DCO inférieur à 30% et une toxicité sur la faune et la flore aquatique élevée.

La matrice peut être complétée par les données suivantes:

Concentration du principe actif du produit ; (disponible sur la fiche technique du produit)

Observation du technicien quant aux performance du produit ;

Coût du produit ;

Coût de la recette : Ce coût prend en compte tous les intrants y compris l'eau et l'énergie.

Des paramètres comme le temps du déroulement de l'opération, le degrés de fixation etc, doivent également être appréciés.

Ces critères intégrés dans l'analyse environnementale des produits permettront de faire un choix final qui conjugue l'efficacité, le coût et la préservation de l'environnement.

En vu d'optimiser , de faciliter l'exploitation des fiches environnementales et surtout de gagner du temps et d'automatiser l'analyse des fiches, il est recommandé de les saisir au fur et à mesure dans une base de données

programmées pour ressortir les produits selon un critère donné, deux ou plusieurs..

# ANNEXE 4



**ANNEXE 4**

**RESULTATS DES ANALYSES DES EAUX USEES**

## 1-INTRODUCTION

Dans le cadre des audits environnementaux dans le secteur du textile , le Programme des Nations Unies pour le Développement ( PNUD) a demandé au Laboratoire Public d'Essais et d'Etudes (LPEE) de réaliser des campagnes d'échantillonnage et d'analyses au niveau des collecteurs généraux de trois unités de textile :

- ZINTEX à Casablanca
- PROGRETTEX à Casablanca
- SOTENACO à Tanger

## 2-PROGRAMME ADOPTE :

Les points d'échantillonnage ont été choisis par l'expert désigné par le PNUD.

Le programme d'analyses et d'échantillonnage proposé par cet expert est comme suit :

Chacune des trois unités a été suivie pendant 24 heures.

Les échantillons moyens horaires collectés toutes les heures le long de la période de mesures ont été soumis aux analyses physico-chimiques suivantes : T° , pH ,conductivité et les MES .

Les échantillons moyens relatifs aux périodes de mesures entre 09het 18h et entre 19h et 08h ont été soumis aux analyses physico-chimiques suivantes : DCO, DBO ,Cr total , Cr 6.

3-EQUIPEMENTS ET METHODES UTILISES :

3.1 -Echantillonnage et mesures in -Situ :

Pour chacune des unités , un débitmètre connecté à un échantillonneur automatique ont été installés au niveau du collecteur général.

- ZINTEX : Echantillonnage proportionnel aux débits mesurés à l'aide d'une sonde Hauteur-Vitesse.
- PROGRETEX : Echantillonnage proportionnel aux débits mesurés à l'aide d'une sonde Bulle à Bulle et d'un canal venturi à 8 pouces.
- SOTENACO : Echantillonnage proportionnel aux débits mesurés à l'aide d'une sonde Bulle à Bulle et d'un déversoir triangulaire à 90°.

3.2 -Analyses :

Le tableau suivant donne les méthodes de références pour les paramètres ayant fait l'objet de cette campagne :

| PARAMETRES        | METHODES DE REFERENCE                 |
|-------------------|---------------------------------------|
| Echantillonnage   | NF T 90- 100                          |
| pH                | NF T 90-008                           |
| Conductivité      | NF T 90-031                           |
| MES               | NF T 90-105                           |
| DBO               | NF T 90-103                           |
| DCO               | NF T 90-101                           |
| Sulfures          | Rodier 7 <sup>ème</sup> édition p 631 |
| Chrome Total      | NF T 90-102<br>NF T 90-119            |
| Chrome hexavalent | NF T 90-043                           |

Le CEREP est accrédité dans le domaine d'analyse des eaux par deux organismes de renommée internationale , à savoir :

- Le comité Français d'Accréditation (COFRAC),
- Le Ministère de l'Environnement et de la faune du Québec (MEFQ).

Les méthodes d'analyses sont validées et soumises régulièrement à des vérifications consistant en l'introduction d'éléments de contrôle dans toutes les séries d'analyses : blanc de méthode ,témoin ,duplicata ,matériau de référence, échantillon fortifié,...

#### 4-RESULTATS OBTENUS :

Les résultats de mesures in-situ et d'analyses physico-chimiques figurent sur les bulletins et graphiques ci-après.

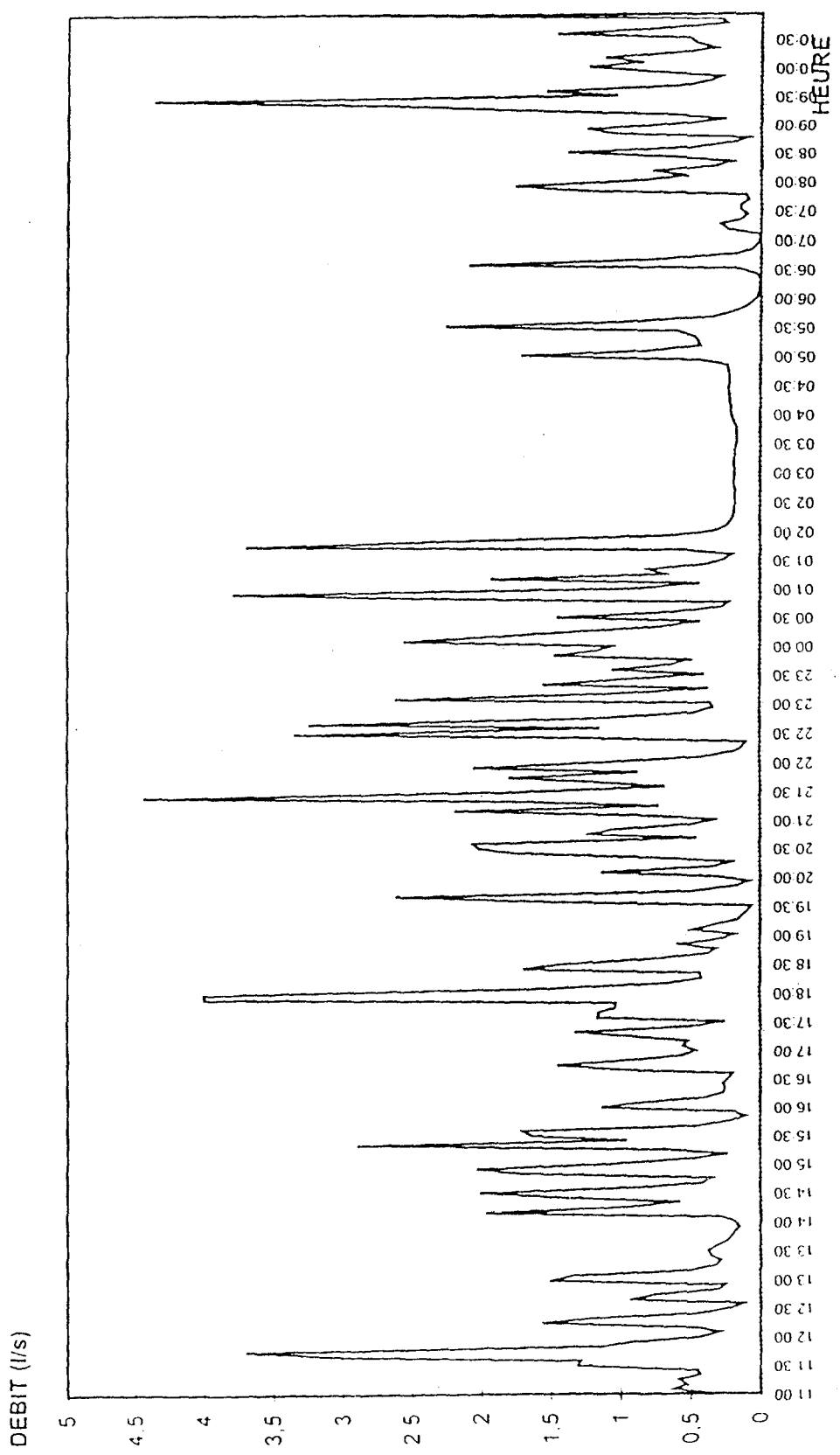
TABLEAU S1

**CARACTERISATION DE REJETS INDUSTRIELS**  
**USINE DE TEXTILE SOTENACO**  
**VARIATION DU DEBIT**  
**MOYENNES HORAIRES DES MESURES INSTANTANÉES**  
**16/03/98 - 17/03/98**

| HEURE   | MOYENNES HORAIRES<br>DEBIT (l/s) |
|---|----------------------------------|
| 11:00   | 1,2                              |
| 12:00   | 0,6                              |
| 13:00   | 0,5                              |
| 14:00   | 1,1                              |
| 15:00   | 0,9                              |
| 16:00   | 0,6                              |
| 17:00   | 1,1                              |
| 18:00   | 1,1                              |
| 19:00   | 0,5                              |
| 20:00   | 1,0                              |
| 21:00   | 1,6                              |
| 22:00   | 1,1                              |
| 23:00   | 1,0                              |
| 00:00   | 1,4                              |
| 01:00   | 1,1                              |
| 02:00   | 0,2                              |
| 03:00   | 0,2                              |
| 04:00   | 0,2                              |
| 05:00   | 0,7                              |
| 06:00   | 0,3                              |
| 07:00   | 0,4                              |
| 08:00   | 0,7                              |
| 09:00   | 1,2                              |
| 10:00   | 0,9                              |
| MOYENNE DE 11:00 A 19:00 LE 16/03<br>ET DE 08:00 A 11:00 LE 17/03 | <b>0,9</b>                       |
| MOYENNE DE 19:00 LE 16/03 A 08:00 LE 17/03                        | <b>0,7</b>                       |
| MAXIMUM 24 HEURES   | <b>4,4</b>                       |
| MINIMUM 24 HEURES   | <b>0,0</b>                       |
| MOYENNE 24 HEURES   | <b>0,8</b>                       |

USINE DE TEXTILE SOTENACO

VARIATION DU DEBIT - MESURES INSTANTANANEEES  
16-17/03/98



SCPI

TABLEAU S1

**CARACTERISATION DE REJETS INDUSTRIELS**  
**USINE DE TEXTILE SOTENACO**  
**VARIATION DU DEBIT**  
**MOYENNES HORAIRES DES MESURES INSTANTANEEES**  
**16/03/98 - 17/03/98**

| HEURE  | MOYENNES HORAIRES<br>DEBIT (l/s)       |
|--|--|
| 11:00  | 1,2                                    |
| 12:00  | 0,6                                    |
| 13:00  | 0,5                                    |
| 14:00  | 1,1                                    |
| 15:00  | 0,9                                    |
| 16:00  | 0,6                                    |
| 17:00  | 1,1                                    |
| 18:00  | 1,1                                    |
| 19:00  | 0,5                                    |
| 20:00  | 1,0                                    |
| 21:00  | 1,6                                    |
| 22:00  | 1,1                                    |
| 23:00  | 1,0                                    |
| 00:00  | 1,4                                    |
| 01:00  | 1,1                                    |
| 02:00  | 0,2                                    |
| 03:00  | 0,2                                    |
| 04:00  | 0,2                                    |
| 05:00  | 0,7                                    |
| 06:00  | 0,3                                    |
| 07:00  | 0,4                                    |
| 08:00  | 0,7                                    |
| 09:00  | 1,2                                    |
| 10:00  | 0,9                                    |
| <b>MOYENNE DE 11:00 A 19:00 LE 16/03</b><br><b>ET DE 08:00 A 11:00 LE 17/03</b>  | <b>0,9</b>                             |
| <b>MOYENNE DE 19:00 LE 16/03 A 08:00 LE 17/03</b>                                | <b>0,7</b>                             |
| <b>MAXIMUM 24 HEURES</b><br><b>MINIMUM 24 HEURES</b><br><b>MOYENNE 24 HEURES</b> | <b>4,4</b><br><b>0,0</b><br><b>0,8</b> |

**COPIE****BULLETIN D'ANALYSE**général responsable  
SociétéMr LAKRANDE  
Assainissement Industriel (SOTENACO)

| Réf.Ech. | N° Epr.      | Date     | Heure | T° Air | T° Eau | pH   | Cond.<br>µS/cm | MES<br>mg/l | Observation                                | S<br>mg/l |
|----------|--------------|----------|-------|--------|--------|------|----------------|-------------|--|-----------|
| SOTENACO | 186.134.1.1  | 16/03/98 | 12H00 | 22,0   | 46,4   | 7,30 | 1960           | 171         | - Eau turbide<br>Odeur désagréable         | -         |
|          | 186.134.2.1  | "        | 13H00 | 22,4   | 47,1   | 8,85 | 1530           | 204         | - Eau turbide                              | -         |
|          | 186.134.3.1  | "        | 14H00 | 22,3   | 33,5   | 9,35 | 945            | 113         | - Couleur Bleue<br>claire                  | -         |
|          | 186.134.4.1  | "        | 15H00 | 23,2   | 50,5   | 7,80 | 1265           | 142         | -  | -         |
|          | 186.134.5.1  | "        | 16H00 | 22,7   | 41,4   | 5,15 | 965            | 134         | - Couleur Pourpre                          | -         |
|          | 186.134.6.1  | "        | 17H00 | 21,7   | 40,5   | 9,30 | 1670           | 107         | - Eau de couleur<br>violette               | -         |
|          | 186.134.7.1  | "        | 18H00 | 20,7   | 49,5   | 10,3 | 2720           | 139         | "  | -         |
|          | 186.134.8.1  | "        | 19H00 | 20,6   | 41,1   | 6,90 | 990            | 66          | "  | -         |
|          | 186.134.9.1  | "        | 20H00 | 20,3   | 44,1   | 4,15 | 2160           | 54          | - Eau de couleur<br>Rose                   | -         |
|          | 186.134.10.1 | "        | 21H00 | 19,9   | 40,7   | 5,70 | 700            | 21          | - Eau claire                               | -         |
|          | 186.136.1.2  | "        | 22H00 | 20,5   | 47,0   | 6,00 | 2200           | 218         | - Eau bleue foncée<br>Pas d'odeur          | NDM       |
|          | 186.136.2.1  | "        | 23H00 | 20,5   | 52,6   | 5,90 | 695            | 95          | - Eau de couleur<br>bleue                  | -         |
|          | 186.121.3.1  | 17/03/98 | 00H00 | 19,1   | 52,4   | 4,85 | 1800           | 150         | - Eau bleue foncée<br>odeur<br>désagréable | -         |
|          | 186.136.4.1  | "        | 01H00 | 18,5   | 47,2   | 6,80 | 1320           | 30          | - Couleur grise                            | -         |
|          | 186.136.5.1  | "        | 02H00 | 18,5   | 48,2   | 5,65 | 1750           | 132         | "  | -         |
|          | 186.136.6.1  | "        | 03H00 | 18,8   | 40,5   | 7,85 | 955            | 4,5         | - Eau claire                               | -         |
|          | 186.136.7.1  | "        | 04H00 | 19,3   | 38,1   | 8,10 | 665            | 4,5         | - Eau claire                               | -         |
|          | 186.136.8.1  | "        | 05H00 | 19,2   | 37,1   | 10,9 | 7410           | 40          | - Eau grisâtre                             | -         |
|          | 186.136.9.1  | "        | 06H00 | 19,3   | 61,9   | 9,90 | 8530           | 90          | -  | -         |
|          | 186.136.10.1 | "        | 17H00 | 19,5   | 59,6   | 8,55 | 2810           | 38          | - Eau de couleur<br>marron                 | -         |
|          | 186.137.1.1  | "        | 08H00 | 19,2   | 44,9   | 8,65 | 1140           | 74          | - Eau turbide                              | -         |
|          | 186.137.2.2  | "        | 09H00 | 20,8   | 33,6   | 11,7 | 1010           | 159         | - Turbide<br>Pas d'odeur                   | NDM       |
|          | 186.137.3.1  | "        | 10H00 | 21,0   | 33,0   | 4,00 | 3030           | 89          | "  | -         |
|          | 186.137.4.1  | "        | 11H00 | 21,5   | 46,4   | 10,7 | 2450           | 75          | - Eau de couleur<br>brune                  | -         |



## BULLETIN D'ANALYSE

Objet : Assainissement Industriel (SOTENACO)  
 Ingénieur Responsable : Mr LAKRANBI

| Réf. Fch. | N° Enr.     | Date     | Heure | T° Air °C | pH   | Cond. $\mu\text{S/cm}$ à 20°C | DBO5 $\text{mgO}_2/\text{l}$ | DCO $\text{mg/l}$ | Cr Total $\mu\text{g/l}$ | Cr <sub>6</sub> $\mu\text{g/l}$ | Observations        |
|-----------|-------------|----------|-------|-----------|------|-------------------------------|------------------------------|-------------------|--------------------------|---------------------------------|---------------------|
| E.M1      | 186 137 5 4 | 16 03 98 | 19H00 | 20,6      | 8,55 | 1600                          | 230                          | 696               | 103                      | 23,6                            | E.M. de 08H à 19H00 |
| E.M2      | 186 137 6 4 | 17 03 98 | 08H00 | 19,4      | 6,55 | 1850                          | 440                          | 1008              | 37                       | 21,0                            | E.M. de 19H à 08H00 |
| BLANC     | 186 137 7 5 | 17 03 98 | 10H00 | 21,0      | 7,30 | 2,5                           | <1                           | <LDM *            | 2,2                      | <5                              | Eau distillée       |

\* LDM = 2  
 Lt

**COPIE**

# ANNEXE 5

**ANNEXE 5**

**CONSOMMATION ANNUELLE DES PRODUITS CHIMIQUES AUXILIAIRES**

La consommation totale de produits chimiques en 1997 était 191.663 kg

La consommation totale de produits chimiques auxiliaires en 1997 était 85.957 kg.

La consommation totale de colorants en 1997 était 40.000 kg.

# ANNEXE 6

**ANNEXE 6**

**SOMMAIRE DES VISITES**

Le travail sur site s'est déroulé entre le 20 et le 21 Janvier 1998.

Le rapport été préparé pendant les semaines 5 et 12/98.

Un mission pour la discussion des recommandations de l'audit a été organisée les 13 et 14 Juillet 1998.

# ANNEXE 7

ANNEXE 7

DESCRIPTION DE POSTE

**ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR LE DEVELOPPEMENT  
INDUSTRIEL**

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| <b>Description de Poste</b>         | <b>US/MOR/92/095/11-51</b>   |
| <b>Désignation du poste :</b>       | Consultant environnement industriel  |
| <b>Durée :</b>                      | 1.0 h/m  |
| <b>Date d'entrée en fonctions :</b> | le janvier 1998  |
| <b>Lieu d'affectation :</b>         | Rabat avec déplacements dans le pays   |
| <b>But de la mission :</b>          | Préparation, animation et réalisation d'audits environnementaux dans quatre entreprises de textiles marocaines et présentation des résultats dans un atelier régional dans le cadre des projets DIED et PANE.  |
| <b>Attribution :</b>                | Le consultant est chargé de réaliser la mission mentionnée ci-dessus en étroite coopération avec l'équipe nationale (deux experts nationaux), les responsables du Ministère du Commerce, de l'Industrie et de l'Artisanat, les responsables du Ministère de l'Environnement, les membres des Comités chargés de la coordination et de l'exécution des projets DIED et PANE et l'ONUDI. |

Il est ainsi étroitement responsable et associé :

- ❖ à l'élaboration du Plan de travail des audits ;
- ❖ à la définition des orientations relatives aux différentes composantes des activités d'audits environnementaux et réalisation d'audits dans les quatre entreprises ;
- ❖ à la réalisation des travaux préparatoires, rédaction des notes techniques et animation générale de l'atelier régional dans le cadre de la sensibilisation sectorielle ;
- ❖ à l'élaboration d'un plan d'action pour la dépollution industrielle du secteur textile
- ❖ à la rédaction des documents finaux

Les activités des missions actuellement prévues (Casa / Fès / Tanger) pourront être révisées durant la réalisation du projet.

**Formation et expérience requises :**

Le consultant international devra avoir une formation supérieure initiale dans le domaine du génie chimique avec une expérience complémentaire en pratique des technologies propres et de l'environnement dans le secteur textile.

**Connaissances linguistiques :** Français et anglais

**Contexte du projet :** Voir les documents de projets DIED et PANE