

# MÉDITERRANÉE

Étude sur les possibilités de prévention  
de la pollution dans le  
**Secteur industriel du tannage**  
dans la région méditerranéenne

production  
PROPRE

Centre d'Activités Régionales pour la Production Propre (CAR/PP)  
Plan d'Action pour la Méditerranée



Ministère de l'Environnement  
Espagne



Gouvernement Autonome de la Catalogne  
Ministère de l'Environnement  
Centre d'Initiatives pour la Production Propre

**Note :** Cette publication peut être reproduite intégralement ou partiellement à des fins pédagogiques et non lucratives sans autorisation spéciale du Centre d'Activités Régionales pour la Production Propre (CAR/PP), à condition que sa source soit proprement mentionnée. Le CAR/PP serait reconnaissant de recevoir un exemplaire de toutes les publications qui ont utilisé ce matériel comme source.

Cette publication ne peut être vendue ni utilisée à quelque fin commerciale que ce soit sans autorisation préalable de la part du CAR/PP.

Si vous trouvez quelque part de cette étude que peut être perfectionnée ou il y a quelque imprécision, nous vous serons très reconnaissants si vous pouviez nous informer.

Document fini au janvier 2000  
Document publié au octobre 2000

Demande de copies supplémentaires ou d'informations peuvent être adressées à:

**Centre d'Activités Régionales pour la Production Propre (CAR/PP)**

C/ París, 184 – 3<sup>a</sup> planta

08036 Barcelona (Espagne)

Tf. +34 93 415 11 12 – Fax +34 93 237 02 86

e-mail: [cleanpro@cipn.es](mailto:cleanpro@cipn.es)

Web page : <http://www.cipn.es>

## **TABLE DES MATIÈRES**

<b>CONTEXTE DU PROJET .....</b>	<b>5</b>
INTRODUCTION.....	5
OBJECTIF .....	5
MÉTHODOLOGIE .....	6
LISTE DES ACRONYMES UTILISÉS .....	8
<b>CHAPITRE I : VUE D'ENSEMBLE DU SECTEUR DU TANNAGE DES PAYS DU PAM .....</b>	<b>9</b>
1.1 Albanie .....	9
1.2 Algérie.....	10
1.3 Bosnie-Herzégovine .....	11
1.4 Chypre .....	12
1.5 Croatie .....	14
1.6 Egypte.....	15
1.7 Espagne.....	17
1.8 France.....	18
1.9 Grèce.....	20
1.10 Israël .....	22
1.11 Italie .....	23
1.12 Liban .....	25
1.13 Libye .....	27
1.14 Malte .....	28
1.15 Maroc .....	28
1.16 Monaco .....	30
1.17 Slovénie .....	31
1.18 Syrie.....	33
1.19 Tunisie .....	35
1.20 Turquie.....	37
QUESTIONS LÉGISLATIVES ET OBSTACLES COMMERCIAUX POTENTIELS LIÉS AU MARCHÉ DU CUIR .....	38
<b>CHAPITRE II : LES OPERATIONS DE TANNAGE .....</b>	<b>41</b>
Conservation.....	44
Découpage Préliminaire .....	46
Lavage.....	48
Trempe .....	50
Chaulage .....	52
Lavage après Chaulage .....	54
Echarnage à la Chaux et Découpage.....	55
Déchaulage et Confit .....	57
Lavage après déchaulage .....	59
Dégraissage.....	60
Décapage .....	62
Tannage .....	65
Essorage.....	67
Refendage et Découpage.....	69
Drayage .....	71
Retannage .....	73
Finissage .....	75
<b>CHAPITRE III : LES TANNERIES ET L'ENVIRONNEMENT .....</b>	<b>77</b>
3.1 Impact sur les Eaux de Surface.....	77
3.2 Impact sur la terre.....	78
3.3 Impact sur les Eaux Souterraines .....	79

3.4 Impact sur l'Atmosphère .....	79
3.5 Impact sur les Systèmes de Gestion des Déchets .....	80
3.6 Effets sur la Santé de l'Homme .....	81
3.7 Effets des Polluants de Tannage les plus Nocifs .....	81
<b>CHAPITRE IV : OPTIONS DE PRÉVENTION DE LA POLLUTION .....</b>	<b>84</b>
4.1. INTRODUCTION .....	84
4.2 CONTRÔLES DANS LES INSTALLATIONS ET CHANGEMENTS DE PROCÉDÉS.....	87
Utilisation de cuirs ou de peaux fraîchement écharnés .....	87
Méthodes de conservation sans sel ni substances chimiques .....	88
Battage des cuirs ou peaux salés avant la trempe.....	89
Mise en place de l'égraminage .....	90
Récupération du Poil de l'Opération de Chaulage .....	91
Réutilisation des eaux résiduaires du chaulage.....	93
Séparation des bains résiduels après tannage au chrome et chaulage.....	94
Recyclage high tech du sulfure .....	95
Séparation des sulfures et des effluents .....	96
Cuir refendus chaulés.....	97
Réduction de l'utilisation d'ammonium dans l'opération de déchaulage .....	99
Récupération ou substitution des solvants dégraissants .....	100
Réduction de la consommation de sel dans l'opération de décapage .....	101
Recyclage des liquides de décapage .....	102
Utilisez uniquement du chrome trivalent .....	104
Techniques de haute exhaustion du chrome.....	104
Substitution du chrome.....	105
Précipitation et récupération du chrome .....	106
Réutilisation du chrome composé (tannage) .....	108
Tannage en wet-white (méthodes de tannage sans chrome) .....	109
Recyclage des liquides tannants végétaux .....	111
Recyclage des liquides d'essorage .....	112
Minimisation de l'impact des effluents de retannage .....	113
Utilisation des techniques photoélectriques de peinture au pistolet.....	114
Diminution des COV par l'utilisation de nouvelles substances de finissage .....	115
Détermination exacte des poids respectifs tout au long de la chaîne de traitements ...	116
Utilisez des méthodes de flottement en bain peu profond.....	118
Remplacez les bassins par des tambours.....	119
4.3 MÉTHODES DE PRÉVENTION DE LA POLLUTION APPLICABLES PAR UN BON AMÉNAGEMENT	120
Gestion Juste à Temps .....	120
Nettoyage régulier pour maîtriser les problèmes d'odeur .....	121
Surveillance et contrôle des eaux de traitement .....	121
4.4 AMÉLIORATION DES PERFORMANCES DES INDUSTRIES EXTÉRIEURES COMPLÉMENTAIRES	123
Réutilisation des chairs brutes .....	123
Recyclage des déchets (si faisabilité) dans la production des engrais .....	124
Récupération des chairs et ébarbures du chaulage.....	125
Récupération des ébarbures chromiques (Découpage et Drayage).....	126
4.5 TABLE RÉSUMÉ.....	128
4.6 PRÉVENTION DE LA POLLUTION- ETUDES DE CAS FINANCIERS.....	129
Liban. Battage des Cuirs Salés .....	130
Liban. Mise en Place de l'Egraminage.....	132
Liban. Détermination Exacte des Poids .....	134
Tunisie. Réutilisation du Chrome dans le Tannage du Cuir.....	136
Grèce. Récupération et Recyclage du Chrome dans l'industrie du Cuir .....	138
France. Déchaulage par utilisation de CO <sub>2</sub> .....	140
Italie. Séparation des Déchets pour la Production d'Engrais .....	142
Syrie. Chaulage des Cuirs en Tambour.....	144
Pays en voie de Développement. Audit de Prévention de la Pollution d'une Tannerie de Cuir de Mouton.....	146
Espagne . Récupération du Poil de l'Opération de Chaulage.....	150
Espagne . Récupération et Recyclage des Liquides de Décapage .....	152

<b>CHAPITRE V : CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS .....</b>	<b>155</b>
5.1 ACTIVITÉS INCRÉMENTIELLES REQUISES POUR PASSER DU NIVEAU C AU NIVEAU B .....	157
<i>Réalisation d'une série de campagnes de sensibilisation.....</i>	<i>157</i>
<i>Réalisation d'audits et mise en oeuvre de mesures de prévention de la pollution .....</i>	<i>157</i>
<i>Création d'un partenariat entre les institutions de R&amp;D et les tanneurs .....</i>	<i>158</i>
<i>Tâches communes aux pays de la catégorie C et aux autres pays des catégories supérieures .....</i>	<i>158</i>
<i>Elaboration de réglementations judicieuses en matière d'environnement .....</i>	<i>158</i>
<i>Encouragement de l'adoption d'options de prévention de la pollution par l'intermédiaire d'incitations financières .....</i>	<i>159</i>
5.2 ACTIVITÉS INCRÉMENTIELLES REQUISES POUR PASSER DU NIVEAU B AU NIVEAU A .....	159
<i>Réalisation d'études de faisabilité financière pour les options existantes proposées ...</i>	<i>159</i>
<i>Réalisation d'une série de projets de démonstration.....</i>	<i>160</i>
<i>Encouragement de l'adoption d'options de prévention de la pollution par l'intermédiaire d'incitations financières .....</i>	<i>160</i>
<i>Réponse aux besoins de recherche et développement de l'industrie .....</i>	<i>160</i>
<i>Amélioration des relations entre les organisations internationales .....</i>	<i>161</i>
<i>Tâches communes visant à disséminer l'information pertinente .....</i>	<i>161</i>
<i>Tâches communes aux pays de la catégorie B et aux pays de la catégorie A .....</i>	<i>161</i>
5.3 MAINTIEN AU NIVEAU A.....	162
<i>Soutien continu à la recherche et au développement .....</i>	<i>162</i>
<i>Encouragement de l'éco-label.....</i>	<i>162</i>
<i>Amélioration de la communication entre les diverses organisations de la tannerie et les institutions concernées des pays du PAM.....</i>	<i>162</i>
<i>Application de nouvelles réglementations environnementales relatives à la prévention de la pollution.....</i>	<i>163</i>
5.4 CONCLUSION .....	163
<b>ANNEXES ET GLOSSAIRES.....</b>	<b>165</b>
ANNEXE R1: LIMITES DE POLLUTION RELATIVES AU DÉVERSEMENT DES EFFLUENTS .....	165
ANNEXE R2: PRODUITS FINIS DE RETANNAGE .....	168
ANNEXE R3: PROPRIÉTÉS PHYSIQUES - COMPARAISON DES CUIRS .....	171
ANNEXE R4: VARIATION DE LA CONSOMMATION D'EAU .....	172
ANNEXE R5: LISTE DES PRINCIPALES PERSONNES RENCONTRÉES OU CONTACTÉES .....	173
GLOSSAIRE: QUELQUES SUBSTANCES CHIMIQUES UTILISÉES AU COURS DU TANNAGE .....	174
<i>Substances chimiques d'usage général.....</i>	<i>174</i>
<i>Substances de base pour le tannage .....</i>	<i>174</i>
<i>Substances chimiques d'exécution.....</i>	<i>174</i>
GLOSSAIRE DES PRINCIPAUX TERMES DU CUIR.....	2
<i>Matériau.....</i>	<i>2</i>
<i>Parties de la peau.....</i>	<i>2</i>
<i>Surfaces .....</i>	<i>3</i>
<b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>4</b>
PRINCIPALES SOURCES BIBLIOGRAPHIQUES .....	4
PRINCIPALES SOURCES D'INTERNET.....	5

## **CONTEXTE DU PROJET**

### **Introduction**

Le Plan d'Action pour la Méditerranée (PAM) du Centre d'Activités Régionales pour la Production Propre (CAR/PP) a réalisé *L'Etude sur les Possibilités de Prévention de la Pollution dans le Secteur Industriel du Tannage de la Région Méditerranéenne* en portant une attention particulière aux pays du PAM suivants : Albanie, Algérie, Bosnie-Herzégovine, Croatie, Chypre, Egypte, Espagne, France, Grèce, Israël, Italie, Liban, Libye, Malte, Monaco, Maroc, Slovénie, Syrie, Tunisie et Turquie. Les Points Focaux Nationaux du CAR/PP ont contribué à la réalisation de cette étude en apportant toutes les informations nécessaires relatives au secteur du tannage de leurs pays respectifs.

Le secteur du tannage, qui joue un rôle très important dans l'économie de plusieurs pays méditerranéens, fournit la matière première indispensable à toutes les industries du cuir connectées (production de sacs à main, de chaussures, de ceintures, etc.) En outre, il récupère les dérivés issus de l'industrie de la viande.

Aujourd'hui, ce secteur-clé doit affronter un nouveau défi : minimiser son impact sur l'environnement en jugeant ses méthodes de production d'un nouvel œil ; en clair, il doit détecter ses inefficacités et se rendre compte qu'on peut aussi réaliser des bénéfices supplémentaires en réduisant la génération de la pollution. Il faut laisser de côté les traitements en bout de tuyau coûteux ainsi que les nettoyages de machine rétrospectifs et les accompagner de mesures de prévention de la pollution, ce qui permettra de réduire les dépenses et les risques et d'acquérir une plus grande compétitivité.

### **Objectif**

An d'aider les entreprises à relever ce défi, l'objectif principal de cette étude a été de promouvoir et encourager parmi les experts, les industriels et les opérateurs-gérants de tanneries de la région méditerranéenne, l'adoption de critères environnementaux conduisant à une prévention de la pollution et à l'éco-efficacité.

En conséquence, cette étude porte principalement sur les possibilités de prévention de la pollution qui peuvent être appliquées dans le secteur du tannage. Parmi ces possibilités, on donne la priorité à la réduction à la source et au recyclage interne ; ceci implique la modification du produit et du procédé, et donc des changements au niveau des matières premières, des nouvelles technologies et des bonnes pratiques. De plus, l'étude énonce une série de recommandations pour aider les pays concernés à mettre en place des initiatives qui promouvoir l'adoption par le secteur du tannage de mesures en faveur de l'environnement.

### **Méthodologie**

L'étude qui va suivre comprend cinq chapitres, qui couvriront les thèmes suivants :

- C'est grâce à un questionnaire économique général relatif au secteur du tannage envoyé aux Points Focaux Nationaux des pays concernés, ainsi qu'à des recherches de documentation parallèles que le premier chapitre de cette étude a pu voir le jour. Ce dernier (le chapitre I) est en fait une brève introduction liée à la situation économique des pays du PAM et à leurs problèmes écologiques. Il montre également l'importance du secteur du tannage et présente les initiatives écologiques liées aux activités de production du cuir de celui-ci.
- Le chapitre II a été élaboré à partir de visites sur le terrain à différentes tanneries, de rapports de publications conséquents, et d'études réalisées au niveau régional ou international. Il décrit les méthodes de production du cuir, en s'attardant principalement sur la conservation, les opérations consommant de l'eau et les opérations de tannerie.
- Le chapitre III, élaboré à partir de recherches et de rapports de publications de sources diverses, présente une vue d'ensemble écologique de l'impact des activités de tannage.
- Ce sont des rencontres avec des experts, des audits de terrain et des rapports de publications qui ont permis d'élaborer la liste des options principales de prévention de la pollution du chapitre IV et de présenter les exemples financiers liés à l'application de ces alternatives.
- Se basant sur les conclusions et les recherches précitées, le chapitre V présente une série de mesures et de recommandations qui devront être adoptées si l'on veut mettre en place des stratégies qui promouvoir, encourageront et imposeront l'adoption des options de prévention de la pollution.

Conjointement à ce rapport, nous avons élaboré un guide qui s'adresse aux installations de tannage ; ce guide, qui doit être considéré comme un kit de caractère convivial, a pour objectif d'aider les tanneurs à comprendre toutes les options de prévention de la pollution et de les amener à les adopter.

**Liste des acronymes utilisés**

<b>Acronyme</b>	<b>Définition</b>
DBO	Demande Biologique en Oxygène
DCO	Demande Chimique en Oxygène
PIB	Produit Intérieur Brut
R&D	Recherche et Développement
TSD	Total de Solides Dissous
TSS	Total de Solides en Suspension
COV	Composés Organiques Volatiles

## **CHAPITRE I : VUE D'ENSEMBLE DU SECTEUR DU TANNAGE DES PAYS DU PAM**

Nous aurons dans ce premier chapitre une vue d'ensemble des aspects économiques et écologiques des pays du PAM concernés. Une place toute particulière sera accordée aux activités du secteur du tannage des différents Etats méditerranéens.

Les informations détaillant la situation des pays seront classées en quatre grandes catégories : situation générale du pays<sup>1</sup> ; problèmes écologiques majeurs ; situation économique générale liée au secteur du tannage ; les initiatives générales concernant les problèmes écologiques liés aux activités de tannage.

Cette vue d'ensemble du secteur du tannage des pays du PAM permettra au lecteur de mieux comprendre les structures de l'industrie ainsi que la situation actuelle, surtout en ce qui concerne les technologies propres et écologiques, si elles sont appliquées ou en voie d'implémentation.

### **1.1 Albanie**

#### **Situation Générale du Pays**

L'Albanie est un pays d'Europe de l'Est situé dans la région méditerranéenne. Sa superficie est de 28,750 km<sup>2</sup>, elle compte environ 3 500 000 habitants et son PIB annuel avoisine les 4.410 E millions .

#### **Problèmes écologiques généraux**

En ce qui concerne les problèmes écologiques, l'Albanie se trouve actuellement confrontée à des défis liés aux problèmes suivants :

---

<sup>1</sup> Dans ce chapitre, la majorité des références concernant les informations générales sur l'environnement et l'économie des pays proviennent de : CIA, *The World Factbook 1999*, <http://www.odci.gov/cia/publications/factbook/country.html>

- Le déboisement ;
- L'érosion des sols ;
- Pollution de l'eau due aux effluents ménagers et industriels.

#### Informations Economiques Générales Liées au Secteur du Tannage

S/O.

#### Initiatives Générales Concernant les Problèmes Ecologiques Liés aux Activités de Tannage

S/O.

### **1.2 Algérie**

#### Situation Générale du Pays

L'Algérie est un pays arabe situé en Afrique du Nord, en bordure de la Méditerranée. Sa superficie est de 2 381 740 km<sup>2</sup>, elle compte environ 31 000 000 d'habitants et son PIB annuel avoisine les 123.656,4 E millions.

#### Problèmes Ecologiques Généraux

En ce qui concerne les problèmes écologiques, l'Algérie se trouve actuellement confrontée à des défis liés aux problèmes suivants :

- La désertification ;
- L'érosion des sols due à un pacage excessif et à d'autres mauvaises pratiques agricoles ;
- Le déversement d'effluents bruts, de déchets de raffinage pétrolier, et d'autres effluents industriels dans les rivières et eaux du littoral, ce qui conduit à leur pollution ;
- La mer Méditerranée, en particulier, de plus en plus polluée à cause des déchets pétroliers, de l'érosion de sols et de l'écoulement des engrais ;
- Des réserves en eau potable insuffisantes.

### Informations Economiques Générales Liées au Secteur du Tannage

En Algérie, l'industrie du tannage se limite à 9 tanneries ; parmi celles-ci, seules 3 appartiennent au secteur privé. Les différentes tanneries emploient entre 40 et 200 personnes, ce qui n'est pas le cas d'une tannerie de Djidjelli, qui emploie elle environ 500 ouvriers. Cependant, le secteur du tannage fait encore face à une série de difficultés dues à une infrastructure inefficace et à un faible taux de reproduction du bétail.

### Initiatives Générales Concernant les Problèmes Ecologiques Liés aux Activités de Tannage

L'Algérie a mis en place une série de réglementations liées à l'environnement dans le domaine des niveaux de déchargement autorisés. Ces réglementations, qui ne visent pas spécifiquement le secteur du tannage, affectent pourtant les activités de traitement de celui-ci, ce secteur étant considéré comme une industrie polluante.

Les tanneries du cuir de Djidjelli et de Rouï ba ont donc récemment installé des nouveaux systèmes de traitement des eaux résiduaires déchargeant des niveaux de pollution acceptables dans les milieux qui reçoivent de l'eau. De plus, les nouvelles tanneries réutilisent et recyclent les bains de chrome et de chaux.

Néanmoins, l'efficacité des initiatives précitées du secteur du tannage reste très limitée car l'industrie fait face à de nombreuses difficultés (financières, logistiques, etc.)

En outre, des investissements et des recherches supplémentaires restent nécessaires pour traiter de façon plus efficace les déchets solides générés.

## **1.3 Bosnie-Herzégovine**

### Situation Générale du Pays

La Bosnie-Herzégovine est un pays de l'Europe de l'Est qui ouvre sur la mer Adriatique. Sa superficie est de 51 233 km<sup>2</sup>, elle compte environ 3 500 000 habitants et son PIB annuel avoisine les 5.115,6 E millions.

### Problèmes Ecologiques Généraux

En ce qui concerne les problèmes écologiques, la Bosnie-Herzégovine se trouve actuellement confrontée à des défis concernant :

- La pollution atmosphérique due aux usines métallurgiques ;
- Un nombre limité de sites d'élimination de déchets urbains ;
- Des pénuries d'eau et une destruction d'infrastructure, dues au conflit civil de 1992-95.

### Informations Economiques Générales Liées au Secteur du Tannage

L'activité de tannage du pays est très réduite et le secteur semble avoir considérablement souffert des récentes années de guerre. Bien que le pays présente un total de 5 installations, à Bugojno, Visoko, Banja, Kotor Varos et Prnjavor, seule une d'entre elles reste opérationnelle et continue de tourner à très basse capacité.

### Initiatives Générales Concernant les Problèmes Ecologiques Liés aux Activités de Tannage

Le pays se remettant encore d'une longue période de guerre qui a porté atteinte à une grande partie de son industrie, les problèmes liés à la pollution de l'environnement ne sont pas considérés comme trop critiques, principalement parce que l'activité industrielle reste très faible. Cependant, l'adoption de nouvelles normes et réglementations sur l'environnement est actuellement envisagée, c'est un processus continu, car le cadre juridique actuel doit encore être amélioré. Dans ce sens, on cherche aujourd'hui à atteindre un objectif bien précis : préparer de futures réglementations sur l'environnement dans le cadre du Programme Environnemental de l'UE pour la Bosnie-Herzégovine.

## **1.4 Chypre**

### Situation Générale du Pays

Chypre est une île européenne située dans la partie nord-est du bassin méditerranéen. Sa superficie est de 9 250 km<sup>2</sup>, elle compte environ 800 000 habitants et son PIB annuel avoisine les 8.820 E millions.

### Problèmes Ecologiques Généraux

En ce qui concerne les problèmes écologiques, Chypre se trouve actuellement confrontée à des défis concernant :

- Des problèmes de ressources en eau (pas de réserves d'eau en réservoir naturel, disparité saisonnière des niveaux de précipitation) ;
- La pénétration d'eau de mer dans le plus grand aquifère de l'île ;
- Au nord, une salinité en augmentation ;
- La pollution de l'eau due aux effluents et aux déchets industriels ;
- La dégradation du littoral ;
- La perte des habitats naturels en raison de l'urbanisation.

### Informations Economiques Générales Liées au Secteur de la Tannerie

L'industrie du tannage chypriote se limite à environ 6 tanneries : 4 d'entre elles sont situées à Nicosie, une, à Larnaka et l'autre à Limassol.

### Initiatives Générales Concernant les Problèmes Ecologiques Liés aux Activités de tannage

Au moins une étude concernant la détection de mesures de gestion de l'environnement a été menée, elle se rapportait à une installation de tannage de Limassol. Il semble que les problèmes écologiques soient pris au sérieux, car on note quelques efforts en matière de traitement des eaux résiduaires générées par les activités de tannage. Cependant, la seule usine de traitement des eaux résiduaires disponible n'étant pas opérationnelle, les eaux résiduaires générées par les tanneries ont été transportées vers des bassins de décantation de la région. Le traitement se basait sur l'évaporation des eaux polluées versées dans les bassins de décantation. Ces derniers n'étant pas assez étanche pour empêcher les fuites, l'installation de tannage contrôlée a récemment reçu un permis grâce auquel elle peut envoyer les eaux résiduaires des bassins de décantation vers une nouvelle usine de traitement, à Vathia Gonia ; cette usine centrale de traitement des eaux résiduaires a été construite sur décision du gouvernement et traite les eaux d'environ 70 différentes industries de la région.

En se basant sur ses propres conclusions, l'étude a énoncé les recommandations suivantes afin de limiter le niveau de pollution des activités de tannage :

1. Installation d'une usine de récupération du chrome ;
2. Installation d'un traitement physico-chimique, avec dosage de l'alun suivi de la clarification ;
3. A plus long terme, on envisage également de mettre en place un traitement aérobique des boues ou une usine de traitement d'aération plus importante.

## **1.5 Croatie**

### Situation Générale du Pays

La Croatie est un pays de l'Europe de l'Est qui ouvre sur la mer Adriatique. Sa superficie est de 56 538 km<sup>2</sup>, elle compte environ 4 500 000 habitants et son PIB annuel avoisine les 20.815,2 E millions.

### Problèmes Ecologiques Généraux

En ce qui concerne les problèmes écologiques, la Croatie se trouve actuellement confrontée à des défis concernant :

- La pollution atmosphérique (due aux usines métallurgiques) et les pluies acides qui en résultent et détruisent les forêts ;
- La pollution du littoral due aux déchets industriels et ménagers ;
- La destruction d'infrastructure dans les zones frontalière touchées par les conflits civils.

### Informations Economiques Générales Liées au Secteur du Tannage

Le Secteur du tannage croate possède 6 grandes tanneries qui traitent chaque jour 30 tonnes de cuirs salés et trempés. De plus, un certain nombre d'industries de taille moyenne ou modeste continuent d'opérer dans certaines régions des environs du Danube : Osijek, Zagreb Varadzin, Poznanovec, Vinkovci et Karlovac.

### Initiatives Générales concernant les Problèmes Ecologiques Liés aux Activités de Tannage

Le gouvernement croate et d'autres institutions intéressées, ce qui inclut les tanneurs eux-mêmes, sont tout à fait conscients de leur responsabilité écologique concernant les activités de tannage. Ils s'efforcent donc de trouver pour l'industrie du tannage des solutions écologiques et des traitements qui respectent l'environnement.

Cette prise de conscience écologique importante se fait également sentir à travers les activités de certaines industries de tannage qui produisent des cuirs en wet-white au lieu des habituels cuirs tannés au chrome (wet-blue).

La Croatie envisage de rejoindre sous peu l'UE, ce qui lui permettra de s'appuyer sur les expériences passées de l'Europe dans le domaine de l'environnement et du secteur du tannage. Ceci l'amènera en outre à appliquer des normes environnementales strictes liées à la génération de la pollution.

## **1.6 Egypte**

### Situation Générale du Pays

L'Egypte est un pays arabe situé en Afrique du Nord, en bordure de la mer Méditerranée. Sa superficie est de 1 001 450 km<sup>2</sup>, elle compte environ 67 000 000 d'habitants et son PIB annuel avoisine les 165.816 E millions.

### Problèmes Ecologiques Généraux

En ce qui concerne les problèmes écologiques, l'Egypte se trouve actuellement confrontée à des défis concernant :

- Des terres agricoles dégradées par l'urbanisation et les sables déposés par le vent ;
- L'augmentation de la salinité des sols en contrebas du Grand Barrage d'Assouan
- La désertification ;
- La pollution pétrolière qui menace les récifs de corail, les plages et les habitats marins ;
- La pollution de l'eau due aux pesticides agricoles et aux effluents bruts et industriels ;
- Des ressources naturelles en eau douce très limitées et éloignées du Nil, unique source d'eau perpétuelle;

- Une rapide croissance de la population, qui surexploite les ressources naturelles.

### Informations Economiques Générales Liées au Secteur du Tannage

Selon des études menées récemment par le gouvernement égyptien, le secteur du cuir peut jouer un rôle majeur dans l'économie du pays. On peut aisément résumer ce potentiel par un tableau (voir ci-dessous)

Articles	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
<b>Chaussures/Cuir</b>	22,05	30,87	39,69	52,92	70,56	88,2	105,84

**Tableau : Exportations potentielles de chaussures et de cuir égyptiens (en millions E)**

Cependant, l'industrie a récemment connu des difficultés financières. Le secteur, constitué en majeure partie d'entreprises privatisées, emploie 8000 ouvriers dans près de 320 tanneries. Ces tanneries sont situées dans deux grandes villes : 300 d'entre elles environ sont implantées dans le Vieux Caire, les autres, à Alexandrie. La majorité des tanneries (c'est-à-dire au moins 200) sont classées dans la catégorie des installations de taille modeste.

<b>Production du Cuir en Egypte</b>						
Année	Effectifs	Sociétés	CA	Exportations (en M Euros)	Production Cuirs (1000 m <sup>2</sup> )	Production Peaux (1000 m <sup>2</sup> )
1998	8.000	322	s/o	6 à 7,5	12.000	s/o

### Initiatives Générales Concernant les Problèmes Ecologiques Liés aux Activités de Tannage

Etant donné l'impact écologique généré par les activités de tannage en Egypte, le gouvernement égyptien a décidé de relocaliser l'industrie toute entière dans une zone où l'on pourra contrôler cet impact et introduire facilement de nouvelles technologies. Un projet de 264,6 millions de E permettra de relocaliser les installations dans la région d'El Robakey, où près de 2 200 000 mètres carré de terrain sont spécialement consacrés à la réinstallation des complexes du cuir. Ce

projet prend également en considération les problèmes écologiques liés à trois grands aspects :

- La récupération et la réutilisation du chrome résiduel.
- L'évaporation d'effluents fortement concentrés en sel, l'élimination par dispersion ou irrigation étant l'unique alternative étant donné les normes locales actuelles.
- Le traitement chimico-physique d'autres déchets avec le site de recueillement des boues est possible ; on peut envisager d'utiliser ces boues, après traitement adapté, comme engrais ; on peut également envisager de construire des sites sanitaires d'enfouissement des déchets adaptés, pour les ordures et les déchets industriels non-dangereux.

## **1.7 Espagne**

### Situation Générale du Pays

L'Espagne est un pays européen industrialisé situé dans la partie ouest du bassin méditerranéen. Sa superficie est de 504 750 km<sup>2</sup>, elle compte environ 39 167 744 habitants et son PIB avoisine les 569.419,2 E millions.

### Problèmes Ecologiques Généraux

En ce qui concerne les problèmes écologiques, l'Espagne se trouve actuellement confrontée à des défis liés à :

- La pollution de la Méditerranée, due aux effluents bruts et aux effluents provenant de la production pétrolière et gazeuse en mer ;
- La qualité et la quantité de l'eau sur l'ensemble du territoire ;
- La pollution atmosphérique ;
- Le déboisement ;
- La désertification.

### Informations Economiques Générales Liées au Secteur du Tannage

On considère que le secteur du tannage espagnol arrive en deuxième position derrière l'industrie du tannage italienne, actuel numéro un en Europe. L'industrie, qui a fait face à de nombreuses difficultés, continue de jouer un rôle important en ce qui concerne l'économie du pays et l'ensemble des industries du cuir espagnoles. Le

tableau<sup>2</sup> ci-dessous nous donne une idée de la situation actuelle de l'industrie du tannage espagnole.

Production du Cuir en Espagne						
Année	Effectifs	Sociétés	CA	Exportation	Production	Production
			(1000 Euro)	(1000 Euro)	Cuirs (1000 m <sup>2</sup> )	Peaux (1000 m <sup>2</sup> )
1990	10800	296	1.265.678	23,24	25.908	26.662
1997	8.000	255	1.250.000	39	270720	20.930

### Initiatives Générales Concernant les Problèmes Economiques Liés aux Activités de Tannage

A l'instar des autres pays de l'UE, l'Espagne doit se conformer à des normes environnementales strictes. Cet état de fait a placé les activités de tannage espagnoles parmi les plus perfectionnées et les plus écologiques d'Europe. Malgré cela, elle connaît des problèmes : l'un des plus sérieux est dû à la méthode de préservation des cuirs et des peaux, qui a recours aux sels comme moyen de conservation. On trouve donc des taux élevés de salinité dans les eaux résiduairees générées par les activités de tannage, ce qui provoque des charges environnementales supplémentaires (particulièrement dans les régions arides.)

## 1.8 France

### Situation Générale du Pays

La France est un pays européen industrialisé ; sa région sud borde en partie la mer Méditerranée. Sa superficie est de 547 030 km<sup>2</sup>, elle compte environ 59 000 000 d'habitants et son PIB annuel avoisine les 1164,24 E millions.

### Problèmes Ecologiques Généraux

En ce qui concerne les problèmes écologiques, la France se trouve actuellement confrontée à des défis concernant :

---

<sup>2</sup> COTANCE, *Données Secteur*, <http://www.euroleather.com/cotance/sector.htm>

- Des dégâts des forêts dues aux pluies acides ;
- La pollution atmosphérique, due aux émissions industrielles et automobiles ;
- La pollution de l'eau, due aux déchets urbains ;
- Les ruissellements agricoles.

#### Informations Economiques Générales Liées au Secteur du Tannage

En raison d'un certain nombre de réglementations sur l'environnement strictes et de la compétition venant de l'étranger (une compétition qui vient surtout de la part d'autres pays en expansion), la dernière décennie a vu l'industrie du tannage française se débattre dans les difficultés financières. Ces défis ont conduit un certain nombre de tanneries françaises à cesser définitivement leurs activités ou à procéder à de nouvelles coupes budgétaires. Le tableau comparatif<sup>3</sup> ci-dessous, qui présente les chiffres pour les années 1990 et 1998, en témoigne. Ce tableau donne également des informations générales concernant le niveau de production du secteur. Malgré tout, l'industrie du tannage française joue toujours un rôle important : elle fournit les matières premières à l'industrie du cuir locale, considérée comme l'une des plus importantes d'Europe.

---

<sup>3</sup> COTANCE, *Données Secteur*, <http://www.euroleather.com/cotance/sector.htm>

<b>Production du Cuir en France</b>						
<b>Année</b>	<b>Effectifs</b>	<b>Sociétés</b>	<b>CA (1000 Euro)</b>	<b>Exportations (1000 Euro)</b>	<b>Production Cuirs (1000 m<sup>2</sup>)</b>	<b>Production Peaux (1000 m<sup>2</sup>)</b>
1990	5.247	181	575.849	32,28	8.321	14.403
1998	2.547	96	495.000	37	16.000	500

### Initiatives Générales Concernant les Problèmes Ecologiques Liés aux Activités de Tannage

Au même titre que les autres pays de l'UE, La France doit se conformer à des normes environnementales strictes. En conséquence, les activités de tannage de la France font partie des plus avancées et écologiques d'Europe.

Bien que l'industrie du tannage française rencontre encore un certain nombre d'obstacles, les défis auxquels elle est actuellement confrontée ne l'ont pas empêchée de mettre en place des initiatives pour découvrir des technologies plus nouvelles et perfectionnées, dans le but de limiter son impact sur l'environnement et d'améliorer la qualité du produit. Aujourd'hui encore, des associations s'investissent dans ce domaine ; leur objectif est de réduire la charge environnementale dans son entier et de limiter les potentielles amendes pour pollution due à des activités de tannage.

## 1.9 Grèce

### Situation Générale du Pays

La Grèce est un pays européen industrialisé situé dans le sud de l'Europe, en bordure de la mer Méditerranée. Sa superficie totale est de 131 940 km<sup>2</sup>, elle compte environ 10 707 135 habitants et son PIB annuel avoisine les 126.126 e millions.

### Problèmes Ecologiques Généraux

En ce qui concerne les problèmes écologiques, la Grèce se trouve actuellement confrontée à des défis liés à :

- La pollution de l'atmosphère et de l'eau.

#### Informations Economiques Générales Liées au Secteur du Tannage

Comme la plupart des industries du tannage européennes, l'industrie du tannage grecque a perdu du terrain en raison d'une forte compétition étrangère et de réglementations sur l'environnement parfois strictes.

#### Initiatives Générales Concernant les Problèmes Ecologiques Liés aux Activités de Tannage

La Grèce faisant partie de l'UE, elle doit se conformer à ses réglementations sur l'environnement ; elle doit également se conformer à certaines réglementations nationales.

L'importance des défis économiques auxquels est confrontée l'industrie du tannage grecque peut être résumée par le tableau comparatif<sup>4</sup> ci-dessous (chiffres pour les années 1990 et 1997.) Aujourd'hui encore, les tanneurs grecs s'efforcent de découvrir des technologies plus nouvelles et perfectionnées, ce qui limitera leur impact sur l'environnement et améliorera la qualité du produit.

<b>Production du Cuir en Grèce</b>						
<b>Année</b>	<b>Effectifs</b>	<b>Sociétés</b>	<b>CA (1000 Euro)</b>	<b>Exportations (1000 Euro)</b>	<b>Production Cuirs (1000 m<sup>2</sup>)</b>	<b>Production Peaux (1000 m<sup>2</sup>)</b>
1990	1.450	158	110.000	18,22	2.300	1.900
1997	1.000	120	85.000	20	1.300	2.500

<sup>4</sup> Ibid

## **1.10 Israël**

### **Situation Générale du Pays**

Le PIB annuel d'Israël avoisine les 17.640 E millions.

### **Problèmes Ecologiques Généraux**

S/O

### **Informations Economiques Générales Liées au Secteur du Tannage**

Le secteur du tannage israélien est l'une des plus anciennes industries du pays. Elle existe depuis plus de 75 ans. Jusqu'aux années soixante-dix, l'industrie du tannage employait des milliers d'ouvriers, et elle comptait à son apogée 75 installations. Elle n'a pourtant cessé de perdre du terrain depuis lors, et aujourd'hui, Israël ne compte plus que 8 installations de tannage. La plupart d'entre elles sont réparties dans le centre d'Israël, à Petah-Tikva (agglomération de Tel-Aviv), et elles mesurent en moyenne de 1000 à 5000 m<sup>2</sup>. D'autres données économiques et écologiques liées à l'industrie du tannage israélienne peuvent être résumées grâce au tableau ci-dessous.

<b>Production du Cuir à Israël</b>					
<b>Effectifs</b>	<b>Sociétés</b>	<b>Production annuelle (5 tanneries)</b>	<b>% exportation (sur exportations totales)</b>	<b>Consommation totale en sel de chrome</b>	<b>Consommation totale en eau 100,000 m<sup>3</sup></b>
300	8	8.820.000 E	0,00028%	100 tonnes	100 000 m <sup>3</sup>

### **Initiatives Générales Concernant les Problèmes Ecologiques Liés aux Activités de Tannage**

Un certain nombre d'initiatives israéliennes liées à la prévention de la pollution concernent les thèmes suivants :

- Les nouvelles réglementations sur l'eau de 1998 interdisent l'écoulement de salins dans les épurateurs et les cours d'eau. Les salins doivent être traités et transportés vers la mer ou d'autres endroits avec toutes les précautions requises, sans causer de dégradations sur l'environnement et conformément à la Convention de Barcelone.

- Une loi municipale auxiliaire a établi que la teneur en chlorures des eaux usées ne doit pas dépasser 200 mg/l au-dessus du niveau trouvé dans l'eau du robinet venant de l'extérieur. Une autre exigence, fixée selon les termes de licences commerciales, établit que la teneur en sodium des eaux usées ne doit pas dépasser 200 mg/l au-dessus du niveau trouvé dans l'eau du robinet venant de l'extérieur.
- Le sodium étant beaucoup plus destructeur que le potassium, particulièrement en ce qui concerne la fertilité des sols, on encourage le remplacement des sels de sodium par les sels de potassium.
- Les eaux résiduaires de l'industrie du tannage n'étant pas traitées correctement, on encourage la séparation des eaux usées en 3 courants :
  - L'eau saline est placée dans un conteneur à part, puis déplacée par un maître d'œuvre jusqu'à une cuve d'assainissement. Elle devra ensuite être traitée, asséchée puis éliminée (pas dans le système de clarification principal.)
  - L'eau chromique est neutralisée avec de la chaux dans un autre conteneur. Quelques jours plus tard, les boues obtenues sont pompées puis déplacées vers le site de déchets toxiques.
  - L'ensemble des eaux résiduaires (produites aux autres stades de l'opération) sont envoyées par charges vers l'un des 3 bassins de décantation, et leur pH est réglé automatiquement (en ajoutant du NaOH ou du HCl.) Enfin, les eaux résiduaires sont déversées dans le système de clarification municipal.
- Les méthodes de tannage modernes, contrairement aux méthodes du passé, ne produisent quasiment aucune odeur ; la pollution atmosphérique qui résulte des activités de tannage étant majoritairement causée par les opérations de teinture et de vernissage du cuir (effectué par pulvérisations, lors de l'étape de finissage), une usine utilise un épurateur qui recueille l'air pollué et le fait passer à travers une masse d'eau, qui recueille à son tour l'aérosol nocif et l'évacue vers les égouts.

### **1.11 Italie**

#### **Situation Générale du Pays**

L'Italie est un pays européen industrialisé situé dans la région méditerranéenne, en bordure de la Méditerranée. Sa superficie est de 301 230 km<sup>2</sup>, elle compte environ 56 500 000 habitants et son PIB annuel avoisine les 1,04 E milliards

### Problèmes Ecologiques Généraux

En ce qui concerne les problèmes écologiques, l'Italie se trouve actuellement confrontée à des défis liés à :

- La pollution atmosphérique due aux émissions industrielles telles que l'anhydride sulfureux ;
- Pollution des fleuves intérieurs et des fleuves du littoral, due aux effluents industriels et agricoles ;
- Les pluies acides, qui détériorent les lacs ;
- Traitement des déchets industriels et installations d'élimination des déchets inadaptés.

### Informations Générales Liées au Secteur du Tannage

L'Italie est un des rares pays européens à n'avoir pas trop souffert de la compétition étrangère relative au cuir tanné. A eux seuls, les tanneurs italiens représentent environ 60% de la production totale du cuir en Europe, et près de 15% de la production mondiale. Ceci est lié au fait que le cuir italien reste de très haute qualité, mais aussi à la capacité des Italiens à interpréter les tendances de la mode et à leurs innovations technologiques. Le tableau<sup>5</sup> ci-dessous montre bien l'importance de l'industrie du tannage du cuir en Italie.

Production du Cuir en Italie						
Année	Effectifs	Sociétés	CA	Exportation	Production	Production
			(1000 Euro)	(1000 Euro)	Cuirs (1000 m <sup>2</sup> )	Peaux (1000 m <sup>2</sup> )
1990	29.000	2.700	4.651.919	36,71	106.340	43.695
1997	25.000	2.400	5.507.692	50	147.500	40.200

### Initiatives Générales Concernant les Problèmes Ecologiques Liés aux Activités de Tannage

---

<sup>5</sup> Ibid

Comme tous les autres pays de l'UE, et en raison de réglementations sur l'environnement strictes, l'industrie du tannage italienne est à la recherche constante d'innovations et mène des R&D en continu, ceci pour tenter de limiter la pollution générée et d'améliorer la qualité du produit. Les normes strictes appliquées font du secteur du tannage italien une industrie sensibilisée au problème de l'environnement. De façon à réduire la charge environnementale causée par les tanneries italiennes, la plupart des installations se sont regroupées dans des zones spécifiques proposant les services obligatoires ainsi que des mesures de traitement qui facilitent la production du cuir et limitent les niveaux de pollution.

## **1.12 Liban**

### Situation Générale du Pays

Le Liban est un pays arabe du Moyen-Orient situé en bordure de la mer Méditerranée. Sa superficie est de 10 400 km<sup>2</sup>, il compte environ 3 500 000 habitants et son PIB annuel avoisine les 13.935,6 E millions

### Problèmes Ecologiques Généraux

En ce qui concerne les problèmes écologiques, le Liban se trouve actuellement confronté à des défis liés :

- Au déboisement ;
- A l'érosion des sols ;
- A la désertification ;
- A la pollution atmosphérique (Beyrouth) due à la circulation automobile et à la combustion des déchets industriels ;
- A la pollution des eaux du littoral, due aux effluents bruts et aux effluents industriels.

### Informations Economiques Générales Liées au Secteur du Tannage

Le secteur du tannage libanais a récemment connu une série de difficultés financières ; cette situation a obligé un certain nombre de complexes à suspendre leurs opérations ou à fonctionner en activité minimum.

Le Liban possède environ 25 tanneries privatisées (de taille modeste à moyenne) qui ont un savoir-faire important. La plupart des tanneurs libanais assurent la production du cuir du début à la fin (du trempage au retannage jusqu'aux finitions.) Ces complexes sont concentrés dans 5 régions du Liban et excepté pour l'un d'entre eux, qui pratique le tannage végétal, tous utilisent le tannage au chrome.

Le secteur du tannage libanais joue un rôle important dans l'économie du pays, il fournit les matières premières nécessaires à l'industrie du cuir locale, et exporte une certaine quantité de sa propre production.

Le tableau ci-dessous résume la situation actuelle du secteur du tannage libanais, tout en donnant des informations sur sa capacité de production.

<b>Production du Cuir au Liban</b>						
<b>Année</b>	<b>Effectifs</b>	<b>Sociétés</b>	<b>CA (1000 Euro)</b>	<b>Exportation (1000 Euro)</b>	<b>Production Cuirs (1000 m<sup>2</sup>)</b>	<b>Production Peaux (1000 m<sup>2</sup>)</b>
1998	500	25	30.000	4.000	1.111	1.111

#### Initiatives Générales Concernant les Problèmes Ecologiques Liés aux Activités de Tannage

Malgré tout, l'activité de ce secteur cause certains problèmes : des plaintes de la part des populations voisines, et une source de pollution supplémentaire pour le pays. Les problèmes écologiques sont dus pour la plupart à un manque de réglementations sur l'environnement solides et à un manque de moyens financiers et d'intérêt en ce qui concerne l'application d'initiatives nécessaires à une production plus propre. Le Ministère de l'Environnement libanais, conscient des problèmes liés aux activités de tannage, a mené une étude préliminaire pour tenter de s'attaquer aux causes principales du problème et de promouvoir des technologies plus propres. Parallèlement à cette étude, le ministère a organisé une réunion sur la création de capacités ; la discussion avait pour objectif d'accroître la sensibilisation des tanneurs au problème de l'impact de leur activité sur l'environnement et de promouvoir des

traitements écologiques. Cependant, l'étude a également suggéré que l'une des solutions principales au problème pourrait être la relocalisation du secteur tout entier. Cette alternative est actuellement à l'étude, et une étude de viabilité financière relative à la relocalisation du secteur est en cours.

En attendant, les tanneurs libanais peuvent difficilement exécuter seuls des projets à grande échelle en raison de difficultés financières persistantes. En outre, ils doivent attendre la mise en place d'une série de réglementations précises pour pouvoir commencer à construire les installations de traitement exigées.

### **1.13 Libye**

#### Situation Générale du Pays

La Libye est un pays arabe d'Afrique du Nord situé en bordure de la mer Méditerranée. Sa superficie est de 1 759 540 km<sup>2</sup>, elle compte environ 5 000 000 d'habitants et son PIB annuel avoisine les 33.516 E millions.

#### Problèmes Ecologiques Généraux

En ce qui concerne les problèmes écologiques, la Libye se trouve actuellement confrontée à des défis liés à

- La désertification ;
- Des ressources naturelles en eau douce très limitées ;

#### Informations Economiques Générales Liées au Secteur du Tannage

S/O.

#### Initiatives Générales Concernant les Problèmes Ecologiques Liés aux Activités de Tannage

On trouve en Libye sept tanneries du cuir, éparpillées dans différentes régions du pays. Seules quatre d'entre elles sont situées dans la région littorale. Toutes les tanneries possèdent des usines de traitement des eaux résiduaires. Cependant, des audits environnementaux et des contrôles ont montré la nécessité de procéder à des

entretiens réguliers. Bien qu'il existe des réglementations, celles-ci ne sont pas toujours appliquées de manière efficace.

### **1.14 Malte**

#### Situation Générale du Pays

Malte est une île située en Europe, au milieu de la mer Méditerranée. Sa superficie est de 320 km<sup>2</sup>, elle compte environ 381 603 habitants et son PIB annuel avoisine les 4.410 E millions.

#### Problèmes Ecologiques Généraux

En ce qui concerne les problèmes écologiques, Malte se trouve actuellement confrontée à des défis liés à :

- Des ressources naturelles en eau douce très limitées ;
- Un recours au dessalement en augmentation.

#### Informations Economiques Générales Liées au Secteur du Tannage

L'industrie du tannage maltaise n'a qu'un rôle secondaire ; en effet, on ne trouve à Malte qu'une seule installation, et celle-ci ne gère qu'une partie des opérations de tannage (elle importe et traite en majorité des peaux de chèvre tannées au chrome.)

#### Initiatives Générales Concernant les Problèmes Ecologiques Liés aux Activités de Tannage

En ce qui concerne les problèmes écologiques, les déchets solides des tanneries sont envoyés dans des sites d'enfouissement des déchets. Cependant, la composition des eaux résiduaires n'est pas contrôlée, car l'eau utilisée pour le retannage provient en général d'une usine de clarification.

### **1.15 Maroc**

#### Situation Générale du Pays

Le Maroc est un pays arabe situé en Afrique du Nord, en bordure de la Méditerranée. Sa superficie est de 446 550 km<sup>2</sup>, il compte environ 29 500 000 habitants et son PIB annuel avoisine les 107 milliards de 94.374 E millions

### Problèmes Ecologiques Généraux

En ce qui concerne les problèmes écologiques, le Maroc se trouve actuellement confronté à des défis liés à :

- La dégradation des terres/désertification (érosion des sols due à l'exploitation de zones à faible rendement, pacage excessif, destruction de la végétation) ;
- La contamination des réserves d'eau par des effluents bruts ;
- L'envasement des réservoirs ;
- La pollution pétrolière des eaux du littoral.

### Informations Economiques Générales Liées au Secteur du Tannage

Au Maroc, l'industrie du tannage est l'un des secteurs les plus actifs ; son rôle dans l'économie globale du pays est loin d'être négligeable.

Le secteur a réalisé des avancées importantes en ce qui concerne la transformation du produit et ses exportations globales : le début des années quatre-vingt-dix a vu les tanneurs marocains diversifier leurs produits et améliorer considérablement la qualité du produit.

La majorité des tanneries se trouvent dans les villes suivantes : Casablanca, Mohammedia, Essaouira, Meknès, Fès et Marrakech.

Le tableau ci-dessous donne une idée du niveau de la production marocaine ainsi que de l'importance du secteur.

Production du Cuir au Maroc						
Année	Effectifs	Sociétés	CA (1000 Euro)	Exportation (1000 Euro)	Production Cuirs (1000 m <sup>2</sup> )	Production Peaux (1000 m <sup>2</sup> )
1997	2.900	55	81.000	46.200	s/o	s/o

### Initiatives Générales Concernant les Problèmes Ecologiques Liés aux Activités de Tannage

Concernant les problèmes écologiques, les tanneries marocaines pratiquent aussi bien le tannage végétal que le tannage au chrome. Le gouvernement, conscient de l'impact sérieux amené par les activités de tannage au chrome, a mis en œuvre, avec l'appui de l'USAID, un projet de recyclage du chrome. Il y a donc à Fès un service dirigé par le gouvernement qui accepte l'implantation de tanneries autour de la ville par souci d'économie mais également pour prévenir la pollution, en aidant les tanneurs à extraire le chrome de leurs effluents et à le réutiliser. Suite à l'application de ce projet, le niveau de chrome présent dans les effluents de l'eau est passé à 1%.

Les boues qui en résultent sont revendues à un prix qui couvre tout juste les frais de fonctionnement du complexe de traitement, ce qui revient finalement moins cher que de racheter du chrome<sup>6</sup>.

Avec ce projet-pilote, le gouvernement marocain espère promouvoir des initiatives similaires, car c'est avec ce genre d'initiatives que l'on finira par limiter le niveau de dégradation de l'environnement résultant des activités de tannage.

### **1.16 Monaco**

#### Situation Générale du Pays

---

<sup>6</sup> Chemonics International SA, *Water Management in Morocco*, <http://www.chemonics.com/watmana.htm>

Monaco est un pays européen situé en bordure de la mer Méditerranée. Sa superficie est d'1,95 km<sup>2</sup>, il compte environ 32 149 habitants et son PIB annuel avoisine les 705,6 millions de E.

### Problèmes Ecologiques Généraux

Bien qu'actif au niveau de l'environnement, le pays est trop petit pour connaître des problèmes écologiques très importants.

### Informations Economiques Générales Liées au Secteur du Tannage

Il n'y a pas d'industrie du tannage à Monaco.

### Initiatives Générales Concernant les Problèmes Ecologiques Liés aux Activités de Tannage

Faisant partie de l'UE et devant donc se conformer à des réglementations européennes sur l'environnement strictes, Monaco peut être considéré comme très actif au niveau de l'environnement. Cependant, le lecteur ne doit pas oublier que l'activité industrielle du pays restant très limitée, les initiatives liées à l'environnement s'orientent vers d'autres secteurs.

## **1.17 Slovénie**

### Situation Générale du Pays

La Slovénie est un pays de l'Europe de l'Est qui ouvre sur la mer Adriatique. Sa superficie est de 20 256 km<sup>2</sup>, elle compte presque 2 000 000 d'habitants et son PIB annuel avoisine les 17.992,8 E millions.

### Problèmes Ecologiques Généraux

En ce qui concerne les problèmes écologiques, la Slovénie se trouve actuellement confrontée à des défis liés à :

- La pollution du fleuve Sava, due aux déchets ménagers et industriels ;
- La pollution des eaux littorales, due aux métaux lourds et aux substances chimiques toxiques ;

- La détérioration de la forêt située près de Koper, due à la pollution atmosphérique (elle-même due aux usines chimiques et métallurgiques) et les pluies acides qui en résultent.

#### Informations Economiques Générales Liées au Secteur du Tannage

Il y a en Slovénie sept installations de tannage ; parmi celles-ci, on distingue deux grands complexes qui couvrent environ 85% de la production globale du cuir. L'industrie du cuir représente environ 1% des exportations globales.

Les principales installations de tannage sont situées dans les régions suivantes : Vrhnika, Smartno pri Litiji et Ljutomer.

La production la plus importante est basée sur les cuirs de peaux de porc, avec près de 30 000 peaux de porc traitées chaque jour. Il existe également une petite production d'cuirs et de peaux de moutons, mais elle reste très négligeable. Le tableau<sup>7</sup> ci-dessous donne quelques informations sur la production locale du cuir en Slovénie.

Production du Cuir en Slovénie						
Année	Effectifs	Sociétés	CA (1000 Euro)	Exportation (1000 Euro)	Production Cuirs (1000 m <sup>2</sup> )	Production Peaux (1000 m <sup>2</sup> )
1998	1.200	7	80.000	s/o	faible	8.000

#### Initiatives Générales Concernant les Problèmes Ecologiques Liés aux Activités de Tannage

La Slovénie envisage de rejoindre l'UE, et devra donc se conformer aux réglementations environnementales européennes. Les tanneries slovènes ne sont pas situées dans des zones industrielles spécifiquement adaptées. Cependant, il semble que les tanneurs, à travers leur participation à COTANCE (voir annexe R6 ),

<sup>7</sup> Dr. Anton Gantar, consultant environnemental pour le Ministère de l'Environnement slovène.

soient désireux de faire des efforts en ce qui concerne les problèmes économiques et écologiques affectant leurs activités.

### **1.18 Syrie**

#### **Situation Générale du Pays**

La Syrie est un pays arabe du Moyen-Orient situé en bordure de la mer Méditerranée. Sa superficie est de 185 180 km<sup>2</sup>, elle compte environ 17 000 000 d'habitants et son PIB annuel avoisine les 36.779,4 E millions.

#### **Problèmes Ecologiques Généraux**

En ce qui concerne les problèmes écologiques, la Syrie se trouve actuellement confrontée à des défis liés à :

- Un pacage excessif ;
- L'érosion des sols ;
- La désertification ;
- La pollution de l'eau, due au déversement d'effluents bruts et de déchets provenant du raffinage pétrolier ;
- Des réserves en eau potable insuffisantes.

#### **Informations Economiques Générales Liées au Secteur du Tannage**

Le secteur du tannage syrien joue un rôle économique important car c'est lui qui fournit toutes les matières premières nécessaires à l'industrie du cuir locale. On trouve en Syrie environ 280 industries de tannage, réparties dans les régions suivantes : Zablattini, Alep, Ramoussa et Chaykh Said.

La plupart des tanneries syriennes appartiennent au secteur privé. Cependant, quelques-unes d'entre elles, qui font partie des plus importantes, appartiennent au

secteur public. Voici un résumé<sup>8</sup> des principales caractéristiques de l'industrie du tannage syrienne :

1. La production du secteur public n'est pas organisée ;
2. Plus de 80% de la production vient du secteur privé ;
3. La production du cuir couvre les besoins locaux ;
4. Les substances chimiques et certains types de cuirs sont importés ;
5. Les excédents de production sont généralement exportés vers les marchés européens.

<b>Production du Cuir en Syrie</b>						
<b>Année</b>	<b>Effectifs</b>	<b>Sociétés</b>	<b>CA (1000 Euro)</b>	<b>Exportation (1000 Euro)</b>	<b>Production Cuirs (1.000 m<sup>2</sup>)</b>	<b>Production Peaux (1.000 m<sup>2</sup>)</b>
1997	s/o	280	s/o	s/o	78 tonnes/jour	63 tonnes/jour

#### Initiatives Générales Concernant les Problèmes Ecologiques Liés aux Activités de Tannage

Conscient des dommages écologiques susceptibles d'être causés par l'industrie du tannage (les risques sont d'autant plus importants qu'elle est située dans une zone à forte densité), le gouvernement syrien a mené en 1988-1989 des études ayant pour objectif la relocalisation du secteur du tannage (les conclusions de cette étude n'ont finalement pas été appliquées). En attendant l'application du projet de relocalisation, le gouvernement syrien, désireux de limiter la charge environnementale, oblige les installations de tannage de la région de Damas à<sup>9</sup> :

---

<sup>8</sup> Soha Nassar, Reduction of the Environmental Impact of the Tanning Sector, Université de Damas, Syrie, 1999, p 20

<sup>9</sup> Ibid, p 28

1. Installer des compteurs d'eau qui mesureront la consommation en eau de chaque complexe ;
2. Construire des canaux et des bassins de recueillement d'eau dans chaque tannerie ;
3. Installer des cribles en fil métallique pour limiter le passage des déchets solides ;
4. Construire des murs pour isoler les installations (concerne les tanneries implantées à proximité du fleuve) ;
5. Recueillir tous les déchets solides et les emballer dans des sacs prévus à cet effet au lieu de les déverser à l'extérieur.

Les problèmes écologiques liés aux activités de tannage continuent d'inquiéter le gouvernement syrien. Celui-ci mène actuellement une étude qui vient s'ajouter à celle précitée et qui a pour objectif la construction d'une installation de carton cuir. Cette dernière traiterait un certain nombre des déchets solides des tanneries générés par l'opération du tannage au chrome.

### **1.19 Tunisie**

#### Situation Générale du Pays

La Tunisie est un pays arabe situé en Afrique du Nord, en bordure de la Méditerranée. Sa superficie est de 163 610 km<sup>2</sup>, elle compte environ 9 513 603 habitants et son PIB annuel avoisine les 43.218 E millions

#### Problèmes Ecologiques Généraux

En ce qui concerne les problèmes écologiques, la Tunisie se trouve actuellement confrontée à des défis liés à :

- L'élimination inefficace de déchets toxiques et dangereux présentant des risques pour l'homme ;
- La pollution de l'eau, due aux effluents bruts ;
- Des ressources naturelles en eau douce limitées ;
- Déboisement ;

- Un pacage excessif ;
- L'érosion de sols ;
- La désertification.

#### Informations Economiques Générales Liées au Secteur du Tannage

En Tunisie, l'activité du tannage du cuir est actuellement florissante, et la plupart des tanneries sont financièrement prospères. Les installations de tannage fournissent les matières premières à l'industrie du cuir locale, et un certain nombre d'entre elles exportent également leurs produits à l'étranger. Le tableau suivant donne une idée générale de la production globale et du nombre d'industries du secteur du tannage. La plupart des installations sont de taille moyenne, et certaines sont assez modernes.

<b>Production du Cuir en Tunisie</b>					
<b>Année</b>	<b>Effectifs</b>	<b>Sociétés</b>	<b>CA (1000 Euro)</b>	<b>Exportation (1000 Euro)</b>	<b>Production in 000 m<sup>2</sup> Cuirs Peaux</b>
1995	1.450	25	s/o	s/o	3.890

#### Initiatives Générales Concernant les Problèmes Ecologiques Liés aux Activités de Tannage

La Tunisie est très préoccupée par l'impact général de l'industrie du tannage sur l'environnement ; elle a donc mené une série d'études et d'audits en vue d'établir de nouvelles options pour une production plus propre, qui devront être appliquées au secteur du tannage.

Un grand nombre de tanneries possèdent leurs propres installations de traitement des eaux résiduaires, et l'industrie dans sa majorité est implantée dans des zones industrielles dotées d'usines de traitement des eaux résiduaires.

Le gouvernement tunisien a tenté d'encourager la mise en place d'options de prévention de la pollution ; celles-ci visent principalement les questions suivantes :

1. Recueillement du chrome ;
2. Recueillement des poils ;
3. Amélioration des procédés techniques et opérationnels pour une meilleure qualité de produit ;
4. Limitation de la production en wet-blue à un nombre précis d'installations, de façon à avoir un meilleur contrôle sur les eaux résiduaires contenant du chrome et sur les déchets solides générés. Cette solution permettra au gouvernement de faire construire les installations de traitement exigées dans une zone spécifique (c-à-d à côté des installations de tannage au chrome.) D'un autre côté, les tanneries restantes seraient plus spécialisées et présenteraient des produits mieux finis.

La Tunisie a joué un rôle très actif au niveau de diverses questions environnementales ; elle fait partie des pays arabes qui appliquent des mesures avancées en vue de limiter la pollution globale due aux activités de tannage.

## **1.20 Turquie**

### Situation Générale du Pays

La Turquie est située sur les continents Européens et Asiatiques ; son littoral est principalement méditerranéen. Sa superficie est de 780 580 km<sup>2</sup>, elle compte environ 65 500 000 habitants et son PIB annuel avoisine les 375.202,8 E millions.

### Problèmes Ecologiques Généraux

En ce qui concerne les problèmes écologiques, la Turquie se trouve actuellement confrontée à des défis liés à :

- La pollution de l'eau, due au déversement de substances chimiques et de détergents ;
- La pollution atmosphérique, particulièrement dans les zones urbaines ;
- Le déboisement ;
- Problème des déversements accidentaux de pétrole, résultat d'une augmentation de la circulation des bateaux sur le Bosphore.

### Informations Economiques Générales Liées au Secteur du Tannage

L'industrie du tannage turque est probablement l'un des secteurs les plus importants du pays ; elle représente près de 14% de la production globale du cuir dans le monde et joue un rôle prépondérant dans la production européenne des cuirs et peaux.

### Initiatives Générales Concernant les Problèmes Ecologiques Liés aux Activités de Tannage

Le gouvernement turc, conscient du problème de la pollution générée par les activités de tannage, a mené à ce sujet une série d'études qui ont abouti à la relocalisation d'une partie du secteur du tannage.

Cette relocalisation réussie, qui a permis de transférer la zone industrielle du cuir de Kazlicesme à Tuzla (près d'Istanbul) a été suivie d'une nouvelle série de relocalisations dans d'autres régions. L'expérience réussie de la Turquie a prouvé que le système de création de "Zones Organisées Spécialisées Cuir" est un bon système, qui contribuera à la prévention globale de la pollution de l'environnement due aux activités de tannage.

### **Questions Législatives et Obstacles Commerciaux Potentiels Liés au Marché du Cuir**

Bien que ce chapitre nous ait permis de couvrir brièvement les problèmes économiques et écologiques liés aux industries du tannage des pays du PAM, il est à noter qu'un certain nombre d'Etats méditerranéens font face à une série d'obstacles en ce qui concerne l'application complète de solides mesures environnementales liées à leurs activités de tannage. Cependant, on a vu apparaître des initiatives, gouvernementales et privées, destinées à améliorer la situation.

Les pays de l'UE (la France, la Grèce, l'Italie, l'Espagne...) ont dû se conformer à un cadre juridique plus strict : ils restent donc actifs au niveau de l'environnement. Influencés par cet état de choses, les autres pays européens (la Croatie, la Turquie,

la Slovaquie) qui projettent de rejoindre l'UE accordent donc de l'importance à l'amélioration de leur situation environnementale liée aux activités de tannage...

Les recherches et entretiens engagés pour les besoins de notre étude ont montré qu'il n'existait quasiment aucune réglementation sur l'environnement se rattachant au seul domaine de l'industrie du tannage. Cependant, les tanneurs ont dû se conformer à un ensemble de normes générales sur la pollution s'adressant à un secteur industriel général.

On s'aperçoit donc que même dans les pays qui possèdent un cadre juridique plus strict, les réglementations restent souvent générales et qu'elles se réfèrent aux niveaux de pollution que toute installation polluante se doit de ne pas dépasser. La directive de l'UE sur le Contrôle et la Prévention Intégrés de la Pollution (CPIP), qui encourage les industries européennes à utiliser les Meilleures Techniques Possibles, ainsi que d'autres initiatives écologiques, en est l'exemple parfait. Ces réglementations générales qui fixent les seuils maximaux de pollution autorisée sont destinées à être utilisées par les différents partenaires de l'UE. On s'aperçoit cependant avec le tableau de l'annexe R1 que les normes des pays de l'UE diffèrent quelque peu les unes des autres, chaque pays possédant généralement son propre ensemble de normes, adaptées à ses besoins spécifiques.

Il faut toutefois noter que les strictes réglementations sur l'environnement auxquelles sont soumis les tanneurs de l'UE, ainsi que la demande croissante de qualités de cuir supérieures, impliquent l'application de contrôles et de mesures de prévention de la pollution. En conséquence, et parallèlement aux initiatives générales mises en place pour une plus grande sensibilisation au problème de l'environnement et une réduction de la pollution, les tanneurs de l'UE bénéficient d'une série de programmes et d'associations ; celles-ci ont pour objectif la promotion et le développement de l'industrie du tannage au niveau économique et environnemental.

Les autres pays du PAM sont de plus en plus conscients de l'intérêt présenté par ces initiatives relatives aux problèmes écologiques ; en effet, ces derniers pourraient à long terme représenter des obstacles commerciaux ou menacer leurs exportations

globales de cuir. En conséquence, ces pays sont amenés à considérer les problèmes écologiques nationaux à ces deux niveaux :

- Limiter les niveaux de la pollution due aux activités nationales de tannage ;
- Mettre en place des techniques de pointe écologiques lorsque cela est possible économiquement et techniquement, ce qui améliorerait la qualité du cuir proposé et permettraient à leurs industries de continuer à attirer les marchés étrangers.

## **CHAPITRE II : LES OPERATIONS DE TANNAGE**

Le tannage est l'opération qui permet de transformer les cuirs verts et les peaux brutes en cuir fini utilisable et vendable. Ce produit sert ensuite de matière première principale à la production de divers articles en cuir (chaussures, sacs, etc.)

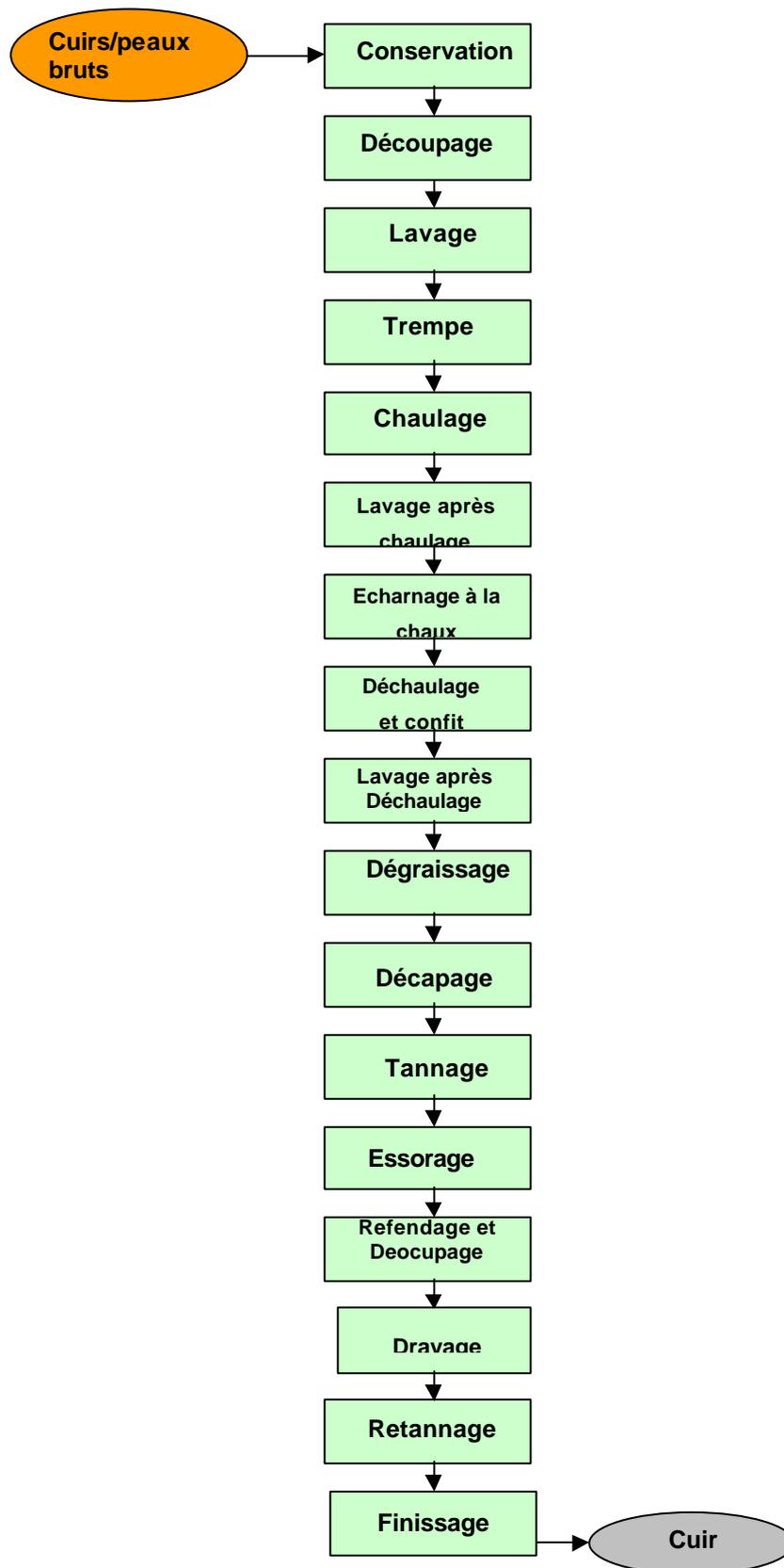
Il n'existe pas de procédure unique ou générale concernant la production du cuir ; les techniques disponibles varient donc considérablement en fonction de la matière première originale (cuirs, peaux... ) et du produit fini désiré. Le tannage s'effectue généralement par séries de traitements de lots qui peuvent durer quelques minutes seulement, quelques heures, ou encore s'étirer sur plusieurs mois dans le cas de certaines techniques de tannage végétal. L'opération de tannage des cuirs et des peaux se divise en une série d'étapes au cours desquelles les peaux vertes sont traitées avec différents agents chimiques et non-chimiques et passent par diverses opérations mécaniques.

L'opération de tannage se divise généralement en trois phases :

- Opérations consommant de l'eau (Phase préparatoire) ;
- Tannerie (Phase de tannage) ;
- Activités de retannage et de finissage.

Ce chapitre couvrira les principaux aspects des opérations de tannage pratiquées dans la plupart des tanneries ; il s'attachera tout particulièrement aux opérations consommant de l'eau et aux opérations de tannerie. Cependant, nous présenterons également une vue générale des activités de retannage et de finissage.

Les types les plus courants d'opérations de traitement des peaux vertes peuvent être résumés en examinant les phases nécessaires à la production du cuir suivantes.



Les différentes étapes énumérées dans la figure ci-dessus seront détaillées dans les pages suivantes ; chaque opération sera décrite selon les critères suivants :

#### Définition de l'opération

De manière à mieux faire comprendre au lecteur l'objectif de chaque étape, on proposera une définition de chaque phase des opérations de tannage. Si plusieurs méthodes différentes sont employées, nous présenterons les plus couramment utilisées (on peut effectuer l'opération de tannage en utilisant des tannins minéraux ou végétaux.)

#### Principal Matériel utilisé

Il s'agit ici de décrire le matériel nécessaire à chaque étape, l'objectif principal étant de donner au lecteur un aperçu supplémentaire du matériel requis pour chaque opération spécifique. L'utilisation de ce matériel peut varier d'une tannerie à l'autre, étant donné la vaste gamme de nouvelles techniques et de techniques traditionnelles appliquées.

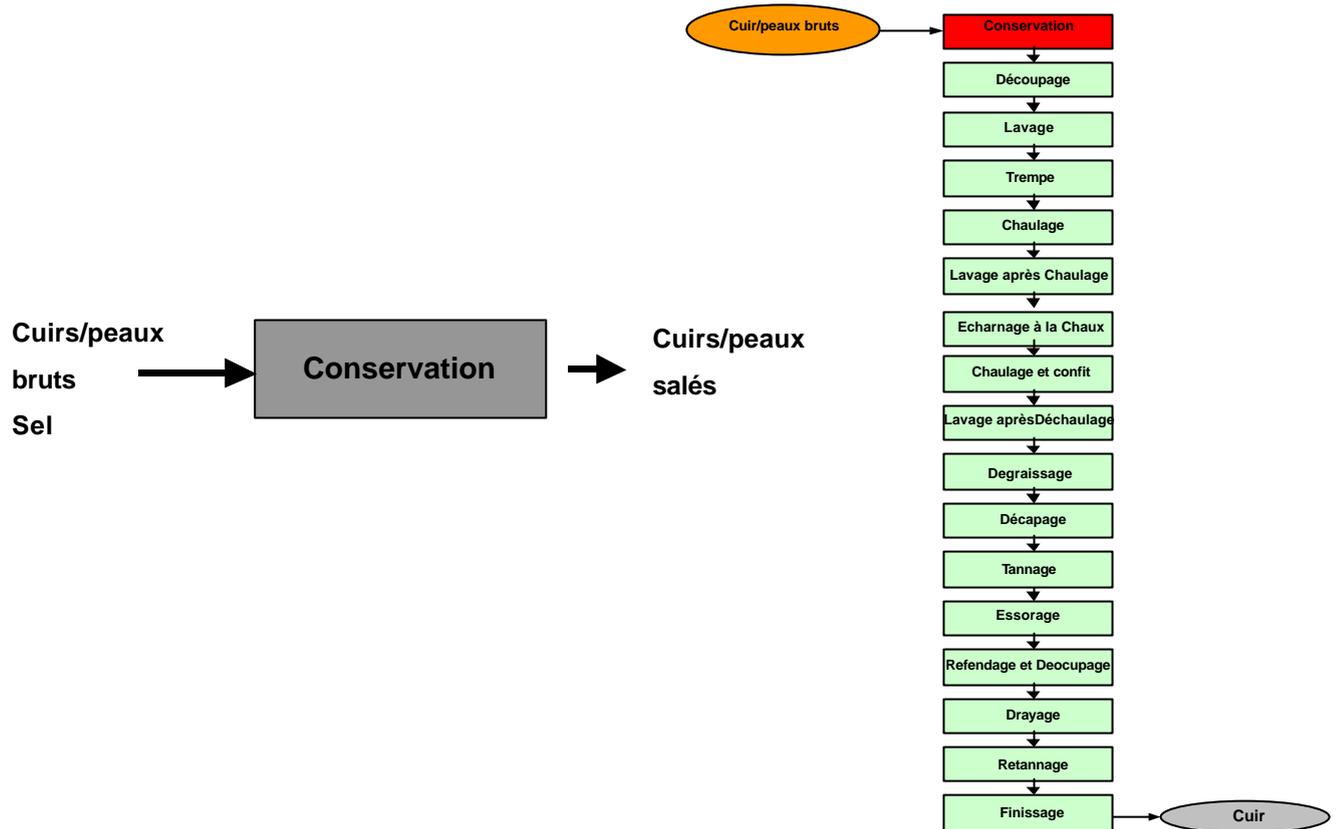
#### Matières entrantes /Matières sortantes

Cette rubrique décrit les différents agents chimiques et non-chimiques et les autres additifs ajoutés aux peaux vertes au cours de l'opération de tannage. A l'énumération des matières entrantes vient s'ajouter celle de toutes les matières sortantes à la fin de chaque opération.

#### Problèmes écologiques

Nous énumérerons les problèmes écologiques découlant de chaque étape du tannage ; ces problèmes seront rangés sous trois catégories :

- Pollution de l'eau ;
- Déchets solides ;
- Pollution atmosphérique.



### Conservation

Cette étape est nécessaire pour prévenir la détérioration des peaux ou des cuirs jusqu'au moment où le tanneur est prêt à les traiter et à les transformer en cuir fini. La plupart du temps, les techniques de conservation permettant de conserver les peaux vertes et d'empêcher la croissance de bactéries repose sur une ou plusieurs des méthodes suivantes<sup>10</sup> :

- 1-Réfrigération
- 2-Séchage
- 3-Salinage
- 4-Salage Humide
- 5-Salage Sec
- 6-Décapage
- 7- Substances Chimiques

#### Principal Matériel Utilisé

Gants protecteurs (salage)/Équipement frigorifique /Grands conteneurs (salinage)

#### Matières Entrantes

Des cuirs ou des peaux fraîchement écorchés

#### Matières Sortantes

Des cuirs ou des peaux salés  
Eaux résiduaires (fortes concentrations de salinité, sang, déchets, poils)

<sup>10</sup> Lanning David, *SD1- La Fabrication du Cuir*, <http://www.hewit.com/sd1-leat.htm>

### Principaux problèmes Ecologiques

Pollution de l'Eau : DBO, DCO

Déchets Solides : ----

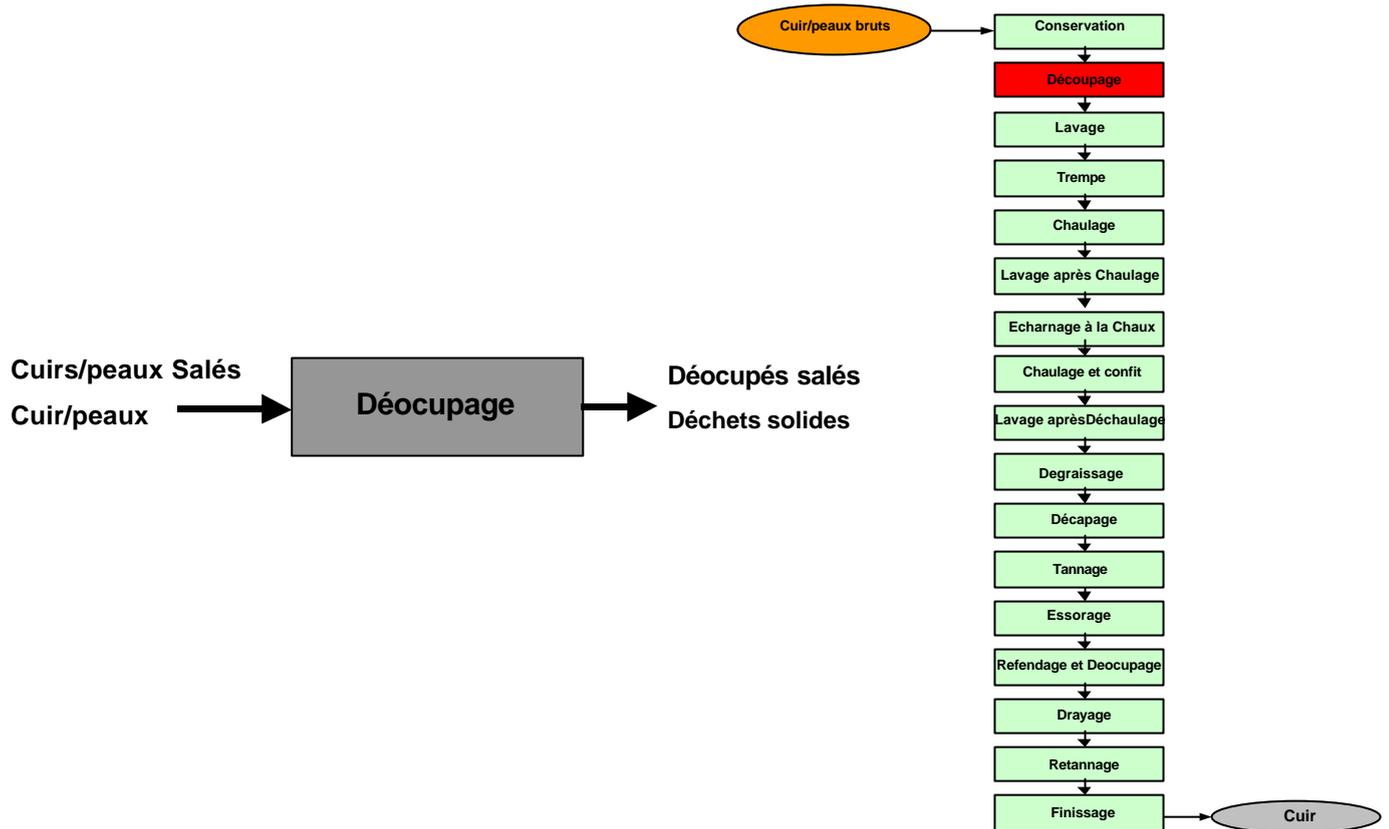
Pollution Atmosphérique : Odeurs délétères

**Note :** Selon les méthodes de salage employées, l'utilisation de sels peut entraîner une forte concentration de salinité dans les eaux résiduelles. De plus, la méthode de salage utilisée détermine fortement la teneur en humidité des cuirs ou des peaux à traiter, ce qui affecte les besoins en eau nécessaires à la réhydratation des peaux vertes. Une teneur en humidité basse peut entraîner un besoin de réhydratation plus important (c'est-à-dire une plus grande consommation d'eau.) Cependant, les chiffres de pourcentage d'eau varient considérablement en fonction de la méthode de salage et du temps de stockage des cuirs ou des peaux. Le tableau ci-dessous présente la composition d'un cuir fraîchement écorché, avec son pourcentage d'eau, de protéines, de graisses, de minéraux, etc.

Voici, avant l'opération de tannage, la composition approximative d'un cuir ou d'une peau fraîchement écorchés :

Composition	Composition <sup>11</sup> du Cuir	Composition de la Peau de Chèvre	Composition de la Peau de Mouton
Eau	64%	64%	64%
Protéines	33%	33%	33%
Graisses	2% à 6%	2% à 10%	5% à 30%
Sels Minéraux	0,5%	0,5%	0,5%
Autres substances (pigments, etc.)	0,5%	0,5%	0,5%

<sup>11</sup> Dictionnaire Etherington & Roberts, *Le Cuir*,  
<http://palimpsest.stanford.edu/don/dt/dt2021.html>



### Découpage Préliminaire

La phase précédant la trempe est un découpage préliminaire, ce qui permet d'éliminer les queues et les pattes toujours présents sur les cuirs et les peaux à traiter. On reçoit souvent des peaux et des cuirs sous forme salée, mais ceux-ci n'ont pas toujours été découpés correctement.

#### Principal Matériel Utilisé

Des outils à main, principalement des couteaux

#### Matières Entrantes

Des cuirs ou des peaux conservés et non-découpés

#### Matières Sortantes

Peaux vertes découpées

Déchets Organiques Solides

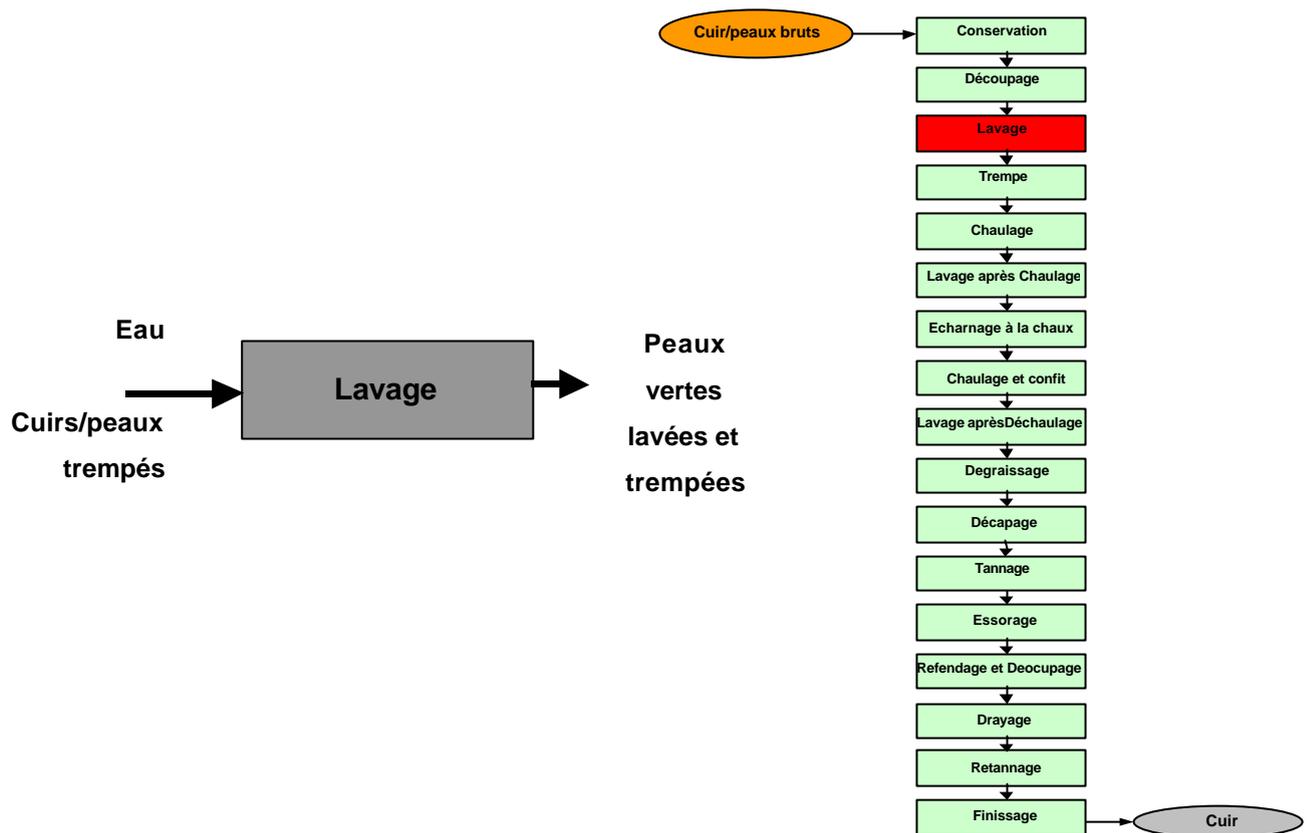
Chlorure de Sodium (Si les cuirs ont été préalablement salés, à des fins de salage)

### **Principaux problèmes Ecologiques**

*Pollution de l'Eau : ----*

*Déchets Solides : Déchets Solides Organiques*

*Pollution Atmosphérique : ----*



### Lavage

Avant l'étape de trempe, on effectue le lavage pour s'assurer que les stocks de cuirs ou de peaux ont bien été débarrassés de tout déchet, du sang, des excréments etc. ; avec le lavage, les sels de salage commencent à se diluer.

L'opération de lavage s'effectue dans un conteneur rempli d'eau, nécessaire au nettoyage. L'eau peut être changée plusieurs fois et l'opération peut demander plusieurs lavages en fonction du matériel utilisé (tambour, bassin ou moulinet) et de l'état des peaux vertes.

#### Principal Matériel Utilisé

Tambour, Bassin ou Moulinet

#### Matières Entrantes

Eau

Cuirs ou peaux trempés ou fraîchement écorchés

#### Matières Sortantes

Peaux vertes nettoyées

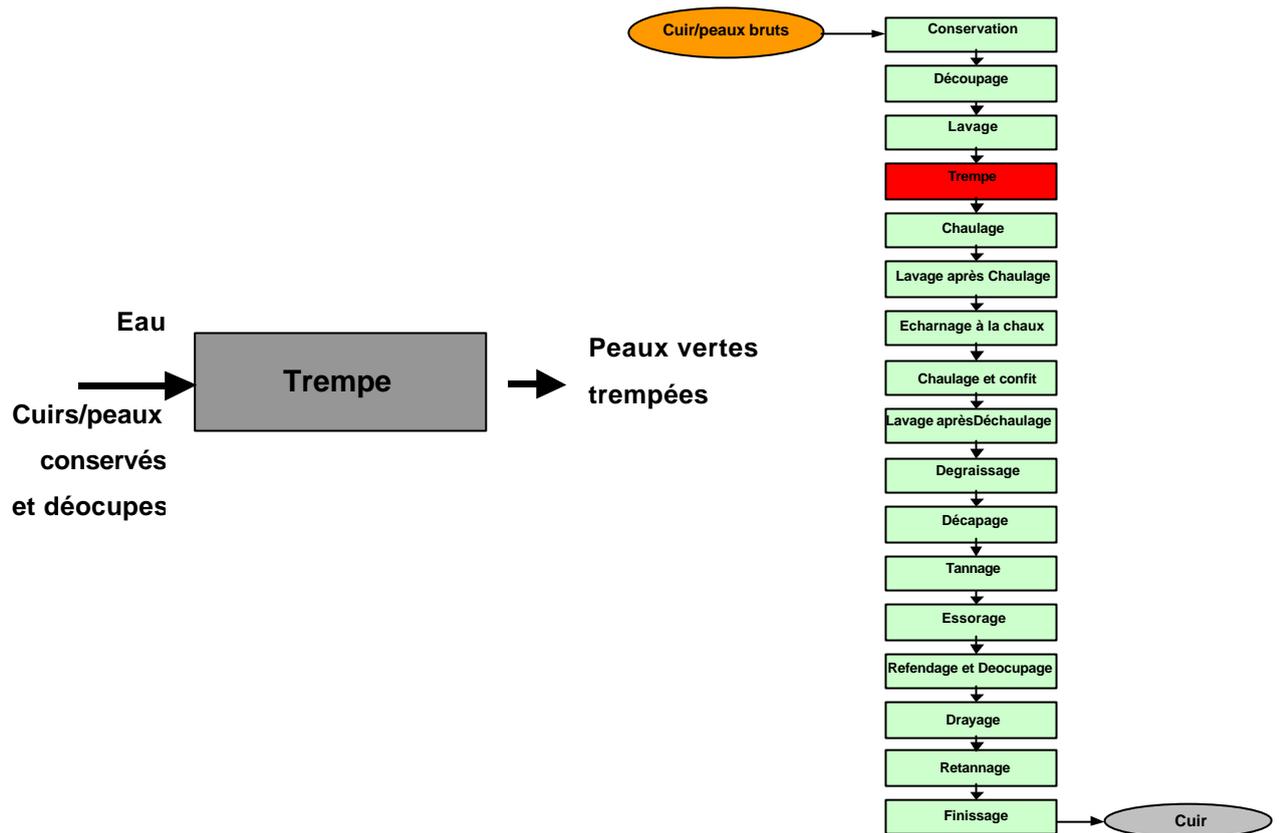
Eaux résiduelles

### **Principaux problèmes écologiques**

*Pollution de l'Eau* : DBO, DCO, Solides en Suspension, Solides Dissous, Total de Solides, Sels, Azote Organique

*Déchets Solides* : ----

*Pollution Atmosphérique* : ----



### Trempe

L'objectif principal de cette étape est d'inverser l'opération de salage en réhydratant, nettoyant et préparant les peaux vertes à accepter les différents agents chimiques et non-chimiques qui seront ajoutés à des stades ultérieurs.

Une fois les cuirs dénombrés et pesés, toute l'opération s'effectue généralement dans un tambour ou un bassin rempli d'eau. En raison de conditions variées, le temps et la température nécessaires à cette opération dépendent principalement de la méthode de salage du stock préalablement utilisée (le temps de trempe des peaux salées sèches sera plus long, environ 72 heures, que celui des cuirs salés humides - 24 heures si on utilise des tambours.) Les peaux vertes doivent être réhydratées et débarrassées de toutes sortes de déchets, du sang, ou des protéines non-structurelles. Si l'on veut que les peaux vertes se détendent complètement, l'opération de trempe doit être correctement réalisée. Dans le cas contraire, la pénétration des substances chimiques aux stades suivants serait inégale, affectant donc la qualité finale du cuir<sup>12</sup>.

<sup>12</sup> Lanning David, *SD2-La Fabrication du Cuir*, <http://www.hewit.com/sd2-lead.htm>

Il est possible d'accélérer cette opération en ajoutant au lot des produits tels que enzymes, alcalis, acides faibles, etc. ou, au besoin, de l'eau légèrement chaude à 20-25°.

#### Principal Matériel Utilisé

Tambour, Bassin ou Moulinet

#### Matières Entrantes

Eau

Cuirs ou peaux conservés

#### Matières Sortantes

Peaux vertes trempées

Eaux résiduairees remplies d'impuretés et de déchets

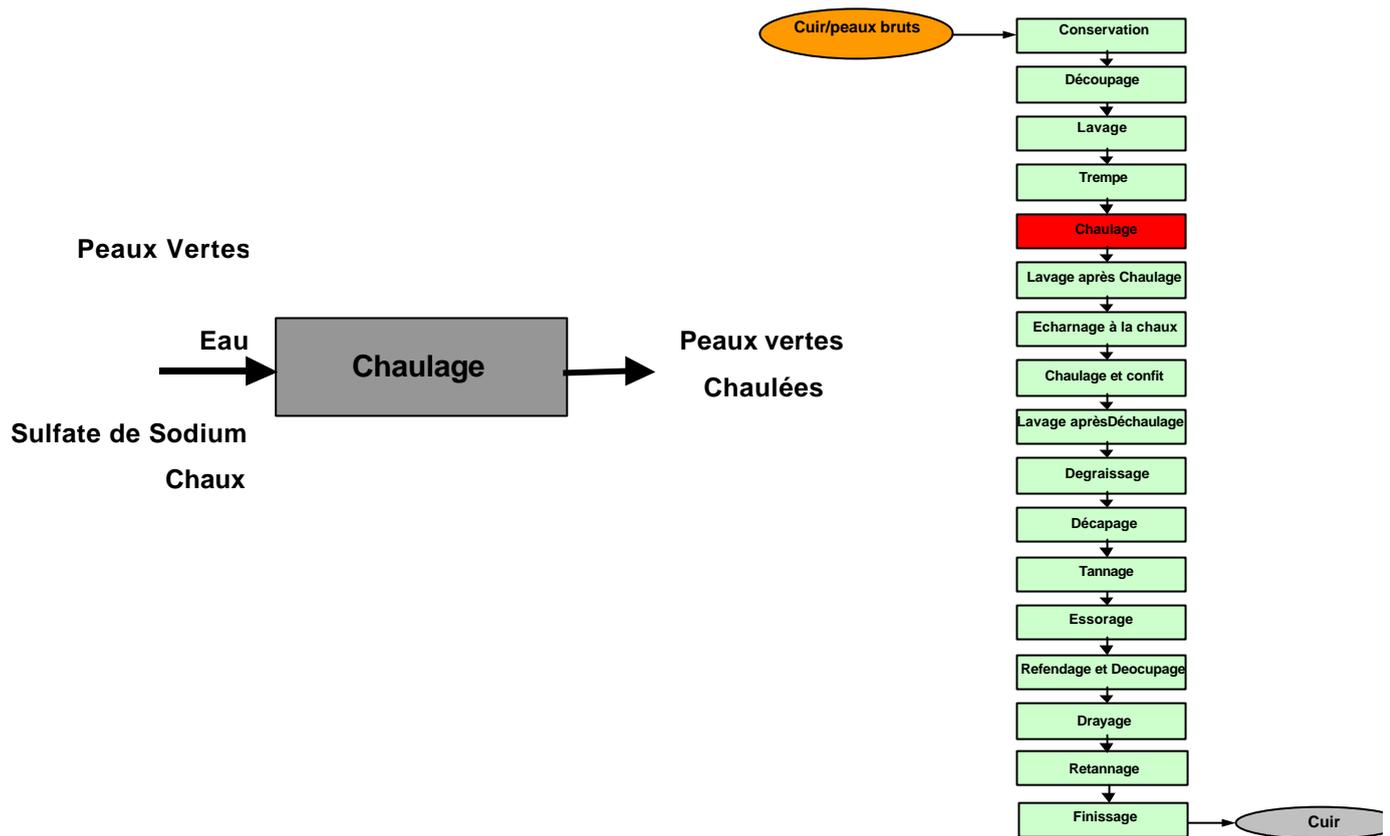
#### Principaux problèmes écologiques

*Pollution de l'Eau* : DBO, DCO, Solides en Suspension, Solides Dissous, Total de Solides, Sels, Azote Organique

*Déchets Solides* : Déchets Organiques et inorganiques issus des impuretés des cuirs ou des peaux, et dus à l'action mécanique de l'opération

*Pollution Atmosphérique* : Odeurs délétères, ammoniaque, H<sub>2</sub>S (En fonction des agents utilisés)

**Note:** Les cuirs ou les peaux fraîchement écorchés gelés et directement envoyés aux tanneries n'ont pas besoin d'être réhydratés. La trempe et le lavage peuvent donc être regroupés pour ne former qu'une seule et même étape.



### Chaulage

L'étape du chaulage fait également partie des opérations consommant de l'eau effectuées pour le tannage du cuir. A ce stade, les peaux vertes sont normalement complètement propres. Cependant, il reste encore à éliminer la totalité des poils (ou de la laine, selon les animaux concernés) avant de procéder à l'opération de tannage. On réalise donc le chaulage, opération qui consiste à supprimer les bulbes pileux, l'épiderme et les poils, pour nettoyer la couche de grain dont on aura besoin pour les étapes suivantes.

Lors du chaulage, on mélange les peaux vertes avec diverses substances chimiques alcalines qui attaquent la kératine, provoquant un gonflement des peaux et entraînant donc la chute des poils ou leur dissolution.

La chaux cause principalement deux effets physiques importants : le Gonflement Osmotique et le Gonflement Lyotropique. Après cette opération, la peau est gonflée et gorgée d'eau ; les flocons de fibre s'ouvrent, ce qui permet une pénétration maximale des matières tannantes<sup>13</sup>.

<sup>13</sup> Ibid

### Principal Matériel Utilisé

Tambour, Bassin ou Moulinet

### Matières Entrantes

Cuirs Trempés et Découpés

Eau

Sulfure de Sodium

Sulfhydrate de sodium

Chaux

### Matières Sortantes

Peaux Vertes (Cuirs chaulés)

Eaux Résiduaires

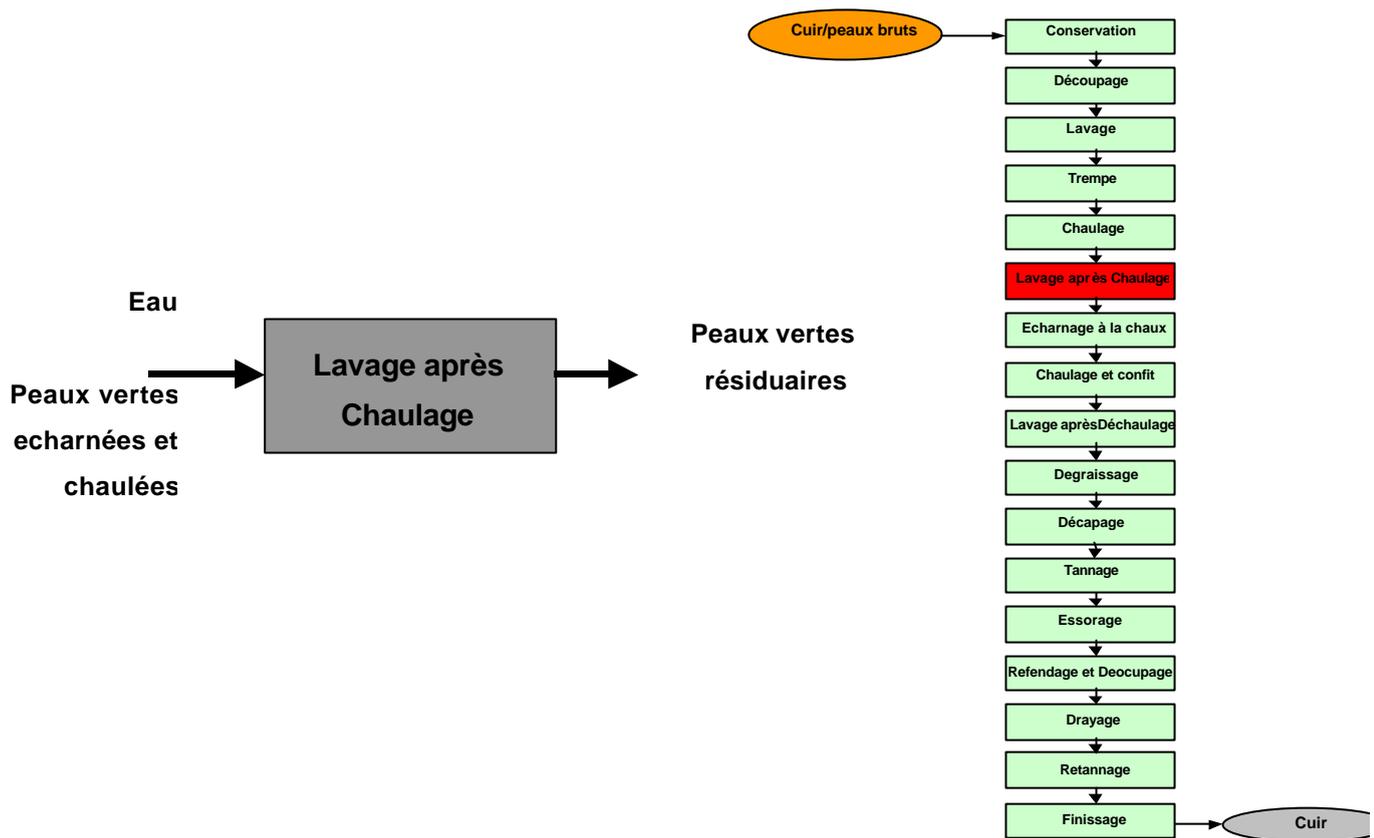
### Principaux problèmes écologiques

*Pollution de l'Eau* : DBO, DCO, Solides en Suspension, Solides Dissous, Total de Solides, Sulfures, Alcalinité, Total d'Azote

*Déchets Solides* : Fibres

*Pollution Atmosphérique* : Emission potentielle de H<sub>2</sub>S, Odeurs Déléteres

**Note:** Le poil est parfois supprimé partiellement par une opération mécanique réalisée à mi-parcours du chaulage.



### Lavage après Chaulage

Après le chaulage, la chaux et les autres matières en excès qui se sont décollées pendant l'épilage sont emportées après une ou plusieurs étapes de lavage.

#### Principal Matériel Utilisé

Tambours ou Moulinets

#### Matières Entrantes

Peaux vertes chaulées

Eau

#### Matières Sortantes

Peaux vertes lavées

Eaux résiduelles

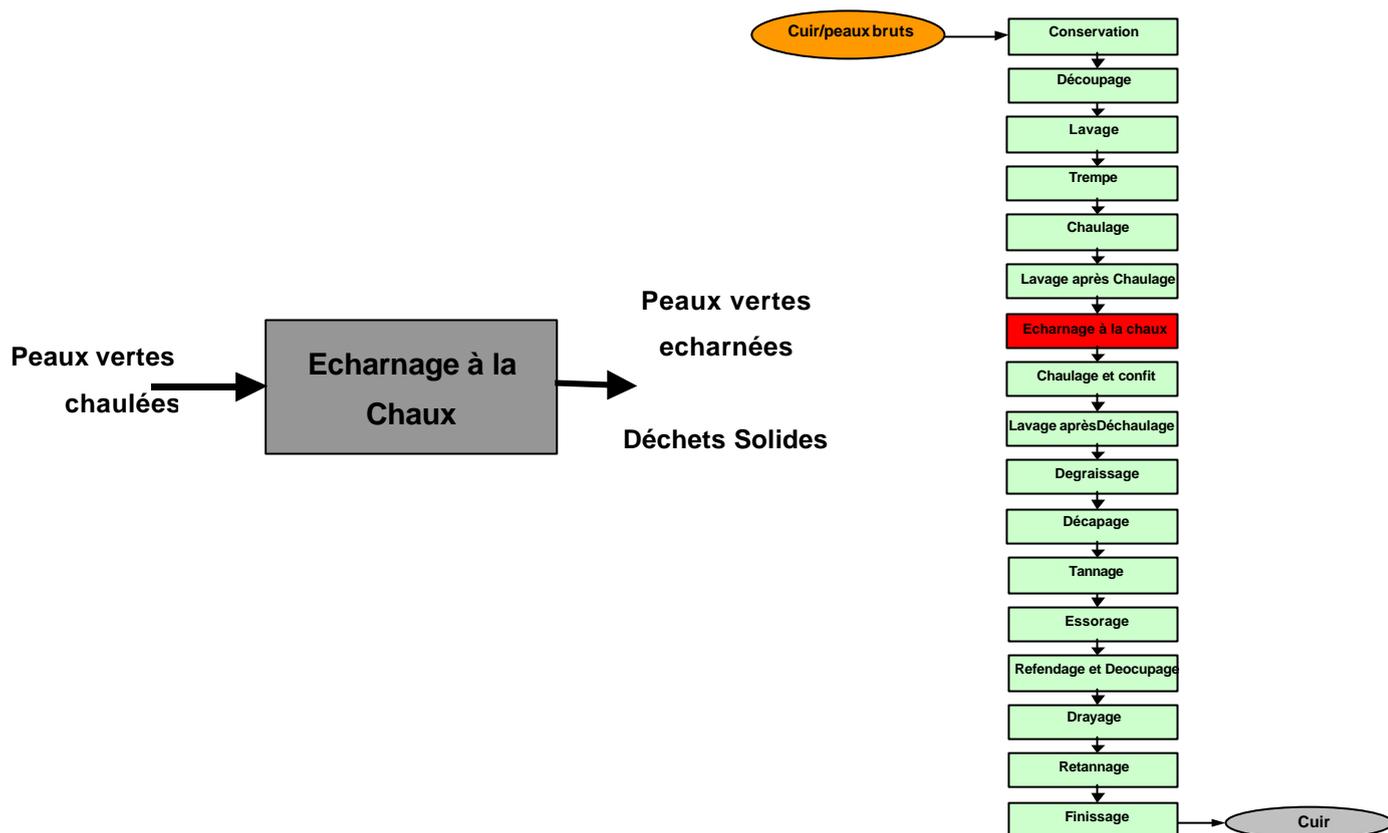
#### Principaux Problèmes Ecologiques

*Pollution de l'Eau* : DBO, DCO, Total de Solides en Suspension, Sulfures, Alcalinité

*Déchets Solides* : ----

*Pollution Atmosphérique* : ----

**Note:** Des lavages supplémentaires pourront être réalisés en fonction de l'état des peaux vertes et des techniques utilisées par les tanneurs.



### Echarnage à la Chaux et Découpage

Les graisses et tissus toujours collés au côté interne de la peau doivent être éliminés pour permettre une meilleure pénétration des agents chimiques lors d'étapes ultérieures. Il est recommandé pour cette opération de faire entrer l'eau côté chair, principalement parce que ce côté possède une plus grande capacité d'absorption que le côté épiderme ou le côté poil. De plus, l'opération d'écharnage élimine tous les derniers bulbes pileux qui ne sont pas tombés après le chaulage.

L'opération peut être réalisée à l'aide d'un écharnoir.

Après cette étape, il faut procéder à un découpage supplémentaire, pour éliminer les bords rugueux et les sections de peaux vertes non désirées toujours en souffrance.

#### **Principal Matériel Utilisé**

Echarnage Manuel ou Mécanique/Découpage à la main

#### **Matières Entrantes**

Peaux Vertes

#### **Matières Sortantes**

Peaux Vertes Echarnées

Déchets Solides

### Principaux Problèmes Ecologiques

*Pollution de l'Eau* : L'eau étant nécessaire au fonctionnement de l'écharnoir, des eaux résiduaires à teneur chimique faible, semblable à celle des eaux résiduaires produites par le chaulage, peuvent être générées

*Déchets Solides* : Matière organique à haute teneur en chaux

*Pollution Atmosphérique* : Odeurs délétères

**Note:** L'écharnage peut également être réalisé directement après le décapage ou les étapes de trempage et de lavage.

On effectue l'opération appelée égraminage avant le chaulage ; cette opération peut présenter un certain nombre d'avantages<sup>14</sup> :

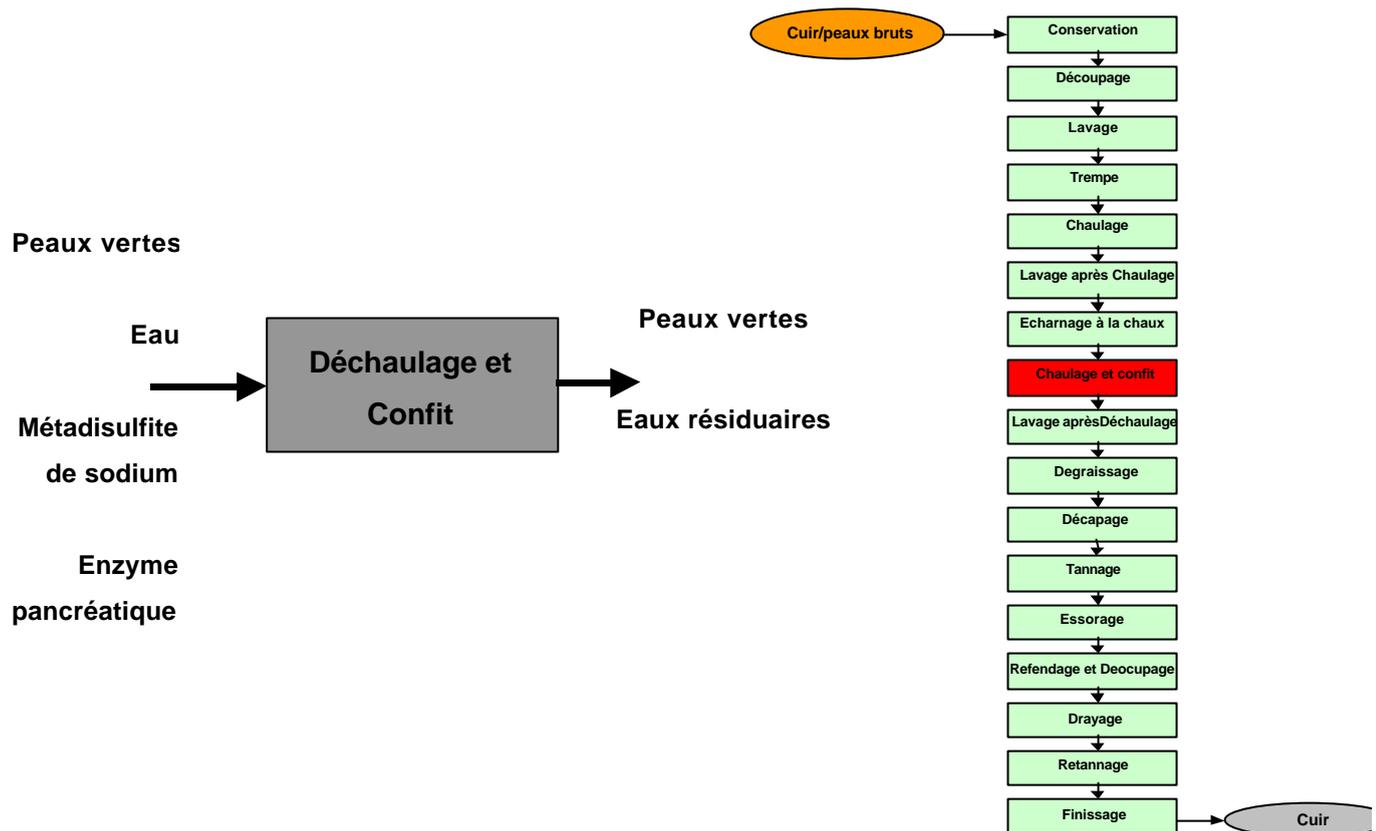
Une surface de grain plus uniforme et une meilleure pénétration des produits de chaulage ;

- L'égraminage empêche la réduction des effets de l'opération de chaulage, ce qui se produit lorsqu'on veut chauler une peau épaisse contenant de fortes proportions de graisse ;
- La formation de savons de chaux pendant le chaulage, et de matière huileuse pendant le tannage, est maintenue au minimum en raison de l'élimination des graisses ;

Cependant, il est à noter que l'égraminage présente aussi quelques désavantages : en effet, cette opération peut parfois entraîner un endommagement mécanique des peaux vertes, qui n'ont pas été totalement détendues.

---

<sup>14</sup> Dictionnaire Etherington & Roberts, *l'Egraminage*,  
<http://palimpsest.stanford.edu/don/dt/dt1638.html>



### Déchaulage et Confit

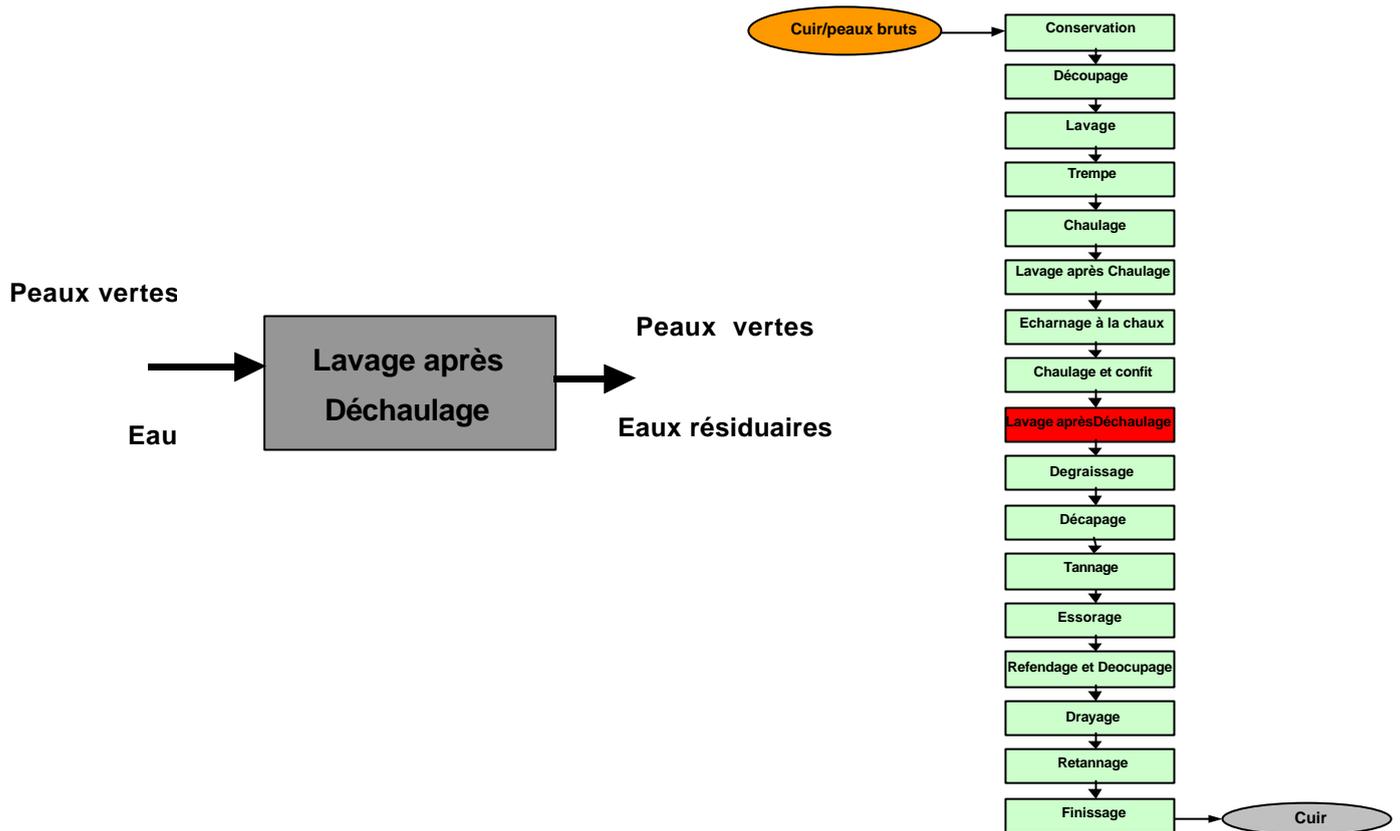
**Déchaulage :** Pour réduire la forte alcalinité des peaux vertes après le chaulage, il faut procéder à un déchaulage. On utilise donc des sels d'ammonium (chlorures et sulfates) pour neutraliser la teneur en chaux, ce qui provoque un dégonflement des peaux vertes. Cette réduction du niveau de pH rendra aux cuirs ou aux peaux toute leur épaisseur d'origine. Parallèlement au déchaulage, on procède à une autre opération, le confit, qui a lieu dans le tambour ou le moulinet utilisé.

**Confit :** On ajoute des enzymes qui vont digérer et dissoudre la totalité des dernières protéines non-structurelles. Cette opération désobstrue les cavités à l'intérieur de la matrice du cuir, qui peut alors recevoir des matières de charges et des matières tannantes ; le confit va améliorer les caractéristiques de finissage du produit fini en lui donnant une texture plus souple.

### **Principal Matériel Utilisé**

Tambours ou Moulinets

<b>Matières Entrantes</b>	<b>Matières Sortantes</b>
Peaux Vertes	
Eau	
Métadisulfite de Sodium	Peaux Vertes Dégonflées
Sels d'Ammonium	Eaux Résiduaires
Agent tensioactif	
Enzyme Pancréatique	
<b>Principaux Problèmes Ecologiques</b>	
<i>Pollution de l'Eau</i> : DBO, DCO, Azote Ammoniacal, Soufre	
<i>Déchets Solides</i> : Fibres	
<i>Pollution Atmosphérique</i> : NH <sub>3</sub> , formation de H <sub>2</sub> S possible (si mauvais contrôle de l'opération)	



### Lavage après déchaulage

Après le déchaulage et le confit, on procède à une opération de lavage supplémentaire pour débarrasser le cuir de ses dernières substances chimiques.

#### Principal Matériel Utilisé

Tambours, Bassins ou Moulinets

#### Matières Entrantes

Peaux Vertes Dégonflées

Eau

#### Matières Sortantes

Peaux Vertes

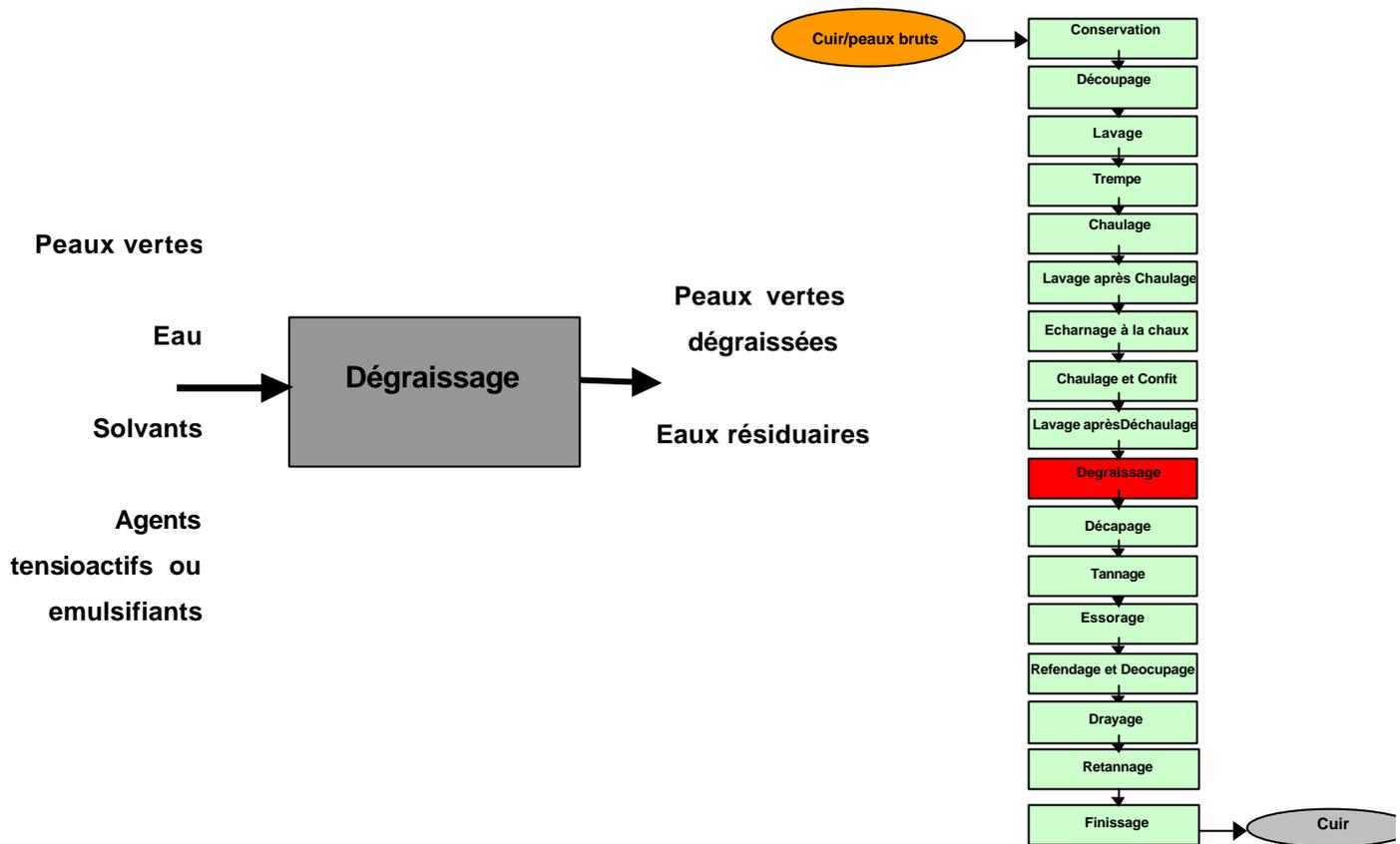
Eaux Résiduares

#### Principaux Problèmes Ecologiques

*Pollution de l'Eau* : DBO, DCO, Azote Ammoniacal

*Déchets Solides* : ----

*Pollution Atmosphérique* : ----



### Dégraissage

L'étape de déchaulage et de confit est éventuellement suivie d'un dégraissage. On effectue surtout cette opération lorsqu'on a affaire à des cuirs de mouton ou de porc ; la graisse de ces peaux vertes grasses est éliminée pour empêcher la formation de savons de chrome et d'efflorescences grasses lors d'opérations ultérieures. Il arrive que l'on procède à cette opération dans le cas de cuirs bovins, ce qui améliore l'uniformité des teintures.

#### Principal Matériel Utilisé

Tambour, Bassin ou Moulinet

#### Matières Entrantes

Peaux Vertes

Eau

Solvants (rare)

Agents Tensioactifs ou Emulsifiants

#### Matières Sortantes

Peaux Vertes Dégraissées

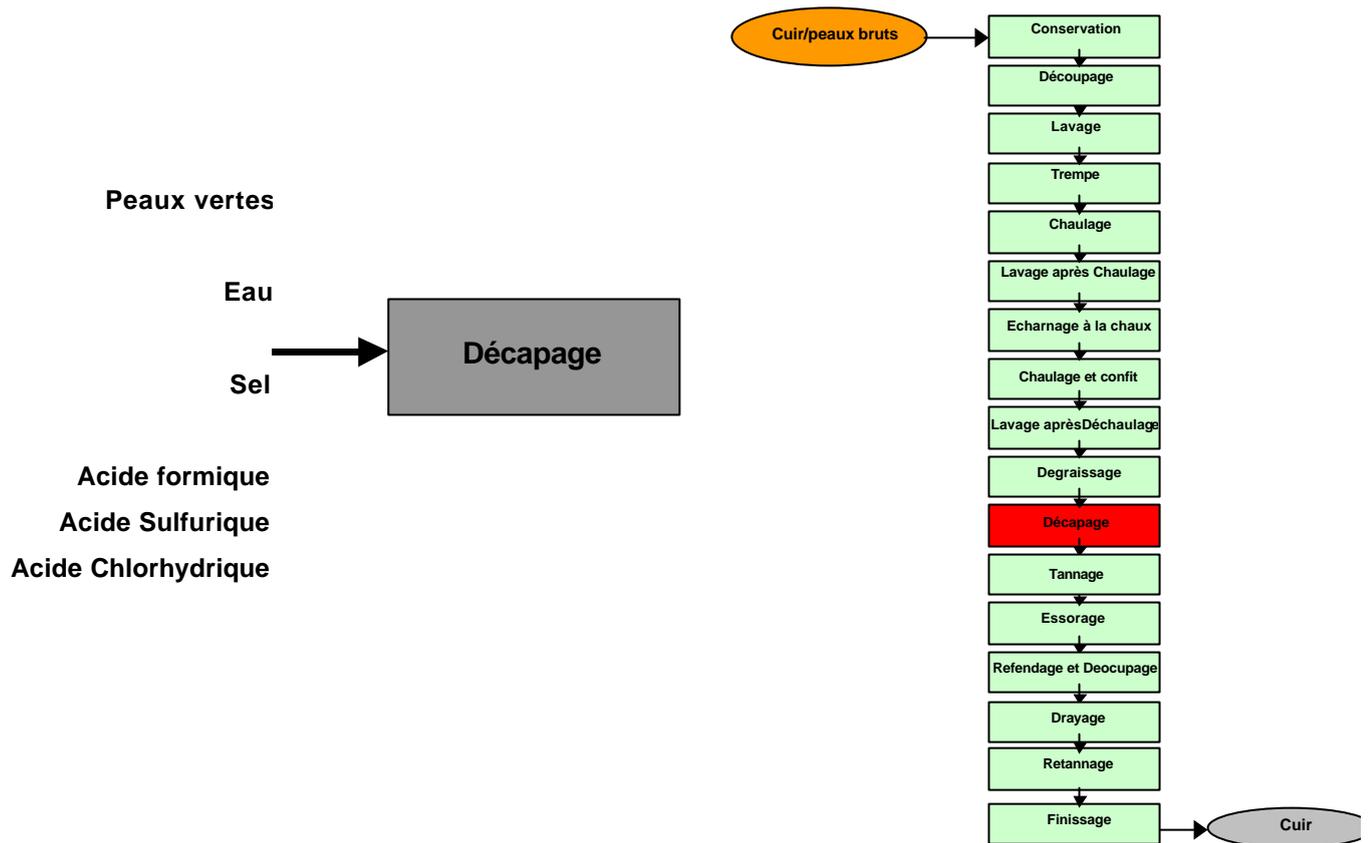
Eaux Résiduelles

### **Principaux Problèmes Ecologiques**

*Pollution de l'Eau* : DBO, DCO, Solides Dissous, Graisse

*Déchets Solides* : ----

*Pollution Atmosphérique* : Odeurs



### Décapage

Le décapage est la dernière étape consommant de l'eau avant le tannage au chrome ; voici les raisons pour lesquelles elle est nécessaire :

- Le décapage est une étape préliminaire au tannage, nécessaire pour équilibrer le niveau de pH des peaux ou des cuirs ; il stérilise le stock après le confit. De plus, cette opération permet une meilleure absorption des matières tannantes qui seront ajoutées aux étapes suivantes.
- Cette opération permet également de conserver les cuirs.

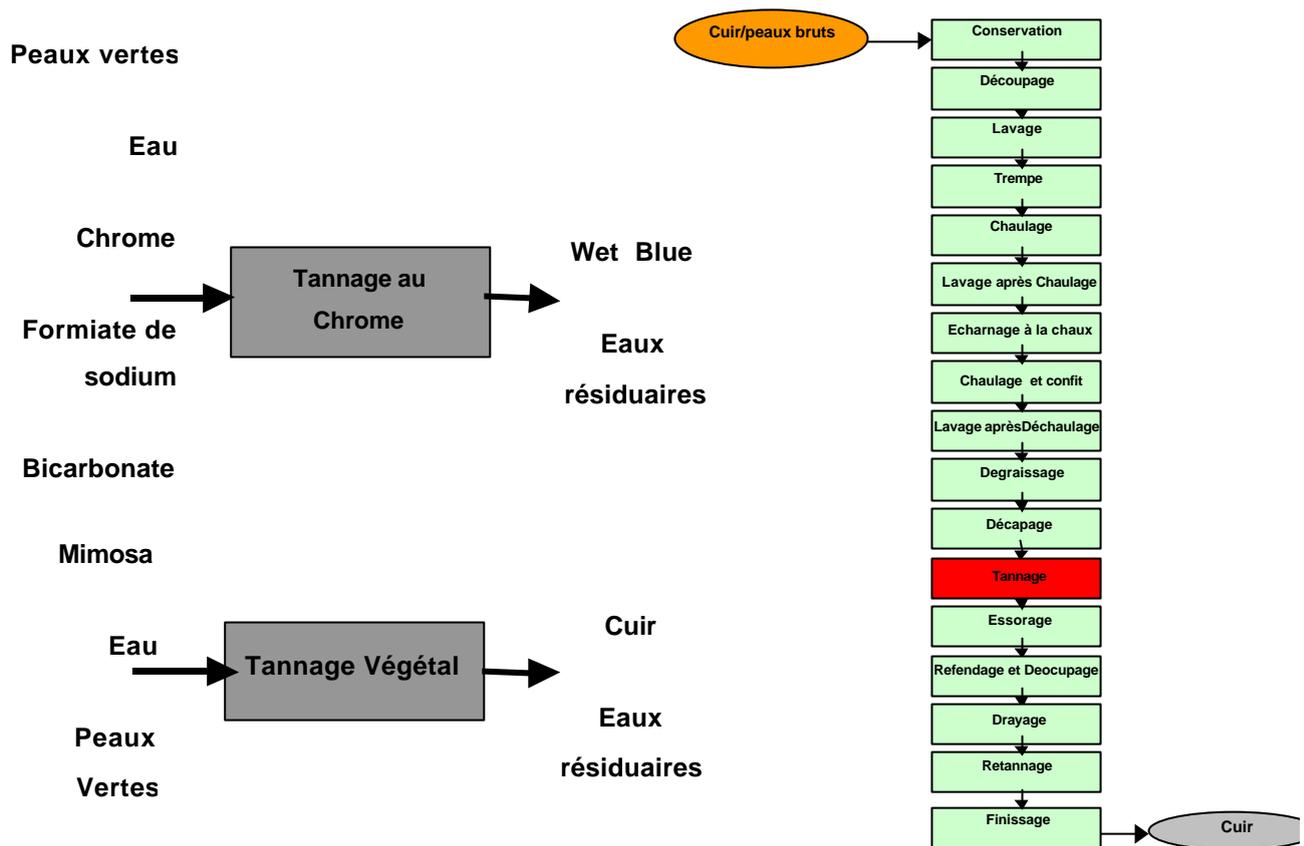
L'étape du décapage est surtout en vigueur dans le cadre des tannages au chrome modernes ; elle s'effectue dans des tambours ou des moulinets, en mélangeant de l'eau, des sels et des acides (sulfurique, chlorhydrique, acétique, formique, ou une combinaison.)

### **Principal Matériel Utilisé**

Tambour, Bassin ou Moulinet

<b>Matières Entrantes</b>	<b>Matières Sortantes</b>
Peaux Vertes	
Eau	Eaux Résiduaires
Sel	Peaux Vertes Décapées
Acide Formique	
Acide Sulfurique	
Acide Chlorhydrique	
<b>Principaux Problèmes Ecologiques</b>	
Les eaux résiduaires sont générées uniquement si les peaux vertes sont destinées à l'exportation.	
<i>Pollution de l'Eau</i> : Solides en Suspension, Solides Dissous, Total de Solides en Suspension, pH faible, Sels, DCO	
<i>Déchets Solides</i> : Fibres	
<i>Pollution Atmosphérique</i> : Pour empêcher les émissions de H <sub>2</sub> S, on peut ajouter de petites quantités de Bisulfate de Sodium ou de Peroxyde d'Hydrogène	

**Note:** L'opération de décapage ci-dessus précède la seule étape du tannage au chrome. Il n'est pas obligatoire de procéder au décapage avant le tannage végétal.



**Note:** On peut effectuer l'opération de tannage de multiples façons, avec diverses substances chimiques. Cependant, les deux méthodes les plus courantes sont celles exposées dans le dessin ci-dessus. On peut également utiliser des techniques de tannage moins courantes ; certaines d'entre elles ont un impact sur l'environnement différent de celui entraîné par la technique du tannage au chrome. Ces techniques peuvent reposer sur l'utilisation de substances chimiques telles que le titane, les sels de zirconium, ou une combinaison de substances chimiques (aluminium-chrome, aluminium et tannage végétal avec retannage au chrome...)

## **Tannage**

A ce stade, les cuirs ou les peaux sont traités avec des agents soit minéraux, soit végétaux (mélangés au collagène), puis transformés en cuir. En fonction du produit fini souhaité, les techniques les plus couramment utilisées pour la transformation des peaux vertes en cuir sont le tannage au chrome ou le tannage végétal.

### **Le tannage au chrome :**

On obtient du cuir tanné au chrome en utilisant des sels de chrome solubles, essentiellement du sulfate de chrome. Aujourd'hui, le tannage au chrome est l'une des techniques les plus couramment utilisées, en raison de sa qualité et de sa vitesse d'exécution supérieure à celle du tannage végétal.

Le tannage au chrome stabilise la structure collagène des cuirs et des peaux et leur transmet leurs propriétés fondamentales. On utilise donc les sels de chrome trivalent pour produire du cuir vert/bleu pâle, plus résistant à la chaleur. Le produit fini, appelé « wet blue », sert principalement de matière première pour les articles en cuir, ainsi qu'à la fabrication des vêtements, des tiges de chaussures et des cuirs industriels.

### **Le tannage végétal :**

On obtient du cuir tanné végétal en utilisant des matières végétales dérivées de l'écorce d'arbre et de diverses autres plantes. Ceci produit du cuir de couleur brune qui sert principalement à la fabrication des semelles de chaussures et des articles en cuir.

Le tannage végétal, utilisé au cours des siècles passés, a été totalement supplanté par le tannage au chrome. Cependant, on l'utilise encore pour la fabrication des semelles, des selles et des cuirs spéciaux. Le tannage végétal est une longue opération qui peut durer une journée seulement (tambours) ou plusieurs semaines (bassins.)<sup>15</sup>

Le tannage végétal étant aujourd'hui considéré comme plus écologique, on l'utilise également dans la production de revêtement de voiture.

### **Principal Matériel Utilisé**

Tambours, Bassins ou Moulinets

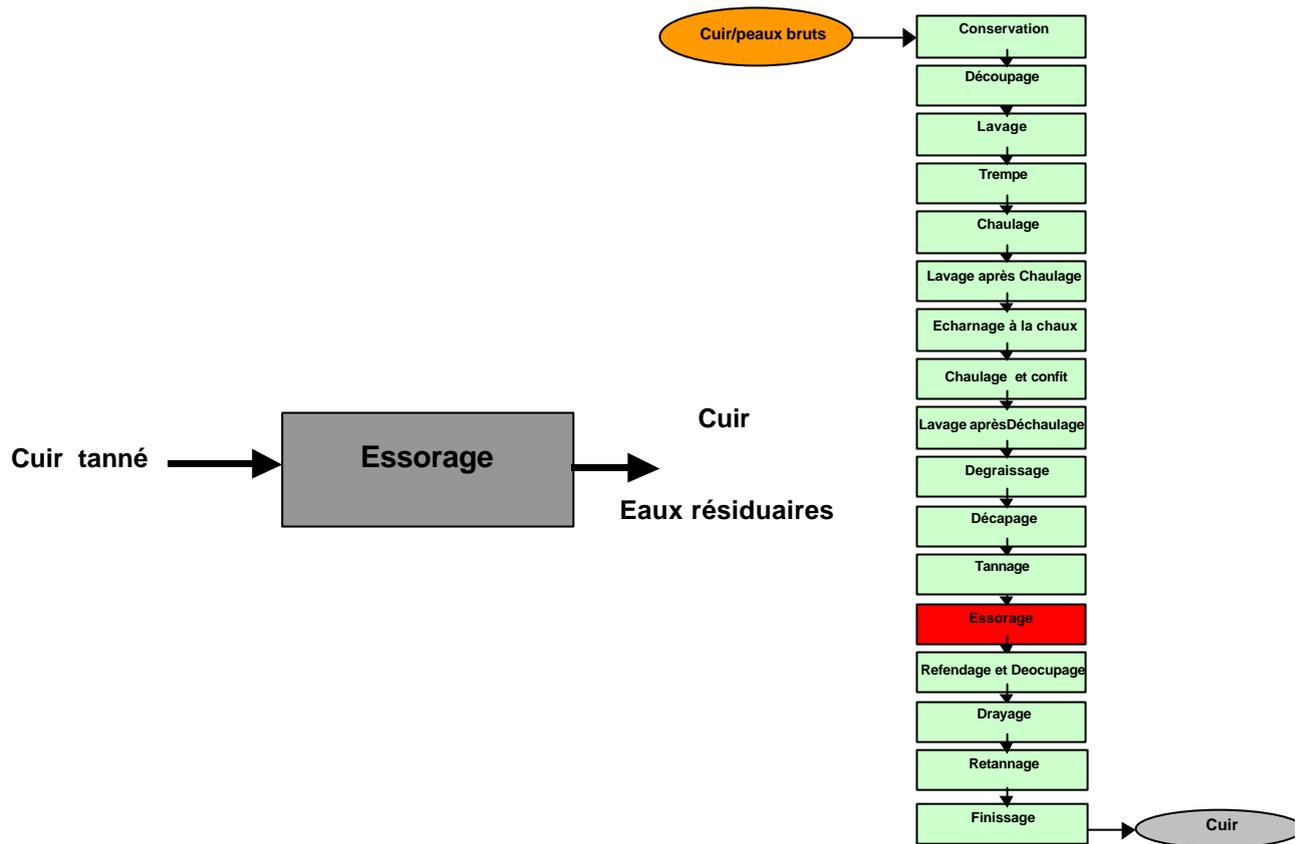
---

<sup>15</sup> PNUE, Tanneries and the Environment: A technical Guide, Publication PNUE, Deuxième Edition 1994, Paris, p 18

<b>Matières Entrantes</b>	<b>Matières Sortantes</b>
<b>Tannage au Chrome</b>	
Peaux Vertes	
Eau	
Sels de Chrome	Cuir Tanné au Chrome (wet-blue)
Formiate de Sodium	Eaux Résiduaires
Bicarbonate	
<b>Tannage Végétal</b>	
Eau	
Mimosa <sup>16</sup> ou autres tannins	Cuir Tanné Végétal
Quebracho	Eaux Résiduaires
Châtaigne	
<b>Principaux Problèmes Ecologiques</b>	
Tannage au chrome	
<i>Pollution de l'Eau</i> : DBO, DCO, TSS, Chrome, Sels, Acidité	
<b>Déchets Solides</b> : ----	
<i>Pollution Atmosphérique</i> : ----	
<b>Tannage Végétal</b>	
<i>Pollution de l'Eau</i> : DBO, DCO, Génération de matières phénoliques dues aux tannins ou aux synthétiques auxiliaires, acidité	
<i>Déchets Solides</i> : Fibres	
<i>Pollution Atmosphérique</i> : ----	

---

<sup>16</sup> Tannins alcaloï des



### Essorage

Après le tannage, on passe le cuir dans uneessoreuse (rouleaux pressurisés) pour éliminer tout excès d'humidité. Cette étape essore le cuir mais celui-ci reste néanmoins assez humide pour la suite des opérations.

Cependant, on effectuera une opération complète de séchage lors des stades ultérieurs, à l'aide d'aspirateurs ou en suspendant le cuir dans une chambre sèche pendant quelques jours (s'il s'agit de cuir tanné végétal, la température ne doit pas être trop élevée.)

#### Principal Matériel Utilisé

Essoreuse

#### Matières Entrantes

Cuir Tanné

#### Matières Sortantes

Cuir Tanné (moins humide)

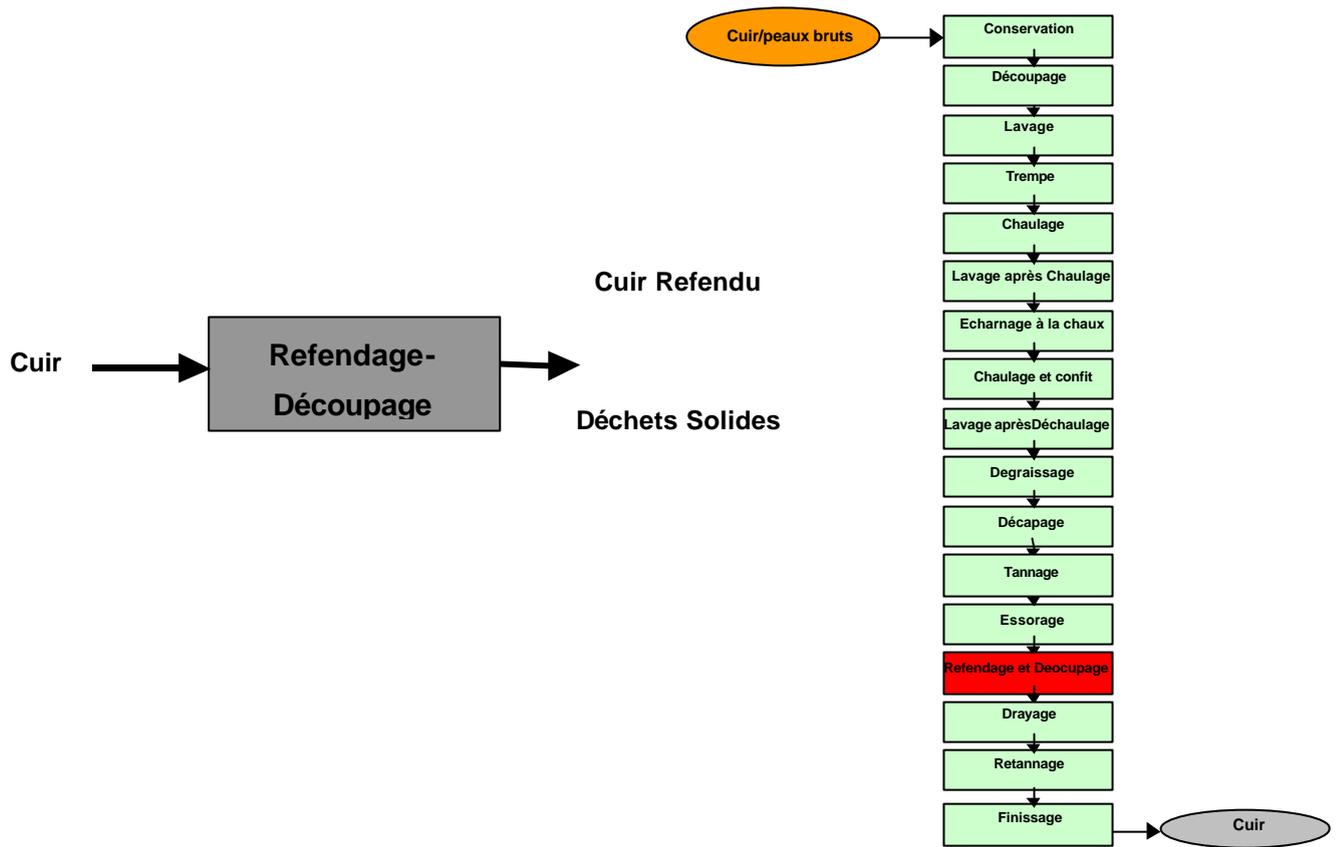
Eaux Résiduelles

### **Principaux Dangers Ecologiques**

*Pollution de l'Eau* : Génération d'eaux résiduaires chromiques ou tanniques en fonction du type de tannage (au chrome ou végétal.)

*Déchets Solides* : Fibres

*Pollution Atmosphérique* : ----



### Refendage et Découpage

Lors de cette étape, on sépare horizontalement les cuirs ou les peaux en deux couches ; on recueille ensuite la partie supérieure et la partie inférieure, destinées à des produits finis différents.

#### Principal Matériel Utilisé

Refendeuse

#### Matières Entrantes

Cuir

#### Matières Sortantes

Cuir Refendu

Déchets Solides

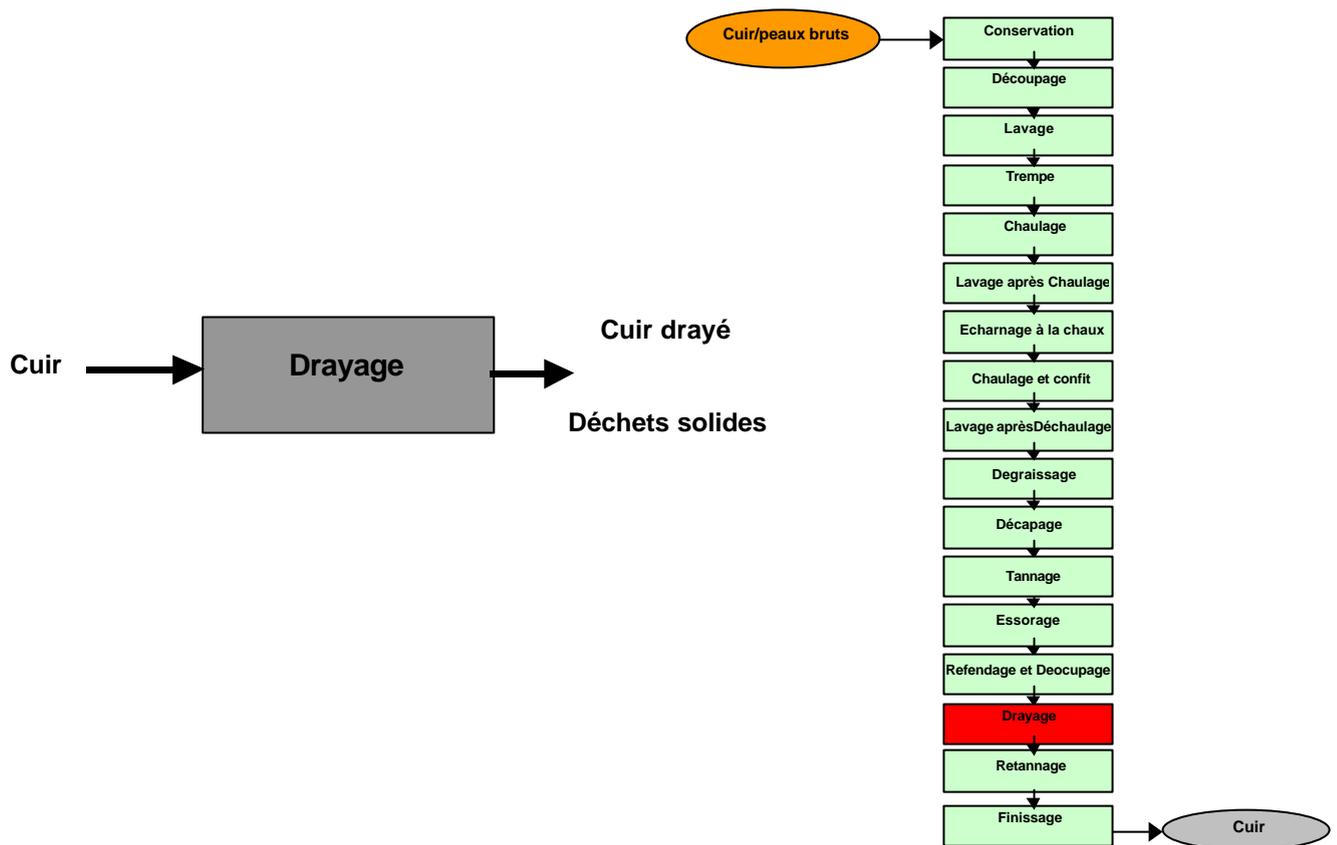
### **Principaux Problèmes Ecologiques**

*Pollution de l'Eau : ----*

*Déchets Solides : Matière Organique contenant du chrome*

*Pollution Atmosphérique : ----*

**Note:** Certaines tanneries effectuent le refendage à un stade précoce du tannage, directement après le chaulage. L'objectif du refendage précoce est d'obtenir une qualité de cuir spécifique, doté d'une couche de grain à l'épaisseur déterminée, qui peut être ôtée et tannée séparément. De plus, le refendage précoce peut présenter de nombreux avantages environnementaux (voir « Options de prévention de la pollution », Chapitre 4.)



### Drayage

Le drayage est nécessaire pour deux raisons :

- La surface du cuir présente des épaisseurs différentes selon les parties de l'animal ; le drayage va donc permettre de les égaliser.
- Toutes les différences d'épaisseur constatées après le refendage sont corrigées par le drayage.

En fonction du produit fini souhaité et des produits à fabriquer, il est possible d'ajuster l'épaisseur du drayage aux besoins du client.

#### Principal Matériel Utilisé

Drayeuse

#### Matières Entrantes

Cuir

#### Matières Sortantes

Cuir Drayé

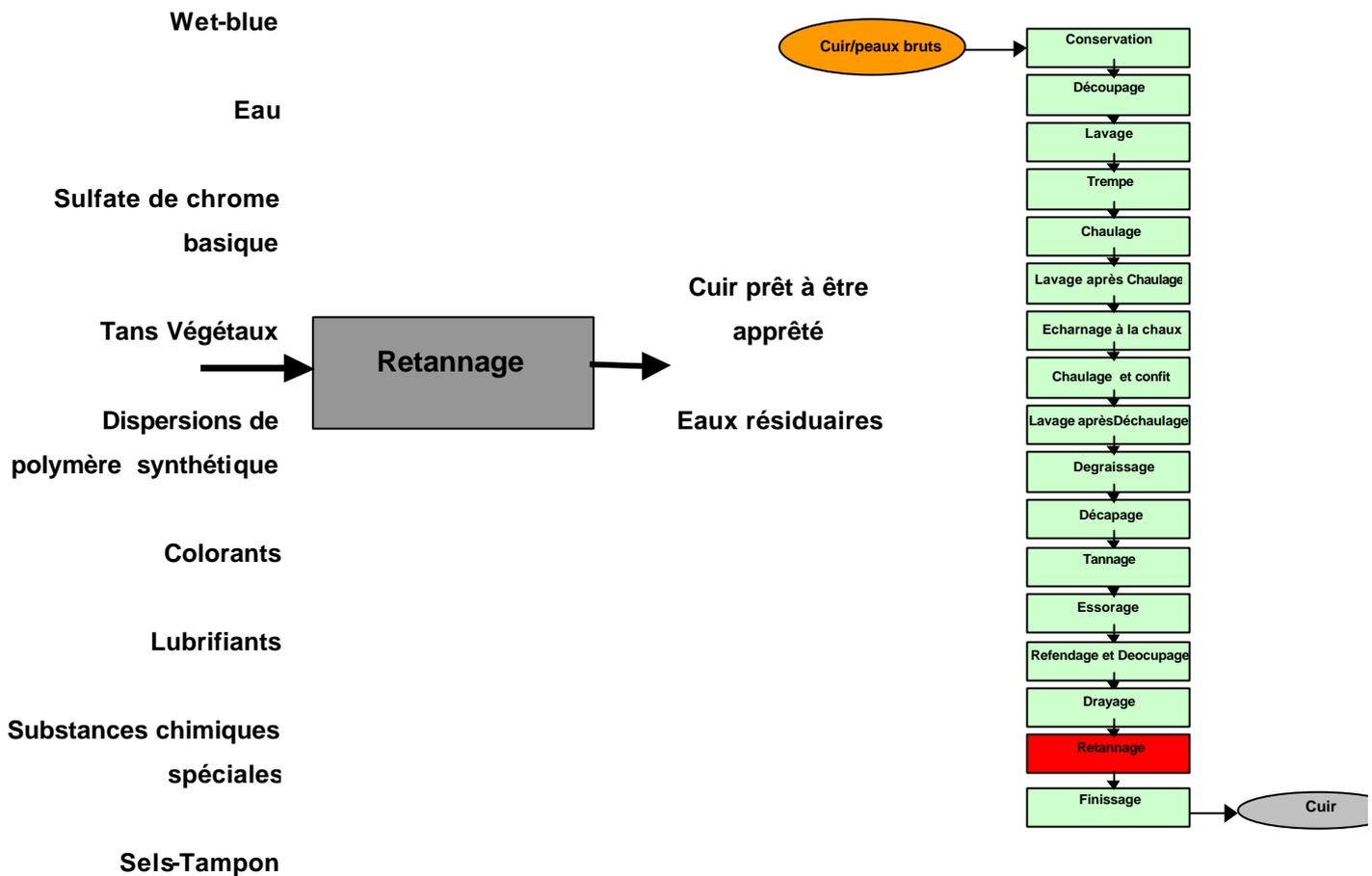
Déchets Solides (ébarbures)

### **Principaux Problèmes Ecologiques**

*Pollution de l'Eau : ----*

*Déchets Solides : Matière Organique contenant du chrome ou déchets végétaux*

*Pollution Atmosphérique : ---*



### Retannage

Au cours de cette étape, on procède à des opérations qui donneront au cuir ses propriétés physiques finales (texture, résistance...) En voici les principales étapes :

**La Neutralisation :** On peut faire suivre le tannage minéral d'une nouvelle étape de neutralisation, pour éliminer les acides libres toujours présents dans le cuir tanné. Toutefois, cette étape n'est pas obligatoire, et la neutralisation s'effectue en fonction de la qualité du produit fini souhaitée.

**Le Blanchissage :** il s'effectue dans le cas de cuirs tannés végétaux, pour éliminer les taches et empêcher l'oxydation des tannins de surface.

**Le Retannage :** On effectue cette opération pour produire un type de cuir spécifique aux propriétés généralement exigées pour le cuir en croûte. On procèdera donc au retannage pour améliorer le toucher, l'épaisseur et le maniement du cuir ainsi que sa résistance à l'alcali et à la transpiration, et pour aider à la production des cuirs chagrins...

La Teinture : Elle consiste à ajouter les agents tinctoriaux choisis (colorants acides, anioniques, cationiques, réactifs, au soufre, etc.) pour donner au cuir sa nuance finale.

Le Graissage : On va donc procéder au graissage, de manière à donner au cuir une douceur extrême. De plus, le graissage va affecter un certain nombre de propriétés physiques supplémentaires : l'élasticité du cuir, sa résistance à la rupture, sa mouillabilité, son imperméabilité, etc.

Le Séchage : Pour cette opération de séchage du cuir, diverses techniques seront utilisées, indépendamment les unes des autres ou – parfois - conjointement (séchage à l'air avec/sans énergie, séchage à l'eau chaude, séchage par infrarouge, par aspiration, par haute fréquence, etc.) Cependant, il faut noter que des techniques différentes peuvent affecter les caractéristiques finales du cuir.

#### **Principal Matériel Utilisé**

Tambours/Séchoirs

#### **Matières Entrantes**

Variet en fonction du produit fini souhaité

#### **Matières Sortantes**

Variet en fonction du produit fini souhaité

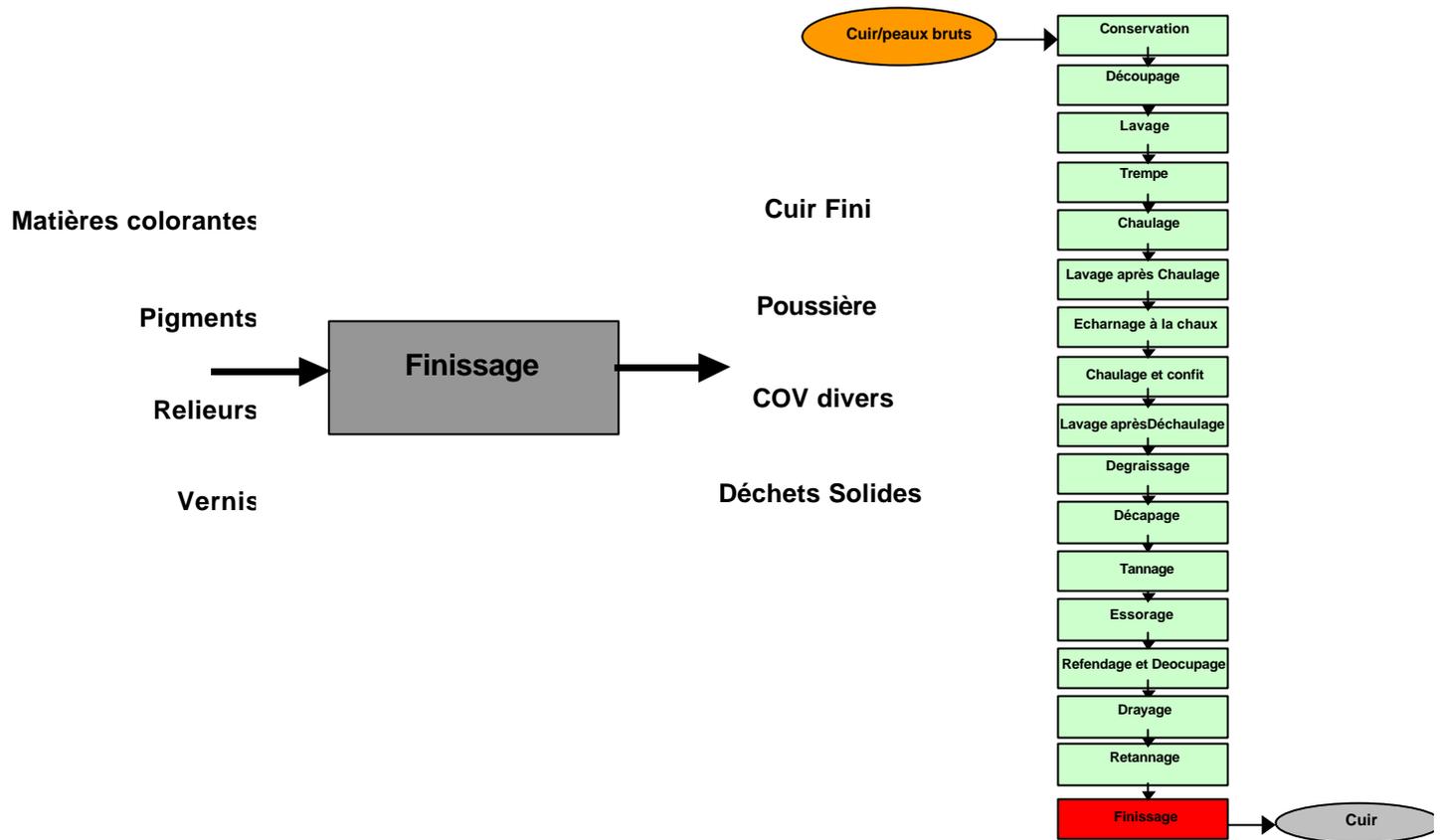
#### **Principaux Problèmes Ecologiques**

*Pollution de l'Eau* : DBO, DCO, TSS, Chrome, tans végétaux, agents colorants, matière organique contenant du chrome, graisses non fixées

#### **Déchets Solides : Fibres**

*Pollution Atmosphérique* : ----

**Note:** Pour des raisons pratiques, et étant donné le champ limité de cette étude, nous n'avons examiné que les principaux aspects de cette étape (le retannage), comparé aux autres étapes de pré-finissage (c'est-à-dire les opérations consommant de l'eau et les opérations de tannerie.) Cette différence de traitement est due au fait que l'opération de retannage varie considérablement en fonction du produit fini souhaité et des diverses techniques appliquées (voir Annexe R2.)



### Finissage

C'est lors de l'étape de finissage que l'on applique sur le cuir une couche de vernis. Cette opération a deux objectifs : améliorer l'ensemble des propriétés d'utilisation du cuir et le protéger contre l'humidité et les salissures. Elle est également nécessaire à l'égalisation des irrégularités et des défauts de grain et à la modification des propriétés de surface (nuance, lustre, maniement, etc.) Lors de cette opération, c'est donc le passage du cuir par diverses opérations mécaniques et non-mécaniques qui lui donne sa forme définitive, sa texture et les propriétés qu'on a souhaité lui donner. Citons quelques étapes du finissage : conditionnement, chamoisage, lustrage, foulage à sec, glaçage, estampage...

#### **Principal Matériel Utilisé**

Polissoir, Pistolet à enduire, Installation d'enduction au rouleau, etc.

#### **Matières Entrantes**

Variet en fonction du produit fini souhaité

#### **Matières Sortantes**

Variet en fonction du produit fini souhaité

### **Principaux Problèmes Ecologiques**

*Pollution de l'Eau* : Résidus d'agents de finissage

*Déchets Solides* : Divers types de déchets issus du finissage du cuir (ébarbures...)

*Pollution Atmosphérique* : Solvants, Poussière de polissage...

### **CHAPITRE III : LES TANNERIES ET L'ENVIRONNEMENT**

Dans le passé, la pollution environnementale liée aux tanneries était considérable ; elle l'est toujours dans les pays qui ne maîtrisent pas bien le procédé ou n'effectuent pas de contrôle efficace. En matière d'environnement, les reproches généralement adressés aux tanneries par le public ont trait aux odeurs et à la pollution de l'eau par des effluents non traités. Si les problèmes sont dus à une rapide dégradation environnementale, en particulier sur terre et sur l'eau, ils sont également et principalement liés à une utilisation croissante de substances chimiques synthétiques, persistantes et toxiques telles que les pesticides, les solvants, les colorants et les agents de finissage.

Lorsque les tanneurs n'effectuent pas de contrôle et ne sont pas sensibilisés au problème, les différents impacts des tanneries sur l'environnement affectent de nombreux paramètres environnementaux : les eaux de surface, la terre, les eaux souterraines, l'atmosphère et les systèmes de gestion des déchets. Il est à noter que la charge de différents impacts sur l'environnement dépend de l'intensité réelle et du type de contrôle et de gestion pratiqués dans ce secteur.

#### **3.1 Impact sur les Eaux de Surface**

Si on déverse les eaux résiduaires (ou effluents) dans des eaux de surface voisines, c'est-à-dire dans les fleuves ou les petits canaux, et que ces eaux atteignent la mer, elles peuvent rapidement détériorer les propriétés physiques, chimiques et biologiques des cours d'eau récepteurs. De nombreuses matières organiques se décomposent dans l'eau à un rythme rapide, ce qui donne lieu à des odeurs délétères et épuise l'oxygène dissous dans l'eau, nécessaire à leur décomposition. L'oxygène étant indispensable à la vie aquatique, sa diminution affecterait sérieusement la biodiversité de l'eau et altérerait son existence. En outre, les quantités de solides en suspension (c'est-à-dire les sels de chaux ou les sels insolubles dérivés du calcium) entraînent une turbidité, et, en se déposant au fond de l'eau, détruisent les habitats, les micro-organismes et les autres éléments vivants. De plus, les substances chimiques et les résidus toxiques (c'est-à-dire le chrome, les

sulfures, l'ammoniaque, etc.) utilisés pour le tannage minéral rendent dangereuse l'utilisation de l'eau pour des activités ménagères ou de loisirs.

La consommation de l'eau est toujours une question critique dans l'analyse environnementale d'une industrie ; elle l'est encore plus lorsqu'il s'agit d'une tannerie. L'eau est un paramètre environnemental sensible en ce qui concerne sa qualité et sa quantité. Les niveaux de pollution de l'environnement atteints, de plus en plus élevés, détériorent la qualité de l'eau, et donc réduisent les quantités disponibles à la consommation. En outre, l'augmentation de la consommation d'eau dans les domaines ménagers, agricoles et industriels, et la gestion incorrecte des ressources en eau entraînent une insuffisance des réserves dans certaines régions. L'augmentation de l'utilisation d'eau dans les opérations de tannage, en plus de provoquer une hausse de la demande en eau, renforcerait l'utilisation des substances chimiques et des charges d'eaux résiduelles. C'est pourquoi on a besoin, pour les charges polluantes très importantes, d'usines de traitement dotées de capacités plus grandes, et de dépenses de traitement supplémentaires.

### **3.2 Impact sur la terre**

L'emplacement de la tannerie et son site, particulièrement les bassins, les bassins de décantation, les zones de stockage et les dépôts de déchets peuvent nuire gravement aux sols en sous-couche. Cette détérioration entraîne une altération de l'utilisation ultérieure de la terre au niveau de l'agriculture, des loisirs, ou même au niveau de la construction. Elle accélère également l'érosion des sols. Il y a détérioration des sols lorsque la charge polluante est plus importante que la capacité neutralisante du sol. Si la structure de celui-ci est endommagée, sa capacité de production agricole diminue, et il met un temps considérable à se régénérer. Voilà pourquoi il faut procéder à une surveillance constante des niveaux de polluants, surtout si l'effluent traité est destiné à être dispersé sur la terre ou utilisé pour l'irrigation des cultures. Se débarrasser des déchets de tannerie en les déversant dans les systèmes d'eau utilisés pour l'irrigation peut affecter le niveau de fertilité du sol en raison de l'importante accumulation de sel à l'intérieur de celui-ci<sup>17</sup>.

---

<sup>17</sup> ESCWA, Environmentally Sound Technologies in the Tanning Industry, Nations Unies, New York, p 21

Les déchets déversés sur les terres stagneraient et dégageraient des odeurs délétères. Tous les polluants de tannage affectent les sols, mais les plus nocifs sont le chrome, qui peut dans certains cas affecter la croissance et le développement des cultures, et le sodium, qui altère le Taux d'Absorption du Sodium (TAS). Les substituts du chrome, c'est-à-dire le zirconium, le titane et l'aluminium, déversés, ont aussi un effet nuisible sur la croissance des plantes. La pollution de la terre provoquerait par la suite la pollution des eaux souterraines, en raison d'une teneur en sel élevée et de composants toxiques. De plus, les déchets organiques subsistants pourraient provoquer une certaine pollution micro-biologique.

### **3.3 Impact sur les Eaux Souterraines**

Les eaux souterraines représentent pour beaucoup de communautés une source importante d'approvisionnement en eau. Leur capacité d'auto-épuration est moindre que celle des eaux de surface, car elles s'écoulent lentement et n'entrent pas en contact avec l'air. Il y a contamination des eaux souterraines lorsque les eaux résiduaires et les substances chimiques qui proviennent des bassins sans garnissage, des fosses, des canalisations, des égouts, des décharges publiques, ou qui sont dues à des déversements accidentels ou des déchargements directs d'effluents sur les terres, s'infiltrent à travers le sol. Voici des exemples de polluants de tannage nocifs pouvant être générés lors des opérations de tannage : les chlorures, les tannins, les sulfates, les sulfures, et des traces de substances chimiques et solvants organiques. Il faut également noter que la présence d'importantes quantités de nitrogène dans l'eau peut gravement nuire à la santé, en particulier à celle des bébés.

### **3.4 Impact sur l'Atmosphère**

La pollution atmosphérique due à l'activité de tannage du cuir est liée à trois causes principales, énumérées ci-dessous ; cette liste est accompagnée d'une description de leurs divers impacts sur l'environnement.

- Les matériaux biologiques en décomposition générés par les eaux résiduaires des tanneries peuvent entraîner des émissions gazeuses;

Généralement, l'industrie du tannage traite d'importantes quantités d'hides et de peaux brutes ou salées, ce qui génère de grandes quantités de déchets solides. Des morceaux de matériaux organiques non-désirés et parés sont souvent laissés

dans un état de décomposition avancée, ce qui entraîne la génération d'odeurs délétères indésirables. D'autres odeurs peuvent également être générées en raison de mauvaises pratiques de gestion des déchets solides.

- Les gaz sont générés au cours de différentes opérations de tannage ;

Voici les sources d'odeur résultant des opérations de tannage : émissions de sulfure accidentelles pendant l'épilage et le traitement des déchets ; émissions d'ammoniaque résultant de l'ébourrage, des jus de décalcification et de la décomposition des protéines. Lors des opérations d'apprêt, les émissions dues aux solvants posent des problèmes de santé sur le lieu de travail. Ces émissions pourraient être évitées si l'on utilisait une technologie efficace et des opérations de contrôle. En outre, la poussière de cuir, qui résulte du polissage, est considérée comme une possible substance cancérigène pouvant affecter les ouvriers exposés.

- Les gaz émanant de l'activité des chaudières et des générateurs ;

Des polluants entraînant une pollution atmosphérique caractéristiques tels que le CO, le CO<sub>2</sub>, le NO<sub>x</sub>, et le SO<sub>x</sub> sont aussi émis par les tanneries ; cette émission résulte de l'utilisation des chaudières et des générateurs.

### **3.5 Impact sur les Systèmes de Gestion des Déchets**

Les déchets solides des tanneries éliminés par dépôt dans des sites d'enfouissement de déchets génèrent des odeurs hautement désagréables. Pour résoudre le problème, il faut installer dans les sites d'enfouissement des déchets recevant les déchets solides des tanneries des parois spéciales et des systèmes de traitement par lixiviation qui contrôleront les glissements de substances chimiques dans les eaux souterraines. L'élimination des boues par les décharges de déchets industriels mal gérées a entraîné une grave contamination des eaux souterraines. De plus, il arrive que l'on retrouve des conteneurs de substances chimiques utilisées par les tanneurs dans des décharges à ciel ouvert ; ces conteneurs sont parfois réutilisés, ce qui peut provoquer des empoisonnements et des effets négatifs sur la santé.

Les eaux résiduaires des tanneries entraînent l'incrustation de carbonate de calcium dans les épurateurs et des dépositions de solides. De fortes concentrations de sulfate augmenteraient les effets corrosifs sur le béton ou sur le ciment et accéléreraient leur détérioration. De plus, des composants toxiques pourraient interférer avec les traitements biologiques des usines de clarification.

### **3.6 Effets sur la Santé de l'Homme**

Les opérations de tannage impliquent l'utilisation de substances chimiques pouvant représenter des dangers potentiels pour la santé. Ces dangers ne touchent pas uniquement le « métier », ils peuvent affecter les milieux environnementaux voisins des tanneries et, indirectement, le grand public. Les problèmes écologiques inquiétants vont du simple désagrément (génération d'odeurs désagréables) aux problèmes plus graves tels que les émissions de H<sub>2</sub>S toxique, ou la génération de fines particules pouvant avoir un effet sur la santé. De la même manière, les eaux résiduaires du tannage, souvent chargées en substances chimiques et en métaux lourds, peuvent polluer les sols et les ressources en eau ; mal gérées, ces eaux résiduaires peuvent considérablement endommager la faune et la flore. Les polluants seraient alors bioconcentrés via la chaîne alimentaire et atteindraient les êtres humains. Les effets sur la santé qui en résultent sont variables : symptômes chroniques tels que fatigue, infirmité et maladie, ou effets plus graves. Pour tenter de réduire les dangers potentiels sur la santé, certains gouvernements ont mis en place des réglementations strictes encourageant ou imposant l'adoption de méthodes de production plus propres et d'options de prévention de la pollution.

### **3.7 Effets des Polluants de Tannage les plus Nocifs**

#### **Le Chrome**

L'utilisation du chrome dans l'industrie du tannage reste controversée, car sa persistance et sa toxicité potentielle varient en fonction de ses formes chimiques. La forme de chrome la plus couramment utilisée dans l'industrie du tannage est le chrome trivalent, qui a une toxicité plus faible que l'héxavalent. Le chrome trivalent est généralement précipité à partir d'une solution, et son potentiel de conversion en formes plus toxiques est relativement faible. Les effets négatifs du chrome changent en fonction de son état chimique. On a constaté qu'il avait des effets variés sur les humains, la vie aquatique et les plantes terrestres ; ceci est dû à son aptitude à se mouvoir entre les milieux. La réutilisation des boues contenant du chrome à des fins d'irrigation n'est pas recommandée.

#### **Les Substituts du Chrome**

Les substituts du chrome, c'est-à-dire l'aluminium, le zirconium et le titane, présentent une toxicité moins aiguë que le chrome hexavalent. Cependant, leurs effets à long terme sur la santé et l'environnement ne sont pas bien connus. C'est pourquoi leur concentration d'effluents doit être maintenue à un niveau le plus bas possible.

### **L'Acide Sulfhydrique**

L'utilisation du sulfure de sodium, du sulfhydrate de sodium et d'autres sulfures organiques dans l'opération d'ébourrage, peut entraîner le développement de l'acide sulfhydrique ( $H_2S$ ) dans un milieu acide ( $pH < 7,5$ ). L' $H_2S$  est un gaz toxique qui a un effet irritant sur les muqueuses et peut paralyser les cellules respiratoires, et finalement endommager les nerfs. Les signes et symptômes d'un empoisonnement au  $H_2S$  sont l'inflammation des yeux, des bronches et des poumons. Une forte concentration entraîne des crampes, une perte de conscience, et finalement la mort par paralysie respiratoire. De plus, l' $H_2S$  forme un mélange explosif avec l'air ; il ne faut donc pas le mettre en présence de sources inflammables.

Lors du chaulage, le pH des bains dépasse généralement 8,5, ce qui signifie que l'apparition du  $H_2S$  est simplement fortuite.

### **Demande Biologique en Oxygène (DBO)**

Le DBO est une méthode qui permet d'estimer la capacité de l'effluent à réduire la teneur en oxygène de l'eau. Une application excessive d'effluents à DBO élevé sur les terres peut créer des conditions anaérobiques dans le sol. Une dépletion d'oxygène prolongée réduira l'aptitude des micro-organismes du sol à décomposer la matière organique de l'effluent, ce qui peut entraîner une génération d'odeurs délétères et la pollution des eaux de surface et des eaux souterraines.

### **Demande Chimique en Oxygène (DCO)**

Le DCO est une méthode qui permet d'estimer le pouvoir de réduction chimique de l'effluent et donc sa capacité à détruire toute présence potentielle d'oxygène dans l'eau. Des valeurs DCO élevées provoquent une altération de la qualité de l'eau, qualité qui est alors comparable à celle de l'eau septique, ce qui entraîne des problèmes de santé publique.

### **Total de Solides Dissous**

Le total de solides dissous, ou concentration de salinité, est un paramètre de qualité d'eau important. Une augmentation en salinité entraîne une augmentation de la pression osmotique de l'eau du sol : les plantes disposent alors d'une plus faible quantité d'eau, ce qui peut ralentir leur croissance. Les paramètres d'indication de la qualité de l'eau d'irrigation sont le TSD, et (TAS). Une proportion excessive de sodium dans l'eau d'irrigation par rapport au calcium et au magnésium peut avoir un effet négatif sur la structure des sols et réduire le rythme de déplacement de l'eau dans et à l'intérieur de ces derniers.

### **Niveau de pH**

Les eaux résiduaires non traitées générées par les tanneries peuvent présenter des niveaux de pH variés, ce qui indique une forte acidité ou alcalinité selon le procédé utilisé. Eliminer ces eaux résiduaires sans traitement préalable peut causer de graves dégradations écologiques au niveau du cours d'eau récepteur ou de la vie végétale et marine de celui-ci.

## **CHAPITRE IV : OPTIONS DE PRÉVENTION DE LA POLLUTION**

### **4.1. Introduction**

De manière à améliorer les performances écologiques des tanneries, nous verrons dans ce chapitre quelques options de prévention de la pollution applicables susceptibles d'aider à réduire la charge polluante générée par les activités de tannage. Cependant, il faut noter que l'application de la plupart de ces mesures est influencée par divers facteurs :

- Réglementations gouvernementales spécifiques ;
- Technologies disponibles ;
- Situation économique.

En conséquence, la mise en place de tout changement nécessitera parfois une étude- pilote détaillée (vérification de la faisabilité) avant une application à grande échelle. Ces améliorations suggérées ont plusieurs objectifs :

- Réduction de la consommation d'eau ;
- Réduction de la salinité des eaux résiduaires ;
- Réduction de la génération d'eaux résiduaires ;
- Récupération et/ou recyclage des matières rejetées ;
- Amélioration de l'efficacité de l'utilisation des substances chimiques ;
- Substitution des matières premières toxiques ;
- Réduction des émissions toxiques dans l'atmosphère ;
- Evaluation des produits dérivés.

Les objectifs précités sont souvent liés les uns aux autres, et atteindre l'un d'entre eux peut entraîner la réussite automatique des autres. On peut subdiviser en deux catégories les mesures et procédures nécessaires à la réussite de ces objectifs :

## 1. Contrôles dans les installations et changements de procédés

On y a surtout recours pour réduire les déchargements polluants dans l'environnement, ce qui procure également des avantages économiques en économisant des matières premières... On pourrait effectuer le contrôle dans les installations en appliquant l'une des alternatives suivantes :

### a) Changements de Procédés

Les changements de procédés sont des modifications dans les opérations de production principales d'une tannerie. Ces changements ont pour objectifs principaux la minimisation de l'impact sur l'environnement en réduisant la consommation de matières premières ou d'eau, par l'application de nouveaux procédés (l'égrainage, le refendage à la chaux...)

### b) Récupération des Matières

On applique des mesures de récupération de matières pour réduire les frais d'opération ainsi que les niveaux de pollution. A long terme, cette situation pourrait s'avérer gagnante sur tous les points : des économies au niveau financier seraient réalisées et on réduirait les charges environnementales.

Par conséquent, en fonction du type de procédé utilisé, certaines substances chimiques pourraient être régénérées par toute une variété de méthodes (Recyclage du chrome ou des liquides de décapage...)

### c) Substitution chimique

L'objectif de cette substitution est de remplacer les substances chimiques de traitement à fort potentiel polluant ou qui présentent des caractéristiques toxiques par des substances qui ont un impact moins important sur l'environnement (utilisation de CO<sub>2</sub> au lieu de sulfate d'ammonium pour le déchausage, etc.), ou qui sont plus sensibles au traitement des eaux résiduaires. Le coût de la substitution chimique est généralement moindre que le coût d'élimination des polluants toxiques d'une

décharge d'installation par un traitement en bout de tuyau. Cependant, on doit évaluer les substances chimiques pour s'assurer qu'un problème de pollution ne se substitue pas à un autre. En outre, les tanneurs ne doivent pas oublier que toute substitution chimique peut affecter la qualité du produit fini.

## 2. Options de prévention de la Pollution applicables par un bon aménagement

Des pratiques de prévention de la pollution – qui viendraient s'ajouter aux applications précitées - par la mise en place d'un bon aménagement seraient facilement applicables dans n'importe quel complexe industriel. L'intérêt de ces pratiques, qui seront également examinées dans ce chapitre, est qu'elles touchent plusieurs catégories de prévention de la pollution (réduction de la génération des eaux résiduaires, de la consommation d'eau, de la génération de déchets solides et réduction de la pollution atmosphérique...) et permettent de réaliser certaines économies financières. Des mesures de bon aménagement, ce sont des pratiques générales de gestion et des décisions de bon sens faciles à appliquer au sein d'une installation.

## 3. Amélioration des performances des industries extérieures complémentaires

Sachant que seulement 20 à 25% du poids de départ des peaux vertes sont transformés en cuir fini, les 75 à 80% restants sont de l'eau ou des déchets solides générés par les diverses opérations de tannage. L'élimination de telles quantités de déchets pourrait représenter une charge supplémentaire sur l'environnement, particulièrement en ce qui concerne certains déchets (ébarbures chromiques.) Une des solutions pour réduire la pollution globale est d'essayer de réutiliser les sous-produits du tannage, en les destinant à d'autres usages, dans des industries complémentaires. Ces dernières pourraient recueillir les déchets solides et les utiliser comme matières premières pour la production de nouveaux produits (cartons cuir...) Nous verrons donc dans ce chapitre quelques-unes des méthodes susceptibles d'être appliquées pour la récupération et la réutilisation d'un certain nombre de déchets solides du tannage.

#### **4.2 Contrôles dans les Installations et Changements de Procédés**

<b>Méthode</b>	<b><u>Utilisation de cuirs ou de peaux fraîchement écharnés</u></b>
<b>Phase de l'opération</b>	Permet de sauter l'étape de la conservation.
<b>Description</b>	Les cuirs/peaux disponibles peuvent être traités sans passer par la conservation au sel, ce qui entraîne d'importantes économies d'eau (pas d'opération de trempe.) En plus des économies d'eau réalisées, les eaux résiduaires résultant de la procédure de trempe ne contiendront aucune substance chimique.
<b>Procédure</b>	Avec des abattoirs situés dans le voisinage de l'industrie de tannage, les tanneurs pourront recevoir directement les cuirs ou peaux bruts à traiter.
<b>Catégorie</b>	Changement de Procédé
<b>Problèmes à prendre en considération</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les abattoirs doivent se trouver à proximité de l'industrie de tannage pour éviter de longues et coûteuses expéditions ;</li> <li>• Les cuirs doivent être traités sur place car il est impossible de les stocker. Des systèmes de recueillement efficaces doivent être disponibles ; si ce n'est pas le cas, on procédera à une réfrigération de 72 heures maximum.</li> </ul>



#### **Utilisation de cuirs ou de peaux fraîchement écharnés**

##### *Avantages Ecologiques*

- Réduction de la consommation d'eau ;
- Réduction de la génération d'eaux résiduaires ;
- Réduction des substances chimiques dans les effluents.

<b>Méthode</b>	<b><u>Méthodes de conservation sans sel ni substances chimiques</u></b>
<b>Phase de l'opération</b>	Conservation.
<b>Description</b>	Généralement, les tanneurs utilisent de larges quantités de sels et parfois, de substances chimiques, pour préserver les cuirs et les peaux de tout développement bactérien potentiel. Cependant, ces substances et sels, nécessaires à l'étape de la conservation, représentent des charges environnementales supplémentaires car on les retrouve dans les eaux résiduelles déversées de l'étape de trempe.
<b>Procédure</b>	<p>Les tanneries doivent avoir accès à des installations de stockage réfrigérées ; celles-ci se trouveront dans l'enceinte même des tanneries ou seront communes à un ensemble d'installations de tannage. Ces chambres de stockage permettraient de mieux conserver les cuirs, et cela de façon illimitée, sur de longues périodes . Les cuirs ou les peaux ainsi conservés garderaient leur teneur en humidité, ce qui demanderait une utilisation d'eau plus faible que celle habituellement nécessaire aux opérations de trempe et de lavage.</p> <p>La mise en place d'une opération de séchage serait un autre moyen de conservation.</p>
<b>Catégorie</b>	Changement de Procédé
<b>Problèmes à prendre en considération</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• De longues périodes de réfrigération peuvent s'avérer très coûteuses ;</li><li>• Il faudra peut-être prévoir un espace supplémentaire si l'on veut installer une chambre de stockage adaptée, c'est-à-dire dotée d'un équipement complet (compresseurs...);</li><li>• Possible réduction de la qualité des cuirs séchés à des fins de conservation.</li></ul>



### Méthodes de conservation sans sel ni substances chimiques

*Avantages*

- Réduction de la consommation d'eau ;

*Ecologiques*

- Réduction de la génération d'eaux résiduaires ;
- Réduction des substances chimiques utilisées.

**Méthode**

**Battage des cuirs ou peaux salés avant la trempe**

**Phase de l'Opération**

Pré-trempe.

**Description**

La réduction des sels présents sur les cuirs ou les peaux salés est nécessaire si l'on veut limiter la salinité des eaux résiduaires générées au cours de l'étape de trempe, au début de l'opération de tannage.

**Procédure**

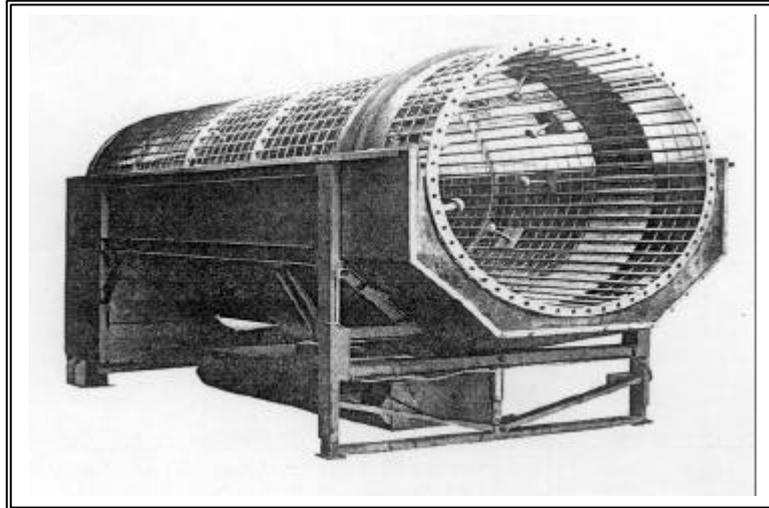
Pour réduire la salinité des eaux résiduaires générées par l'opération de trempe, il faut battre correctement les cuirs à la main avant la trempe. Grâce à cette opération simple, la teneur totale en sel des cuirs ou des peaux pourra être réduite jusqu'à 30%. Certaines méthodes perfectionnées, au lieu de mener cette opération de battage à la main, utilisent un "tambour perforé" (voir illustration ci-dessous.)

**Catégorie**

Changement de Procédé/Récupération des Matières

**Problèmes à prendre en considération**

- Les sels en excès doivent être conservés pour une utilisation ultérieure (mais le traitement peut s'avérer très onéreux), ou ajoutés aux déchets solides accumulés pour une élimination plus efficace ;
- Etudier la viabilité de la réutilisation des sels ;
- Les cuirs doivent être battus avec précaution pour ne pas abîmer les matières premières (c'est-à-dire pour ne pas déchirer les peaux vertes.)



### **Battage des cuirs ou peaux salés avant la trempe**

*Avantages*

- Réduction de la consommation d'eau ;

*Ecologiques*

- Réduction du niveau de substances chimiques dans les effluents.

**Méthode**

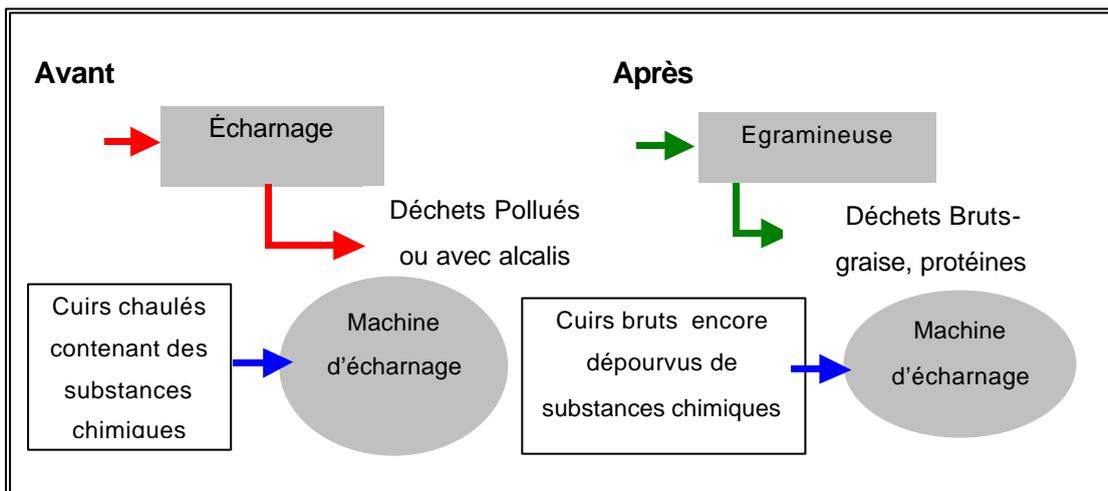
#### **Mise en place de l'égrainage**

**Phase de l'Opération** Pré-chaulage.

**Description** L'écharnage des peaux vertes à des stades précoces de l'opération de tannage permettra de réduire leur poids global et donc de réduire les quantités de substances chimiques et d'eau nécessaires aux opérations ultérieures. Avec cette opération, le poids des peaux vertes baisse de 14 à 18%.

**Procédure** L'égrainage consiste à mettre en place l'écharnage juste après la trempe. Cette procédure présente de nombreux avantages ; son application conduit à la production d'un écharnage acceptable pour la production de graisses (triglycérides) et de protéines ou pour le compostage et les farines animales. Elle permet également d'améliorer le niveau de pénétration des substances chimiques dans les peaux vertes, ce qui a une influence positive sur la charge polluante (en réduisant le nombre de substances chimiques utilisées) et sur la qualité du cuir fini (grain plus fin et surface plus étendue.)

<b>Catégorie</b>	Changement de Procédé
<b>Problèmes à prendre en considération</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cette opération doit être menée avec toutes les précautions nécessaires, sous peine de causer des dommages mécaniques à la peau des petits animaux ; ces dommages se produiront si la pression de la machine n'est pas bien ajustée ou si les peaux, mal nettoyées et présentant des excréments, sont décharnées.</li> </ul>



<b>Mise en place de l'égraminage</b>	
<i>Avantages Ecologiques</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réduction de la consommation d'eau ;</li> <li>• Réduction de la génération d'eaux résiduaires ;</li> <li>• Réduction du niveau de substances chimiques dans les effluents ;</li> <li>• Réduction des déchets solides dangereux.</li> </ul>

<b>Méthode</b>	<b><u>Récupération du Poil de l'Opération de Chaulage</u></b>
<b>Phase de l'Opération</b>	Chaulage.
<b>Description</b>	<p>Eliminer les poils avant l'étape du chaulage réduirait considérablement le taux de pollution lié aux poils (solides en suspension, DBO...) des eaux résiduaires générées. Cette initiative faciliterait également le recyclage des eaux résiduaires.</p>

## Procédure

Voici les phases de cette opération :

1. **Désinfection** : Traitement des peaux par trempage dans une solution alcaline de chaux et de NaOH pendant 45 à 50 minutes.
2. **Drayage chimique** : on ajoute du sulfhydrate de sodium (attaque les bulbes) ; après 20 minutes de repos, le poil désinfecté tombe.
3. **Recirculation du bain** : Les débris de poils mouillés sont éliminés par le biais d'un filtre d'1 mm, et l'humidité baisse de 75%. Les poils constituent de 17 à 20% du poids des peaux.
4. **Attaque de l'épiderme** : On ajoute du sulfure de sodium, qui attaque et dissout la kératine de l'épiderme.
5. **Chaulage** : On ajoute de la chaux pour provoquer un gonflement alcalin contrôlé.

### Autres procédures :

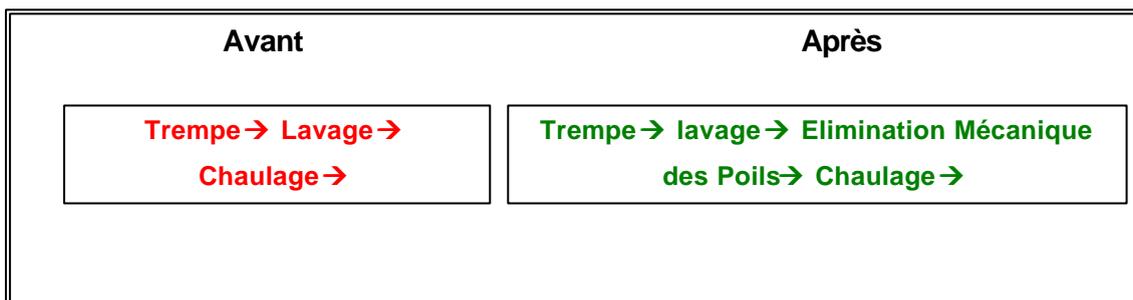
- Elimination des poils des peaux vertes par action mécanique, à l'aide de méthodes perfectionnées (procédé du Centre de Recherche Régionale de l'Est (CRRE), ce qui réduit la quantité totale des eaux résiduaires générées par l'opération de chaulage.
- Possibilité d'utiliser des procédés sans sulfure (en effectuant l'épilage avec des glycols, en utilisant des amines comme agents épilateurs ou en procédant à un épilage enzymatique.

## Catégorie

Changement de Procédé

### Problèmes à prendre en considération

- Ces méthodes peuvent demander un contrôle et une supervision supplémentaires ;
- Empêchez la dissolution des poils par les substances chimiques en choisissant bien ces dernières et en utilisant des cribles mécaniques pour éliminer les poils présents dans les eaux résiduaires.



### Récupération du Poil de l'Opération de Chaulage

<i>Avantages</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réduction de la consommation d'eau ;</li> </ul>
<i>Ecologiques</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réduction de la génération d'eaux résiduaires ;</li> <li>• Réduction du niveau de substances chimiques dans les effluents ;</li> <li>• Réduction des déchets solides dangereux.</li> </ul>

#### Méthode

#### Réutilisation des eaux résiduaires du chaulage

#### Phase de l'Opération

Chaulage.

#### Description

Beaucoup d'eaux de lavage et de rinçage relativement propres peuvent être recyclées et servir dans d'autres opérations où la faible concentration en substances chimiques résiduelles n'aura aucun impact, ou un impact minimum, sur l'opération en cours.

#### Procédure

On peut recycler le rinçage à la chaux et l'utiliser pour un nouveau liquide de chaulage. Cette opération peut permettre de réduire considérablement la consommation d'eau.

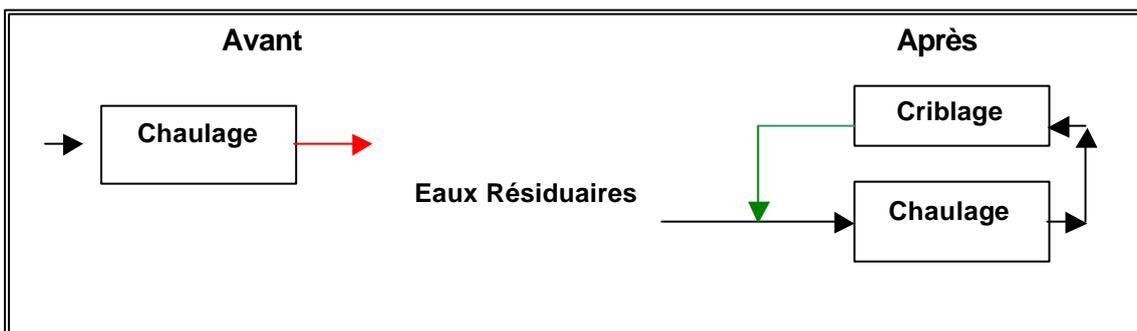
Une autre possibilité est d'effectuer un recyclage direct des liquides chaux/sulfure, avec compensation des liquides perdus après chaque cycle. Un tel système est particulièrement applicable si l'on effectue un criblage (crible en acier brossé d'1 mm d'épaisseur) pour éliminer les débris de solides et de poils. On a ainsi la possibilité d'économiser jusqu'à 40% de sulfure et 50% de chaux.

#### Catégorie

Changement de Procédé/Récupération de Matières

**Problèmes à prendre en considération**

- Les exigences techniques, même si elles ne sont pas exagérément sophistiquées, peuvent s'avérer difficiles à remplir pour certaines anciennes ou petites tanneries. Cependant, les incorporer dans des installations nouvelles en voie d'établissement ne présente aucune difficulté ;
- Il faut savoir qu'avec un criblage efficace, l'accumulation de protéines dans le liquide de recyclage ne représente pas un grave problème. Il est cependant recommandé d'exercer une stricte surveillance tout au long de l'opération. De même, ce type de recyclage n'évite pas le recours à un traitement approfondi. Il faudra quand même évacuer les liquides de temps à autre.



**Réutilisation des eaux résiduaire du chaulage dans des opérations moins critiques**

*Avantages*

- Réduction de la consommation d'eau ;

*Ecologiques*

- Réduction de la génération d'eaux résiduaire ;
- Réduction des substances chimiques utilisées.

**Méthode**

**Séparation des bains résiduels après tannage au chrome et chaulage**

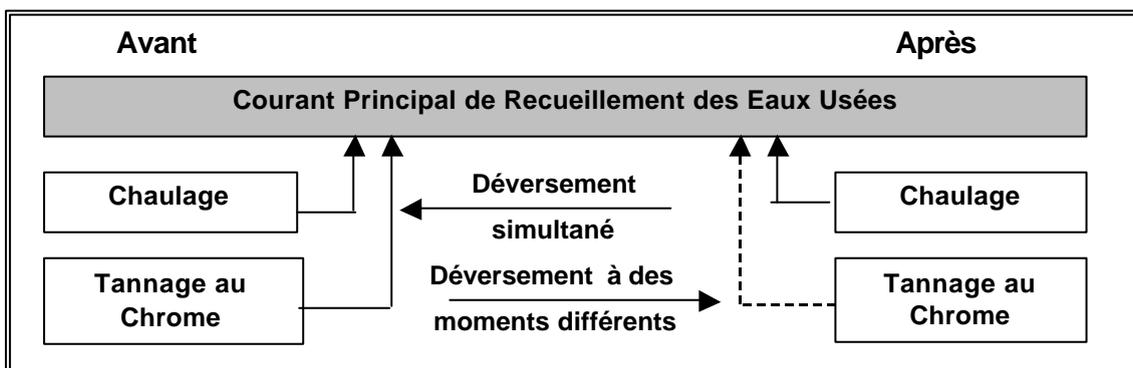
**Phase de l'Opération**

Tannage au Chrome et Chaulage.

**Description**

La séparation des bains de chrome et des bains de chaux résiduels éviterait la génération accidentelle de H<sub>2</sub>S, un gaz considéré comme hautement létal et qui peut être extrêmement dangereux pour la santé de l'homme.

<b>Procédure</b>	<p>Il est fortement recommandé de séparer les bains résiduels après le chaulage et après le tannage au chrome. Le mélange accidentel de ces deux bains, présentant un pH de 7,5 maximum, génèrerait un gaz hautement toxique, l'acide sulfhydrique (H<sub>2</sub>S).</p> $S^{2-} + 2H_3O^+ \rightarrow 2H_2O + H_2S \uparrow$ <p>Il faut donc concevoir un réseau d'eaux résiduelles pratique qui garantirait la séparation des courants de chaux et des courants de chrome et contiendrait un troisième courant séparé destiné à retenir le courant d'eaux résiduelles des opérations de tannage.</p>
<b>Catégorie</b>	Changement de Procédé
<b>Problèmes à prendre en considération</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La mise en place de ce type d'installations demande un espace important ;</li> <li>• Pour empêcher tout mélange accidentel, il faut déverser les deux bains dans des zones séparées.</li> </ul>



<b>Séparation des bains résiduels après tannage au chrome et chaulage</b>	
<i>Avantages Ecologiques</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réduction des gaz dangereux.</li> </ul>

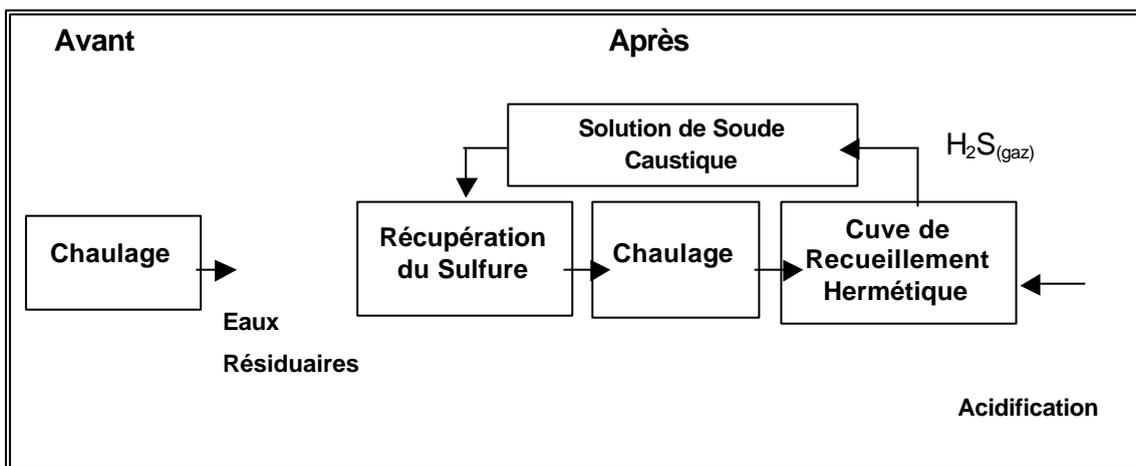
<b>Méthode</b>	<b><u>Recyclage high tech du sulfure</u></b>
<b>Phase de l'Opération</b>	Chaulage.
<b>Description</b>	Le recyclage des sulfures usés présents dans les eaux résiduelles limiterait l'impact environnemental de l'effluent renfermant de fortes quantités de sulfure.

**Procédure** Le stripping des sulfures peut se pratiquer à l'intérieur des tanneries. Cette opération consiste à acidifier les liquides, à libérer le gaz  $H_2S$  puis à le recueillir dans une solution de soude caustique avant une réutilisation ultérieure.

**Catégorie** Récupération de Matières

**Problèmes à prendre en considération**

- Afin d'empêcher toute fuite de gaz létal, ces systèmes exigent des installations antirouille, et il faut procéder à une supervision stricte et de tous les instants des systèmes concernés ;
- Il est plus facile d'incorporer ces systèmes dans des tanneries nouvellement créées (elles ont déjà un grand espace à disposition.)



### Recyclage high tech du soufre

*Avantages*

- Réduction de la consommation d'eau ;

*Ecologiques*

- Réduction de la génération d'eaux résiduaires ;
- Réduction du niveau de substances chimiques dans les effluents ;
- Réduction des odeurs délétères.

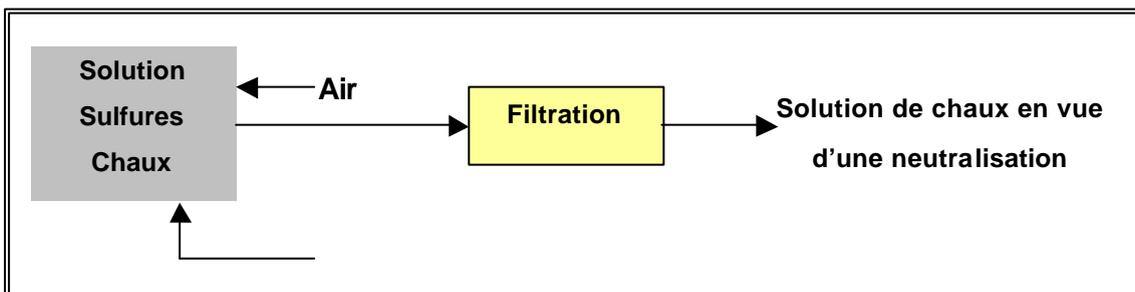
**Méthode**

### Séparation des sulfures et des effluents

**Phase de l'Opération** Chaulage.

**Description** Réduction des concentrations de sulfures des effluents pour limiter la corrosion des canalisations, diminuer les odeurs et prévenir les accidents dus aux mélanges de liquides et d'autres effluents.

<b>Procédure</b>	On peut recueillir la solution sulfure-chaux et les eaux de lavage du chaulage sans les contaminer par d'autres solutions. Ces déchets peuvent être placés dans une cuve et les sulfures peuvent être oxydés par air à l'aide d'un catalyseur au sulfate de manganèse. Cette méthode est efficace et met de 4 à 8 heures <sup>18</sup> pour détruire le sulfure. La solution de chaux non sulfurée peut servir à neutraliser les déchets acides (en ramenant le pH au niveau acceptable <sup>19</sup> .)
<b>Catégorie</b>	Changement de Procédé
<b>Problèmes à prendre en considération</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pour éviter que les liquides de chaulage ne soient mélangés aux liquides chromiques et pour empêcher la génération de vapeurs d'H<sub>2</sub>S, le transport des liquides de chaulage doit s'effectuer sous haute surveillance.</li> </ul>



<b>Séparation des sulfures et des effluents</b>	
<i>Avantages Ecologiques</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réduction du niveau de substances chimiques dans les effluents ;</li> <li>• Réduction des odeurs délétères.</li> </ul>
<b>Méthode</b>	<b><u>Cuirs refendus chaulés</u></b>
<b>Phase de l'Opération</b>	Chaulage.
<b>Description</b>	Refendre les peaux vertes après le chaulage améliorerait leur capacité d'absorption chimique et limiterait donc les quantités requises de substances chimiques indispensables aux opérations ultérieures.

<sup>18</sup> EP3, cas#5, [http://www.emcentre.com/unepweb/tec\\_case/leather\\_19/](http://www.emcentre.com/unepweb/tec_case/leather_19/)

<sup>19</sup> EP3, cas#6, [http://www.emcentre.com/unepweb/tec\\_case/leather\\_19/](http://www.emcentre.com/unepweb/tec_case/leather_19/)

Il y aurait donc réduction de la consommation chimique, mais également diminution des besoins en eau, des quantités d'eaux résiduaires et des déchets solides contenant du chrome.

**Procédure**

On effectue le refendage ainsi qu'un découpage supplémentaire directement après l'étape de chaulage. Cette technique permettrait de réduire le poids des peaux vertes et d'augmenter le niveau d'exhaustion des cuirs et des peaux à traiter.

Cette technique présente plusieurs avantages :

Elle réduit la quantité des déchets solides chromiques générés ;

Des peaux vertes plus légères entraînent une diminution des besoins en eau et des besoins chimiques, ainsi qu'une génération d'eaux résiduaires plus faible;

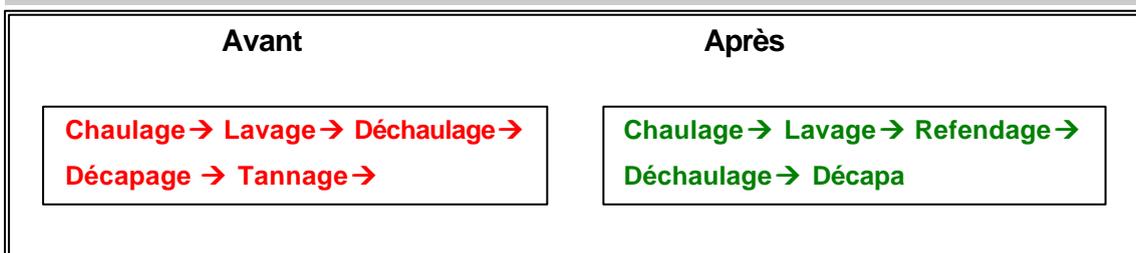
Refendre les cuirs augmente leur niveau d'absorption chimique, ce qui entraîne une diminution des quantités requises de substances chimiques nécessaires aux opérations ultérieures (C'est-à-dire le déchaulage, le confit, le décapage et le tannage au chrome.)

**Catégorie**

Changement de Procédé

**Problèmes à prendre en considération**

- S'assurer que la qualité du cuir fini correspond bien aux besoins du client : en effet, un refendage effectué à un stade précoce peut affecter la texture finale et la solidité du produit.



**Cuirs refendus chaulés**

*Avantages*

- Réduction de la consommation d'eau ;

*Ecologiques*

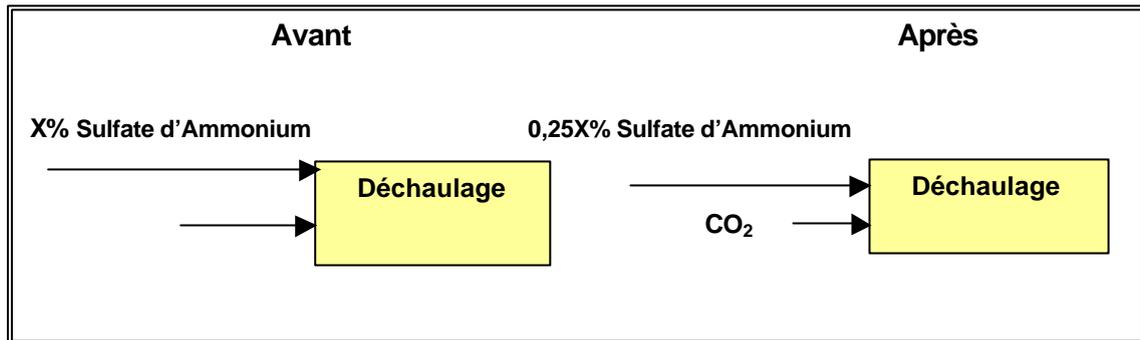
- Réduction de la génération d'eaux résiduaires ;
- Réduction du niveau de substances chimiques dans les effluents ;
- Réduction des déchets solides.

<b>Méthode</b>	<b><u>Réduction de l'utilisation d'ammonium dans l'opération de déchaulage</u></b>
<b>Phase de l'Opération</b>	Déchaulage.
<b>Description</b>	Remplacer les sels d'ammonium permet de réduire le niveau d'ammoniaque des eaux résiduaires.
<b>Procédure</b>	<p>Il existe plusieurs possibilités pour limiter l'utilisation des sels d'ammonium, et donc pour améliorer la qualité finale du produit et réduire le niveau d'azote dans les effluents.</p> <p>On peut remplacer l'ammonium par l'acide borique, le lactate de magnésium, les acides organiques (acide lactique, acides formiques, etc.) Une autre nouvelle technique serait l'emploi de dioxyde de carbone pour le déchaulage, ce qui limiterait l'utilisation des sels d'ammonium. Cette opération permettrait de réduire l'azote ammoniacal<sup>20</sup> de près de 75%. En plus des réductions d'azote, il faut savoir que les agents du tannage au chrome fonctionnent moins bien, pour les peaux déchaulées, avec les sels qu'avec le gaz carbonique, qui réduit la quantité de résidus de chrome des effluents de tannage<sup>21</sup>. Le CO<sub>2</sub> forme des acides carboniques qui dissolvent la chaux résiduelle.</p>
<b>Catégorie</b>	Substitution Chimique
<b>Problèmes à prendre en considération</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Eviter les entrées de gaz discontinues, qui forment du carbonate ;</li><li>• Ajouter du sulfate d'hydrogène pour empêcher la formation de H<sub>2</sub>S.</li></ul>

---

<sup>20</sup> EP3, cas #14, [http://www.emcentre.com/unepweb/tec\\_case/leather\\_19/](http://www.emcentre.com/unepweb/tec_case/leather_19/)

<sup>21</sup> Centre d'Information International Pour la Production Propre, *Leather Industry- A french Tannery Has Set Up a Deliming Process for Hides Without Ammonia Sulfate*, <http://www.unepie.org/icpic/catsu/catsu268.html>



### Réduction de l'utilisation d'ammonium dans l'opération de déchaulage

#### Avantages

#### Ecologiques

- Réduction du niveau de substances chimiques dans les effluents ;
- Réduction des déchets solides dangereux ;
- Réduction des odeurs délétères.

#### Méthode

Récupération ou substitution des solvants dégraissants

#### Phase de l'Opération

Dégraissage.

#### Description

L'expérience a montré qu'une importante quantité (95% dans certains cas) des solvants utilisés pour le dégraissage pouvait être récupérée et réutilisée.

#### Procédure

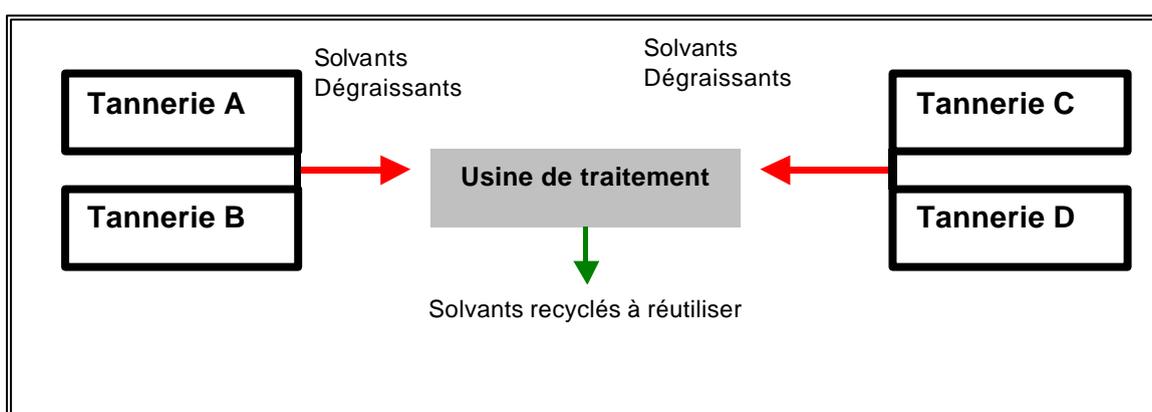
Il serait possible d'installer une usine externe de récupération. Celle-ci filtrerait et traiterait les eaux résiduaires générées par l'opération de dégraissage. La mise en place d'une unité capable de récupérer les solvants utilisés (du tétrachloréthylène, généralement), pourra demander un investissement de près de 39.690 E pour récupérer 50 litres de tétrachloréthylène/heure<sup>22</sup>.

On pourrait empêcher la formation de résidus graisseux en remplaçant les solvants dégraissants par des agents de surface biodégradables et écologiques, surtout si aucune récupération n'est effectuée. Il faut dans ce cas envisager un traitement des eaux résiduaires<sup>23</sup>.

<sup>22</sup> ESCWA, Environmentally Sound Technologies in the Tanning Industry, Nations Unies, New York, 1997, p 50

<sup>23</sup> PNUE, Tanneries and the Environment- A Technical Guide, p17

<b>Catégorie</b>	Récupération de Matières
<b>Problèmes à prendre en considération</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les solvants recyclés ne peuvent être utilisés indéfiniment ; si les tanneurs ne veulent pas affecter la qualité finale du cuir, ils doivent s'assurer que des quantités suffisantes de solvants « frais » sont bien ajoutées aux concentrations recyclées ;</li> <li>• L'installation d'un système de récupération des solvants peut être coûteuse. L'installation d'un système de récupération centralisé, qui pourra être utilisé par plusieurs tanneries, est donc recommandée.</li> </ul>



<b>Récupération ou substitution des solvants dégraissants</b>	
<i>Avantages Ecologiques</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réduction de la génération d'eaux résiduaires ;</li> <li>• Réduction des substances chimiques utilisées ;</li> <li>• Réduction du niveau de substances chimiques dans les effluents.</li> </ul>

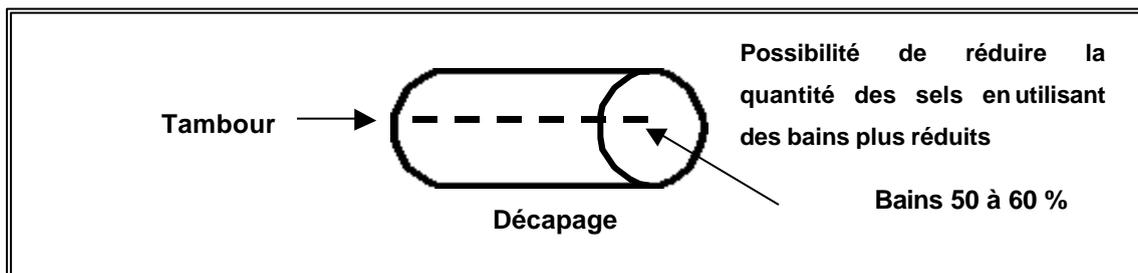
<b>Méthode</b>	<b><u>Réduction de la consommation de sel dans l'opération de décapage</u></b>
<b>Phase de l'Opération</b>	Décapage.
<b>Description</b>	En appliquant de nouveaux procédés ou en remplaçant le sel par de nouvelles substances chimiques, les taux d'utilisation de sel dans l'étape du décapage pourraient être réduits de près de 80%.
<b>Procédure</b>	Voici les trois méthodes possibles pour parvenir à une consommation de sel plus faible lors du décapage :

- Possibilité de réduire la quantité des sels utilisés lors de l'opération de décapage en réduisant les volumes des bains de 50 à 60% du poids des peaux vertes.
- On peut également réduire la consommation de sel en optimisant le mélange de liquide de décapage ou en recyclant celui-ci après une filtration préliminaire, puis en rééquilibrant son pH en ajoutant des acides forts ou faibles. Cette technique permet également de réduire la quantité d'acides utilisés.
- Remplacement des sels par des substances chimiques nouvellement créées (polymères de sulfone acide.)

**Catégorie** Changement de Procédé

**Problèmes à prendre en considération**

- Après un certain nombre d'utilisations, le liquide de décapage recyclé devra être remplacé par un nouveau liquide, de façon à ne pas affecter la qualité finale du produit en cuir.



### Réduction de la consommation de sel dans l'opération de décapage

*Avantages*

- Réduction de la consommation d'eau;

*Ecologiques*

- Réduction de la génération d'eaux résiduelles ;
- Réduction du niveau de substances chimiques dans les effluents;
- Réduction de la consommation des produits chimiques.

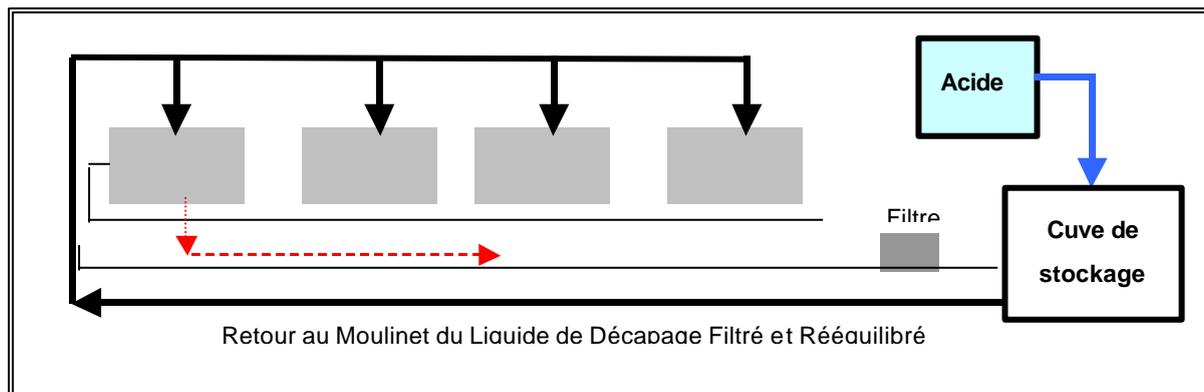
**Méthode**

**Recyclage des liquides de décapage**

**Phase de l'Opération** Décapage.

**Description** Il s'agit de recueillir les liquides de décapage en fin d'opération afin de les réutiliser lors d'opérations de décapage ultérieures.

<b>Procédure</b>	<p>Cette technique consiste à récupérer le liquide de décapage et à le réintroduire dans l'opération, après l'avoir filtré et avoir rééquilibré son pH en conséquence. Un filtre destiné à éliminer les impuretés telles que les restes de peaux vertes ou de déchets, etc., a été installé au fond de chaque moulinet (ou tambour...) Une fois filtré, le liquide est envoyé dans une cuve de stockage. Enfin, après élimination de toutes les impuretés résiduelles (les huiles et les graisses), il est rééquilibré. 50% (parfois plus) du liquide récupéré pourrait être réutilisé lors d'opérations ultérieures.</p> <p>Afin de faciliter le rééquilibrage des bains de décapage, les types d'acides utilisés doivent être unifiés. On pourrait donc remplacer complètement les Acides Sulfuriques par les Acides Formiques.</p>
<b>Catégorie</b>	Changement de Procédé/Récupération de Matières
<b>Problèmes à prendre en considération</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Après un certain nombre d'utilisations, le liquide de décapage recyclé devra être remplacé par un nouveau liquide de façon à ne pas affecter la qualité finale du produit en cuir.</li> </ul>



### Recyclage des liquides de décapage

#### Avantages

#### Ecologiques

- Réduction de la consommation d'eau ;
- Réduction de la génération d'eaux résiduaires ;
- Réduction du niveau de substances chimiques dans les effluents ;
- Réduction des substances chimiques utilisées.

<b>Méthode</b>	<b><u>Utilisez uniquement du chrome trivalent</u></b>
<b>Phase de l'Opération</b>	Tannage au chrome.
<b>Description</b>	Limite l'impact des effluents chromiques par l'utilisation aussi régulière que possible de substances chimiques au chrome trivalent (au lieu d'autres types de chrome.)
<b>Procédure</b>	Le chrome trivalent a un impact sur l'environnement beaucoup moins important que le chrome hexavalent.
<b>Catégorie</b>	Substitution Chimique
<b>Problèmes à prendre en considération</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• L'utilisation du chrome trivalent n'est qu'une façon de limiter l'impact environnemental lié aux matières tannantes chromiques. Cependant, les tanneurs ne doivent pas oublier que l'utilisation de matières tannantes minérales telles que le chrome reste extrêmement dangereuse pour l'environnement.</li></ul>

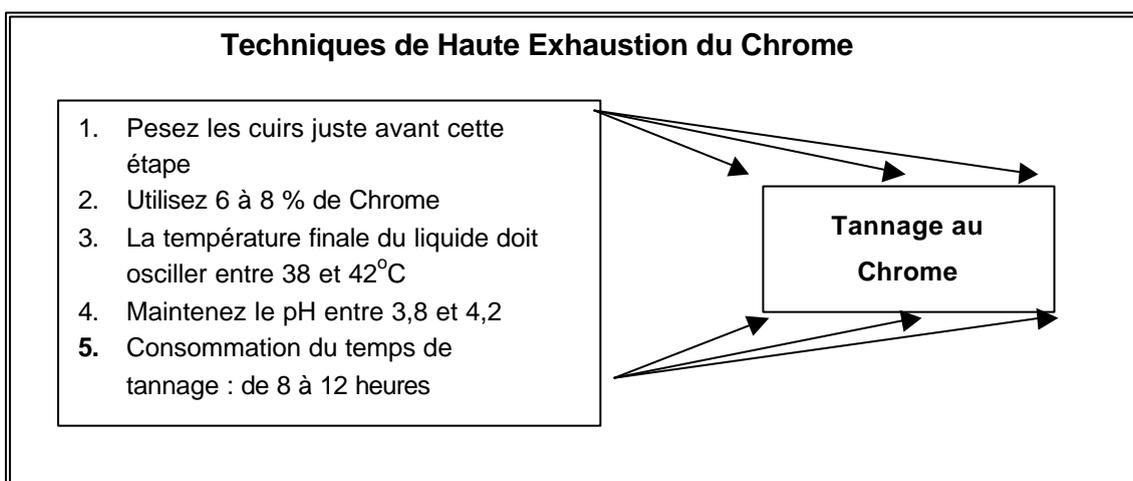
## Utilisation du Cr<sup>+3</sup> par le Cr<sup>+6</sup>

### **Utilisez uniquement du chrome trivalent pour le tannage**

<i>Avantages Ecologiques</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Réduction du niveau de substances chimiques dans les effluents ;</li><li>• Réduction des déchets solides dangereux.</li></ul>
------------------------------	---

<b>Méthode</b>	<b><u>Techniques de haute exhaustion du chrome</u></b>
<b>Phase de l'Opération</b>	Tannage au Chrome.
<b>Description</b>	On peut augmenter la fixation du chrome grâce à plusieurs pratiques ; celles-ci abaisseront les taux de résidus de chrome des eaux résiduaires à un niveau minimum.
<b>Procédure</b>	L'utilisation de bains plus réduits, le maintien à un niveau optimal de la température initiale du bain, l'augmentation de la durée du tannage, l'optimisation du pH et l'élévation de la température en fin de tannage favorisent une haute fixation du chrome. Un contrôle continu du niveau de pH permettra également d'assurer des niveaux d'exhaustion maximum, ce qui limitera la présence de résidus de

	chrome dans les effluents.
<b>Catégorie</b>	Changement de Procédé
<b>Problèmes à prendre en considération</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utiliser un mesureur de pH portable et un thermomètre facilitera le contrôle de l'opération de tannage au chrome. Cependant, les tanneurs doivent s'assurer du bon fonctionnement de leur équipement et de l'exactitude de leurs relevés. Pour ce faire, ils doivent entretenir et contrôler régulièrement leurs instruments de mesure.</li> </ul>



### Techniques de haute exhaustion du chrome

*Avantages*

- Réduction de la consommation d'eau ;

*Ecologiques*

- Réduction de la génération d'eaux résiduelles ;
- Réduction du niveau de substances chimiques dans les effluents ;
- Réduction des déchets solides dangereux.

**Méthode**

**Substitution du chrome**

**Phase de l'Opération**

Tannage au Chrome.

**Description**

On remplace le chrome par des substances chimiques telles que le titane ou, parfois, le zirconium.

**Procédure**

D'un point de vue écologique, le titane est généralement moins toxique que le chrome, et il pourrait être utilisé comme matière tannante car il s'avère être une alternative aux sels de chrome. On a donc développé en Europe une matière tannante à base de sulfate de titane. Celle-ci peut

être utilisée avec les instruments de tannage conventionnels actuels. La capacité d'assimilation du titane étant très élevée, la quantité de titane transférée dans le courant d'effluent est minime et une neutralisation pourrait être l'unique traitement exigé. Des résidus solides contenant du titane peuvent résulter du dragage et du découpage. Cependant, l'inertance des résidus solides contenant des matières titaniques fait que leur élimination ou leur réutilisation dans l'agriculture n'est pas réellement un problème.

**Catégorie** Substitution Chimique

**Problèmes à prendre en considération**

- Généralement, les cuirs tannés au titane sont plus rigides que les cuirs ou les peaux tannés au chrome. Le titane ou les autres substances chimiques affectent généralement la qualité finale du produit fini car ils modifient sa texture. Il est donc possible que les tanneurs aient plus de difficultés à vendre ces produits (ces qualités de cuir ne présentent qu'un intérêt limité pour le marché.)

## Remplacez le Chrome par du Titane ou du Zirconium

### Substitution du Chrome

**Avantages Ecologiques**

- Réduction du niveau de substances chimiques dans les effluents ;
- Réduction des déchets solides dangereux.

**Méthode** Précipitation et récupération du chrome

**Phase de l'Opération** Tannage au Chrome.

**Description** L'objectif de cette option est de recueillir les liquides contenant du chrome pour les traiter à l'alcali, en précipitant le chrome qui se transforme en hydroxyde avant sa réutilisation finale.

**Procédure** On ajoute de l'alcalin (NaOH ou MgO) au liquide chromique (pH maximum, 8,5-9.)

Voici deux façons de récupérer le chrome<sup>24</sup> :

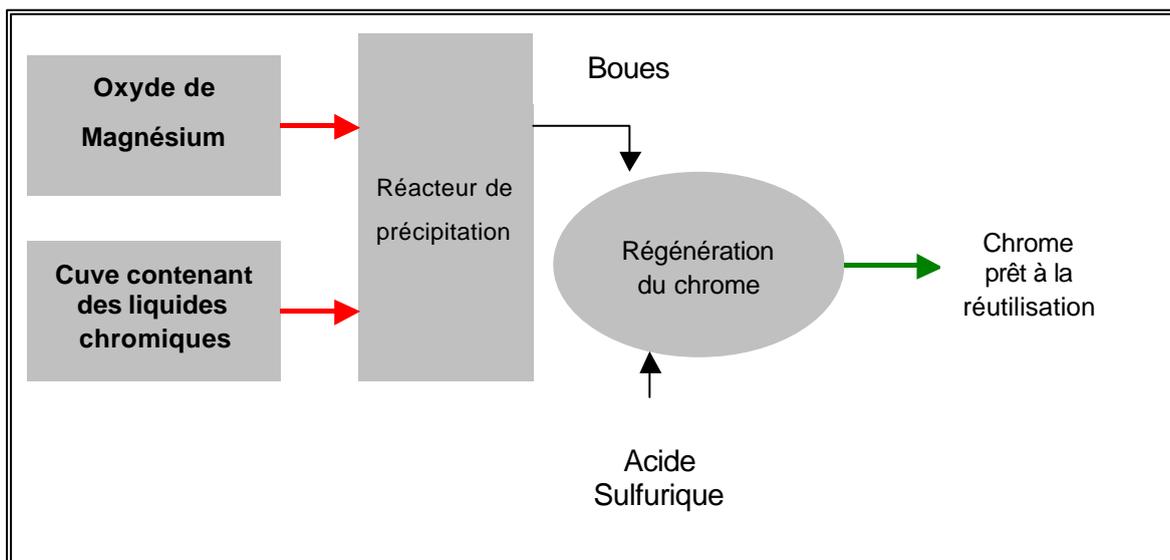
1. Après épaissement, les boues hydroxyliques peuvent être passées à la filtre-presse ou sur bande roulante ; le pain ainsi formé est alors dissous une nouvelle fois avec de l'acide sulfurique, puis réutilisé.
2. On laisse reposer le liquide pendant une nuit. Le lendemain, on peut extraire le liquide surnatant, qui est alors virtuellement exempt de chrome, et le déverser dans le système d'effluent. Les boues hydroxyliques toujours en dépôt sont dissoutes une nouvelle fois avec de l'acide, in situ, puis réutilisées.

L'alcali utilisé pour la précipitation dépend du système de recyclage ultérieur.

**Catégorie** Récupération de Matières

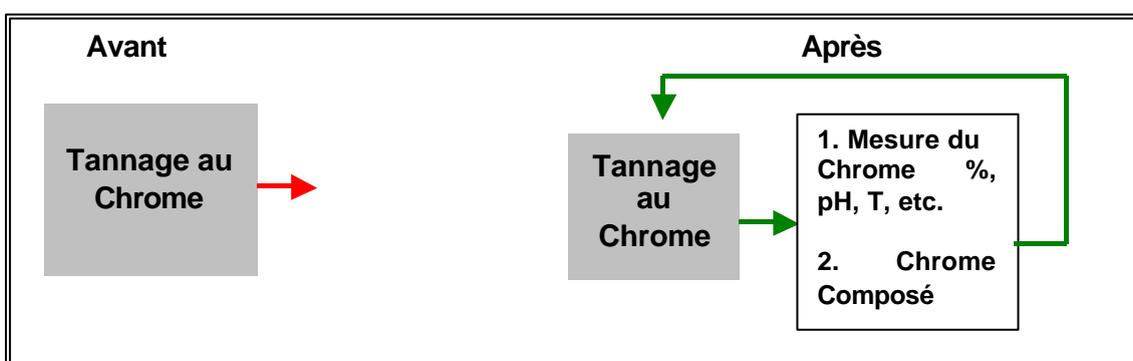
**Problèmes à prendre en considération**

- La première méthode est très onéreuse et peut demander un espace important ;
- La deuxième méthode, moins onéreuse, demande cependant une surveillance stricte ; en effet, la moindre petite erreur pourrait nuire gravement à la qualité des produits finis.



<sup>24</sup> PNUE, Tanneries and the Environment- A Technical Guide, p40

<b>Méthode</b>	<b>Réutilisation du chrome composé (tannage)</b>
<b>Phase de l'Opération</b>	Tannage au Chrome.
<b>Description</b>	De façon à limiter la quantité de chrome dans les effluents de tannage, le liquide chromique pourrait être réutilisé dans le décapage ou le tannage. Cette opération permettrait de réduire la teneur en chrome des effluents (dans certains cas <sup>25</sup> , cette réduction pourrait atteindre 90%.)
<b>Procédure</b>	Les tanneurs mettront en place des tests, ce qui leur permettra de déterminer avec exactitude le niveau de chrome toujours présent dans les eaux résiduaires générées. Ces tests permettront aux tanneurs de réutiliser les liquides chromiques déversés, après les avoir filtrés et recueillis dans une cuve de stockage, en déterminant l'équilibre requis des quantités de chrome manquantes qui devront être ajoutées aux eaux résiduaires générées.
<b>Catégorie</b>	Récupération Chimique
<b>Problèmes à prendre en considération</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les liquides recyclés ne peuvent être réutilisés indéfiniment : on devra les changer après un certain nombre d'utilisations.</li> </ul>



### Réutilisation du tannage au chrome composé

#### Avantages Ecologiques

- Réduction de la consommation d'eau ;
- Réduction de la génération d'eaux résiduaires ;
- Réduction du niveau de substances chimiques dans les effluents ;
- Réduction des substances chimiques utilisées.

<sup>25</sup> EP3, cas #5, [http://www.emcentre.com/unepweb/tec\\_case/leather\\_19/](http://www.emcentre.com/unepweb/tec_case/leather_19/)

<b>Méthode</b>	<b><u>Tannage en wet-white (méthodes de tannage sans chrome)</u></b>
<b>Phase de l'Opération</b>	Tannage.
<b>Description</b>	<p>Pour tanner les cuirs, on peut avoir recours à des méthodes n'utilisant pas de chrome. Les cuirs ainsi tannés ont généralement une couleur blanchâtre, et la méthode sans chrome présente une série d'avantages écologiques.</p> <p>Avantages écologiques du wet-white :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Pas de restrictions en ce qui concerne le déversement ou l'incinération potentielle des déchets solides (ébarbures) ;</li><li>• On peut composter les déchets solides ;</li><li>• Pas besoin de recycler le chrome ;</li><li>• Les eaux résiduaires ne nécessitent pas de traitement préparatoire pour précipiter le chrome ;</li></ul>

<b>Procédure</b>	<p>Voici les trois techniques sans chrome<sup>26</sup> permettant de produire du cuir wet-white :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Tannage végétal/synthétique/polymérique</li><li>• Tannage synthétique/polymérique</li><li>• Tannage polymérique</li></ul> <p>En plus des avantages apportés par l'élimination finale du chrome nécessité dans l'opération de tannage conventionnelle, la technique polymérique intégrale présente les avantages suivants :</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1- Excellente exhaustion et fixation</li><li>2- Les cuirs peuvent être teints en profondeur, dans des tons éclatants</li><li>3- Excellente résistance à la lumière</li><li>4- Les meilleurs résultats sont obtenus avec la résistance à la transpiration et la tenue au lavage (par comparaison avec les autres systèmes sans chrome.)</li></ol> <p>Pour une comparaison entre les méthodes au chrome et celles n'utilisant pas de chrome, voir l'annexe R3.</p>
------------------	---

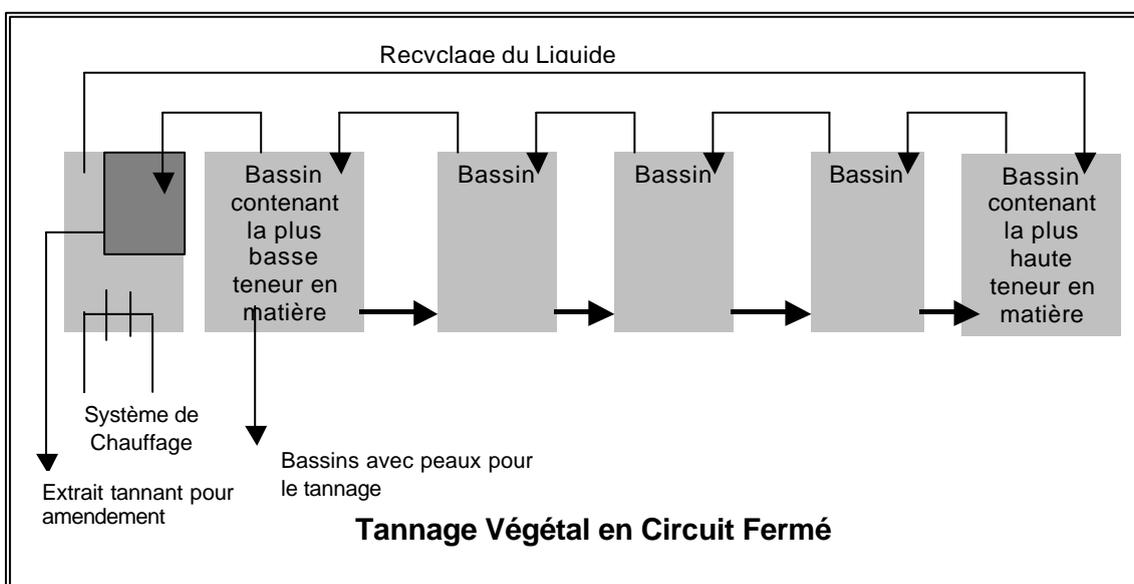
<b>Catégorie</b>	Substitution Chimique
<b>Problèmes à prendre en considération</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• La qualité finale du produit en cuir doit être prise en considération, car avec le wet-white, on obtiendra une texture distincte destinée à des types spécifiques de production de cuir ;</li><li>• En raison d'une résistance à la chaleur plus faible, le séchage du cuir tanné sans chrome devra s'effectuer avec précaution. Le produit final obtenu ne convient pas à la fabrication de chaussures vulcanisées.</li></ul>

<b>Tannage en wet-white</b>	
<b>Avantages Ecologiques</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Réduction du niveau de substances chimiques dans les effluents ;</li></ul>

<sup>26</sup> BASF, Leather Topics-6/96, BASF, Allemagne

- Réduction des déchets solides dangereux.

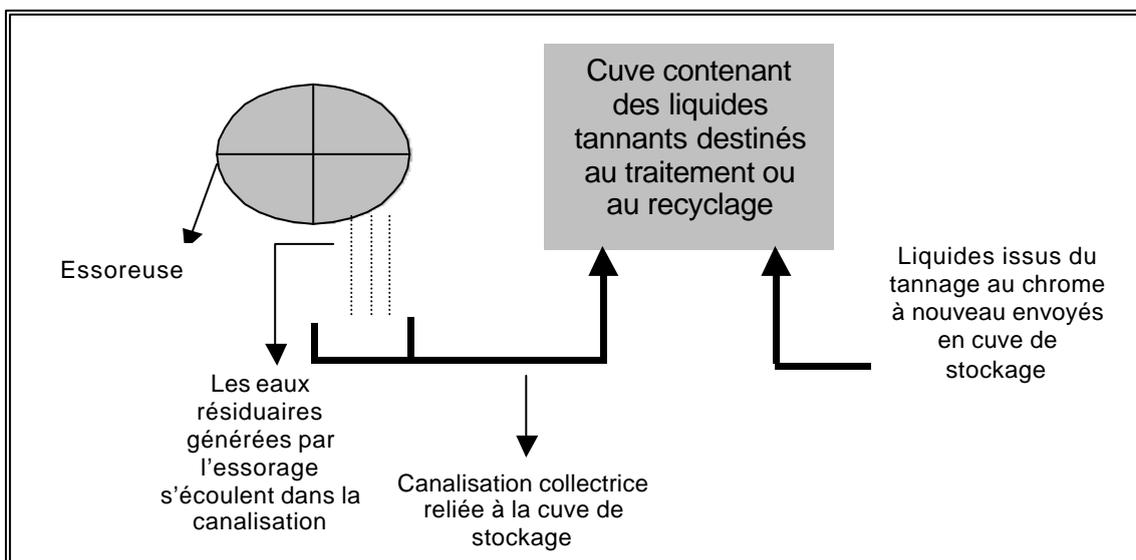
<b>Méthode</b>	<b><u>Recyclage des liquides tannants végétaux</u></b>
<b>Phase de l'Opération</b>	Tannage.
<b>Description</b>	Pour effectuer le tannage végétal, adoption d'un procédé qui limiterait la quantité d'eaux résiduelles générées grâce à des systèmes de bassin à contre-courant.
<b>Procédure</b>	<p>On plonge tout d'abord les peaux vertes prêtannées dans un bassin contenant des bains de tannage réutilisés à faible concentration en liquide tannant. On passe ensuite les peaux dans plusieurs bassins qui présentent des concentrations tannantes de plus en plus fortes et de l'eau de plus en plus propre, jusqu'à un dernier stade où on atteint une concentration en matières tannantes maximum et une propreté optimale de l'eau.</p> <p>De manière à améliorer la fixation finale et les résultats de pénétration, on procède après le déchargement à une étape de préconditionnement : pendant un jour, les peaux sont plongées dans un bain contenant 5% d'acide naphtholsulfonique et 1% d'acide sulfurique ou formique.</p>
<b>Catégorie</b>	Changement de Procédé/Récupération de Matières
<b>Problèmes à prendre en considération</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'application de ce procédé peut demander un espace important en raison du nombre de bassins qui devront être utilisés.</li> </ul>



### Recyclage des liquides tannants végétaux

<b>Avantages</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Réduction de la consommation d'eau ;</li></ul>
<b>Ecologiques</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Réduction de la génération d'eaux résiduaires ;</li><li>• Réduction du niveau de substances chimiques dans les effluents;</li><li>• Réduction des substances chimiques utilisées.</li></ul>

<b>Méthode</b>	<b><u>Recyclage des liquides d'essorage</u></b>
<b>Phase de l'Opération</b>	Essorage.
<b>Description</b>	Il serait possible de faire des économies en substances chimiques et en consommation d'eau en traitant les eaux résiduaires générées par l'essorage et en les réutilisant dans des opérations ultérieures de tannage au chrome.
<b>Procédure</b>	Installation sous l'essoreuse d'un système de recueillement capable de recevoir les eaux résiduaires de l'essorage. L'eau recueillie pourrait ainsi être envoyée en traitement en même temps que le reste des liquides de tannage au chrome. Ceci ne présenterait aucun problème car les caractéristiques des eaux résiduaires des deux opérations sont identiques.
<b>Catégorie</b>	Récupération de Matières
<b>Problèmes à prendre en considération</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Le recueillement des eaux résiduaires de l'essorage doit s'effectuer avec précaution, pour éviter tout mélange du liquide avec les eaux résiduaires du chaulage (risque de génération de gaz H<sub>2</sub>S.)</li></ul>



### Recyclage des liquides d'essorage

<i>Avantages</i>	• Réduction de la consommation d'eau ;
<i>Ecologiques</i>	• Réduction de la génération d'eaux résiduaires ;
	• Réduction du niveau de substances chimiques dans les effluents ;
	• Réduction des substances chimiques utilisées.

<b>Méthode</b>	<b><u>Minimisation de l'impact des effluents de retannage</u></b>
<b>Phase de l'Opération</b>	Retannage.
<b>Description</b>	Pour limiter la pollution due aux eaux résiduaires, il faudrait effectuer des contrôles réguliers et procéder à des substitutions chimiques.

<b>Procédure</b>	Procéder au retannage en sélectionnant des agents chimiques présentant un nombre réduit de monomères (phénol, formaldéhyde, etc.) et une faible teneur en sels inorganiques. De plus, effectuer un contrôle approprié du pH et de la température pourrait permettre d'optimiser l'exhaustion et donc de limiter la quantité finale de résidus chimiques présents dans les déversements d'eaux résiduaires.
<b>Catégorie</b>	Substitution Chimique

**Problèmes à prendre ----  
en considération**

- Améliorez le niveau d'exhaustion en contrôlant régulièrement le pH et la température ;
- Utilisez des produits à faible teneur en sels inorganiques ;
- Utilisez des produits présentant un nombre réduit de monomères (Phénol, Formaldéhyde, etc.)



**Réduction des déversements d'eaux  
résiduaires**

**Minimisation de l'impact des effluents de retannage**

*Avantages*

- Réduction de la génération d'eaux résiduaires ;

*Ecologiques*

- Réduction du niveau de substances chimiques dans les effluents

**Méthode**

**Utilisation des techniques photoélectriques de peinture au pistolet**

**Phase de l'Opération**

Finissage.

**Description**

Utiliser la technologie photoélectrique de peinture au pistolet permettrait d'économiser d'importantes quantités de vernis en vaporisant le cuir seulement quand cela est nécessaire. En plus de potentielles économies de substances chimiques, cette méthode permettrait au bout du compte de réduire la pollution atmosphérique causée par les excès de vaporisation.

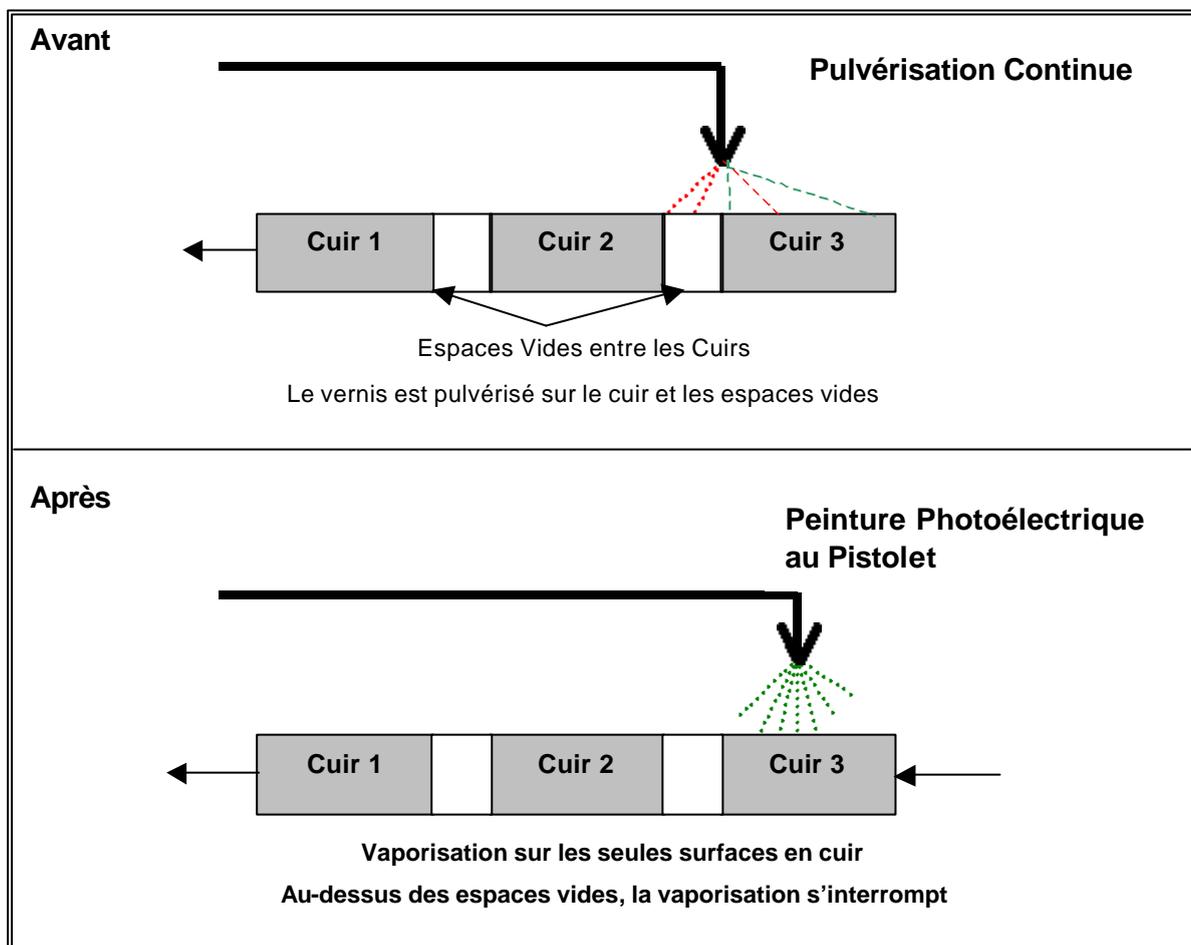
**Procédure**

Un vaporisateur mécanique spécial à capacité de détection photoélectrique passerait au-dessus des cuirs ou des peaux tannés et vaporiserait les substances chimiques sur les seules surfaces en cuir. La machine interromprait son action lorsque ses embouts ne détecteraient pas de surface en cuir. Cette opération permettrait d'économiser d'importantes quantités de substances chimiques et de limiter la pollution atmosphérique.

**Catégorie**

Changement de Procédé

**Problèmes à prendre en considération** • Les tanneurs pourraient être confrontés à un problème de manque d'espace au moment d'installer l'équipement.



**Pour éviter les excès de vaporisation, utilisez des techniques photoélectriques de peinture au pistolet**

- Avantages Ecologiques
- Réduction de la pollution atmosphérique ;
  - Réduction des odeurs délétères.

**Méthode** Diminution des COV par l'utilisation de nouvelles substances de finissage

**Phase de l'Opération** Finissage.

**Description** La forte quantité de COV pourrait être considérablement réduite en changeant le type de substances chimiques requises pour le finissage.

**Procédure** Pour tenter de remplacer les vernis solubles dans les solvants, on a fabriqué des vernis solubles dans l'eau. Ce

nouveau produit a une teneur en solvants volatiles considérablement plus faible, et il est aujourd'hui considéré par la majorité comme un produit de qualité. En outre, si l'on souhaite obtenir de meilleurs résultats au niveau de l'environnement, il est fortement recommandé de l'utiliser. Passer aux vernis solubles dans l'eau permettra au bout du compte de réduire de 60 à 90 %<sup>27</sup> les émissions de COV dues aux solvants volatiles.

**Catégorie** Substitution Chimique

**Problèmes à prendre en considération** ----

### Remplacez les vernis solubles dans les solvants par des vernis solubles dans l'eau



#### Diminution des COV par l'utilisation de nouvelles substances de finissage

- Avantages Ecologiques*
- Réduction de la pollution atmosphérique ;
  - Réduction des odeurs délétères.

**Méthode** Détermination exacte des poids respectifs tout au long de la chaîne de traitements

**Phase de l'Opération** Effectué dans plusieurs étapes.

**Description** Un des moyens permettant de limiter la consommation de matières premières est la détermination exacte des poids respectifs des peaux vertes avant chaque opération ; ceci effectué, on peut calculer le poids exact des substances chimiques requises pour chaque étape. Sans information

<sup>27</sup> EP3, cas #6, [http://www.emcentre.com/unepweb/tec\\_case/leather\\_19/](http://www.emcentre.com/unepweb/tec_case/leather_19/)

sur les poids des peaux vertes, il arrive souvent que l'on obtienne des excédents de substances chimiques. Il suffit donc d'une pesée exacte des peaux pour contribuer à la réduction des impacts environnementaux négatifs. Déterminer les poids avec exactitude permettrait d'économiser des substances chimiques, mais également de faire des économies au niveau de la consommation d'eau.

**Procédure**

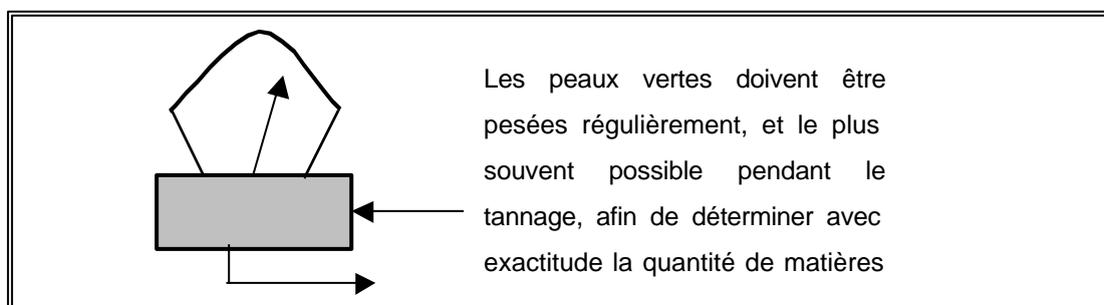
On doit pouvoir disposer d'une balance de qualité dont on se servira pour peser les cuirs ou les peaux avant chaque étape des opérations de tannage. La détermination exacte du poids des peaux permettrait de mieux contrôler l'eau et les substances chimiques à ajouter. Etant donné que l'on devra introduire ces substances chimiques dans l'opération de tannage, une balance précise permettrait également de mieux estimer le poids de ces dernières.

**Catégorie**

Changement de Procédé

**Problèmes à prendre en considération**

- Afin d'éviter des réactions dues aux différentes substances chimiques utilisées (les peaux vertes pesées proviendront de différents stades), la balance doit rester propre.
- Il peut être utile d'avoir 2 balances : 1 pour les peaux vertes (capacité 1,000 – 3,000 kg), et 1 balance électronique de 100 kg (sensibilité, 100 gr.)



**Détermination exacte des poids respectifs tout au long de la chaîne de**

## traitements

<b>Avantages Ecologiques</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réduction de la consommation d'eau ;</li> <li>• Réduction des eaux résiduaires générées ;</li> <li>• Réduction du niveau de substances chimiques dans les effluents ;</li> <li>• Réduction des substances chimiques utilisées.</li> </ul>
------------------------------	--

<b>Méthode</b>	<b><u>Utilisez des méthodes de flottement en bain peu profond</u></b>
----------------	---

<b>Phase de l'opération</b>	Effectué dans plusieurs étapes.
-----------------------------	---------------------------------

<b>Description</b>	Les tambours de type bétonnière, placés à un certain angle, sont utilisés pour traiter les cuirs et les peaux. Cette technique nécessite de moindres quantités d'eau pour un même résultat. Voici les avantages de cette méthode : économie de plus grandes quantités d'eau pour des opérations qui restent les mêmes, réduction de la génération d'eaux résiduaires et des besoins en substances chimiques.
--------------------	--

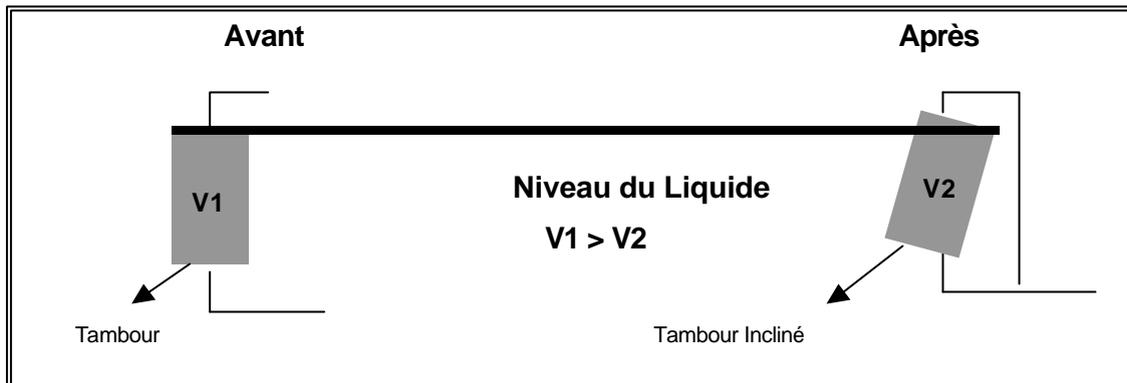
<b>Procédure</b>	<p>Il faudra peut-être modifier l'équipement pour utiliser des bains réduits, à 40-80%, par exemple, au lieu des traditionnels 100-250%. Cette méthode, qui permet de réaliser des économies au niveau de la consommation d'eau et de la durée du traitement, peut également permettre de faire des économies au niveau de l'entrée des substances chimiques (concentration plus forte et plus efficace et action mécanique en augmentation.)</p> <p>En outre, la technique de lavage intermittent associée à celle des flottements en bain peu profond peut rendre possible une économie de consommation d'eau<sup>28</sup> pouvant s'élever jusqu'à 70%.</p>
------------------	--

<b>Catégorie</b>	Changement de Procédé.
------------------	------------------------

<b>Problèmes à prendre en considération</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La température plus élevée des articles présents dans les tambours, due à une friction plus forte et à moins de liquide de refroidissement, n'est peut-être pas toujours</li> </ul>
---	--

<sup>28</sup> PNUE, Tanneries and the Environment- A Technical Guide, p37

techniquement acceptable ; il faudra donc peut-être procéder à des réglages supplémentaires.



### Utilisez des méthodes de flottement en bain peu profond

*Avantages*

- Réduction de la consommation d'eau ;

*Ecologiques*

- Réduction de la génération d'eaux résiduaires ;
- Réduction des substances chimiques utilisées.

**Méthode**

**Remplacez les bassins par des tambours.**

**Phase de l'Opération**

Effectué dans plusieurs étapes.

**Description**

Par opposition aux bassins fixes, les tambours rotatifs demandent de moindres quantités d'eau pour réaliser la même opération. Les tambours tournant par action mécanique, on aura besoin de moins d'eau (les moulinets et les bassins consomment 300-1000% d'eau<sup>29</sup>) et de moins de temps pour parvenir aux mêmes résultats.

**Procédure**

Si besoin est, remplacer les bassins par des tambours.

**Catégorie**

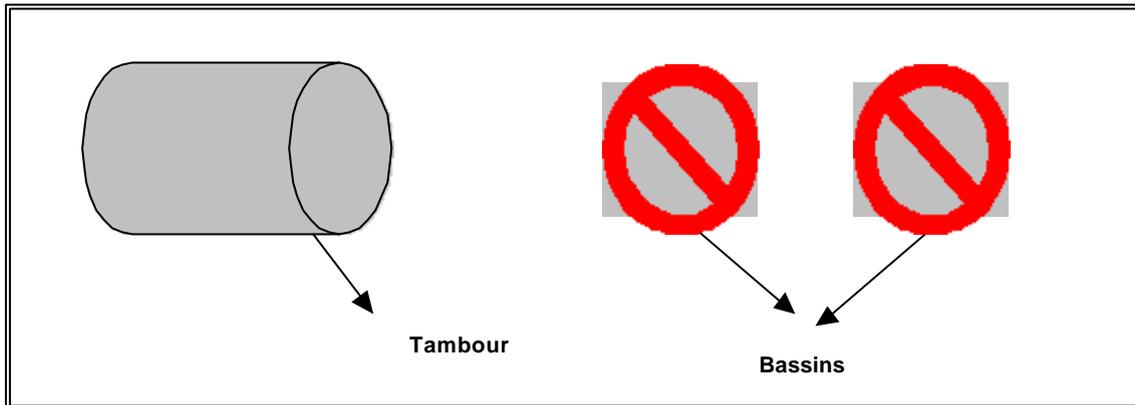
Changement de Procédé.

**Problèmes à prendre en considération**

- Toutefois, il ne faut pas oublier que les moulinets et les bassins sont parfois essentiels pour certaines opérations : la première trempe des cuirs séchés et le traitement des peaux de haute laine<sup>30</sup>.

<sup>29</sup> PNUE, Tanneries and the Environment- A Technical Guide, p37

<sup>30</sup> PNUE, Tanneries and the Environment- A Technical Guide, p37



**Pour l'immersion des peaux vertes, remplacez les bassins par des tambours**

*Avantages Ecologiques*

- Réduction de la consommation d'eau ;
- Réduction de la génération d'eaux résiduaires ;
- Réduction des substances chimiques utilisées.

**4.3 Méthodes de Prévention de la Pollution Applicables par un Bon Aménagement**

<b>Méthode</b>	<b><u>Gestion Juste à Temps</u></b>
<b>Phase de l'Opération</b>	Général.
<b>Description</b>	L'application de cette stratégie permettrait de réduire le nombre de substances chimiques et de cuirs ou de peaux placés en stockage. Il y aurait alors réduction d'odeurs, et réduction d'accidents dus à un stockage excessif de substances chimiques ou de peaux vertes. En plus de présenter des avantages écologiques, cette stratégie permettrait de réaliser des économies financières supplémentaires en limitant la disponibilité du stock au strict nécessaire.
<b>Procédure</b>	L'idée principale est de s'assurer que les produits nécessaires à la production du cuir sont bien reçus à temps et qu'ils ne sont pas gardés en stock pendant de longues périodes.
<b>Catégorie</b>	Bon Aménagement
<b>Problèmes à prendre en considération</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• S'assurer qu'il y a un strict suivi des différents besoins du client et que les matières premières sont disponibles</li> </ul>

(fournisseur.) Cette stratégie permettrait d'optimiser et de diminuer le temps de production du cuir et garantirait une disponibilité permanente des matières premières.

### **Gestion Juste à Temps**

*Avantages Ecologiques*

- Réduction des odeurs délétères.

**Méthode** **Nettoyage régulier pour maîtriser les problèmes d'odeur**

**Phase de l'Opération** Général.

**Description** L'application de procédures de bon aménagement en nettoyant régulièrement les équipements en service permettrait de limiter les odeurs générées par l'accumulation des déchets ou les déversements d'eaux résiduaires...

**Procédure** On pourrait par exemple acquérir un collecteur de chairs efficace et le placer à côté de l'écharnoir. Il serait ainsi plus facile de recueillir les chairs, ce qui entraînerait une diminution des lavages inutiles et de la génération d'odeurs. En outre, un nettoyage régulier des équipements limiterait les odeurs dues à l'accumulation des déchets ou à l'élimination des eaux résiduaires...

**Catégorie** Bon Aménagement

**Problèmes à prendre en considération**

- On doit procéder à un nettoyage régulier des équipements ; toutefois, ces nettoyages seront effectués sans gêner le travail des autres employés (nettoyer l'écharnoir alors que d'autres employés travaillent juste à côté peut provoquer des accidents...)

### **Maîtriser les problèmes d'odeur par un bon aménagement**

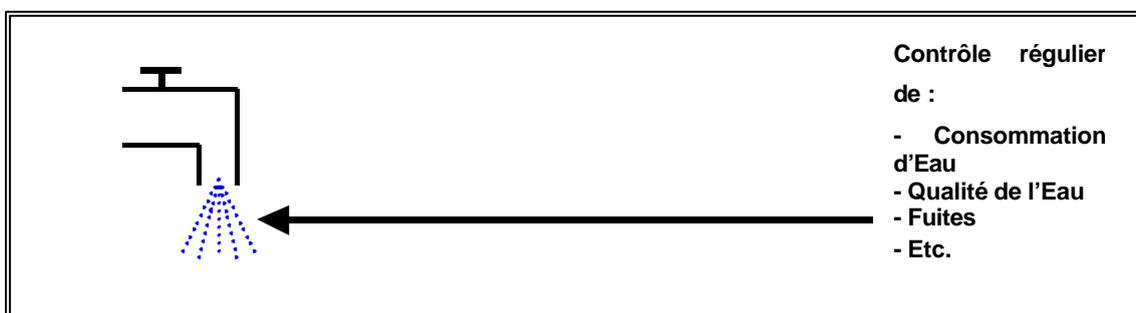
*Avantages Ecologiques*

- Réduction des odeurs délétères.

**Méthode** **Surveillance et contrôle des eaux de traitement**

**Phase de l'Opération** Général.

<b>Description</b>	En effectuant des entretiens adéquats et en surveillant les diverses utilisations de l'eau, la consommation d'eau et la génération d'eaux résiduaires pourraient être réduites de près de 50%.
<b>Procédure</b>	La mise en place de mesures de conservation de l'eau implique de passer par certaines étapes pour réduire les décharges polluantes des installations de tannage. Ces étapes consistent essentiellement à garder un contrôle strict sur les opérations pour éviter la suppression accidentelle de la charge chimique de traitement, à surveiller les fuites du réseau, à effectuer les réparations nécessaires et à procéder à des entretiens réguliers. Une supervision qui garantit la réduction des déchets dans les zones de production afin d'éviter d'inutiles lavages et traitements de matières souillées, contribue également à la conservation de l'eau. D'autres mesures entraînant une diminution de l'utilisation de l'eau sont à envisager : parmi celles-ci, la mise en place de nouvelles technologies de contrôle conçues pour réduire la consommation d'eau (contrôles de niveau des liquides, indicateurs de passage, vérification de la dureté de l'eau et valves de sectionnement automatique.)
<b>Catégorie</b>	Bon Aménagement
<b>Problèmes à prendre en considération</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tout contrôle supplémentaire des traitements doit se limiter à des vérifications indispensables, car effectuer trop de contrôles peut prendre beaucoup de temps.</li></ul>

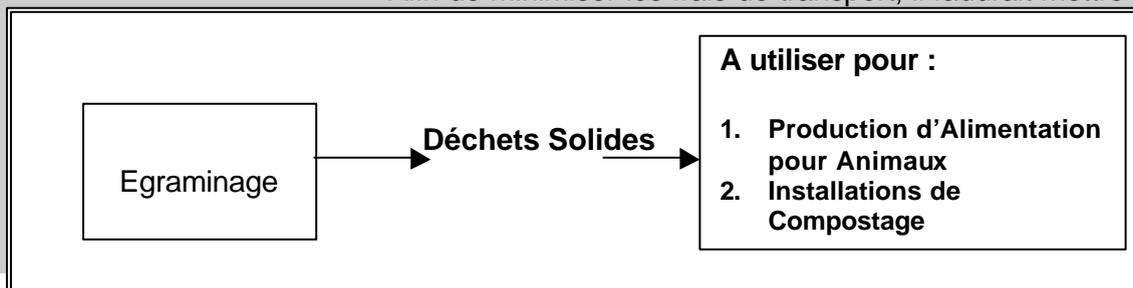


#### Surveillance et contrôle des eaux de traitement

<i>Avantages</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Réduction de la consommation d'eau ;</li></ul>
<i>Ecologiques</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Réduction de la génération d'eaux résiduaires.</li></ul>

#### **4.4 Amélioration des Performances des Industries Extérieures Complémentaires**

<b>Méthode</b>	<b><u>Réutilisation des chairs brutes</u></b>
<b>Phase de l'opération</b>	Egraminage.
<b>Description</b>	Les sous-produits de l'opération d'égraminage pourraient être réutilisés comme matières premières dans d'autres industries (par exemple dans l'industrie de l'alimentation pour animaux) et pour obtenir de la graisse. Choisir cette option permettrait de réduire la quantité totale des déchets solides générés par les tanneries.
<b>Procédure</b>	Les déchets solides générés après l'égraminage ne contiennent généralement pas de substances chimiques ; on pourrait les utiliser comme matières premières dans l'industrie de l'alimentation pour animaux et pour obtenir de la graisse industrielle.
<b>Catégorie</b>	Récupération de Matières
<b>Problèmes à prendre en considération</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Afin de maximiser la qualité des matières premières, il faut séparer les déchets solides utiles à l'industrie de l'alimentation pour animaux d'autres types de déchets générés par les autres traitements (ébarbures chromiques, sable, autres déchets, etc.) ;</li> <li>• Afin de minimiser les frais de transport, il faudrait mettre</li> </ul>



### Réutilisation des chairs brutes

<i>Avantages</i>	• Réduction des déchets solides ;
<i>Ecologiques</i>	• Réduction des déchets solides dangereux.

**Méthode** Recyclage des déchets (si faisabilité) dans la production des engrais

**Phase de l'opération** Effectué dans plusieurs étapes.

**Description** Les sous-produits générés par l'opération d'écharnage, en particulier, pourraient être réutilisés à d'autres fins, ce qui permettrait de limiter la quantité finale de déchets solides.

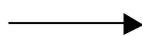
**Procédure** Certains déchets solides issus des opérations de tannage pourraient avoir des propriétés utiles à même de stimuler la qualité des sols. On pourrait par conséquent utiliser certains d'entre eux comme engrais dans l'industrie agricole.

**Catégorie** Récupération de Matières

**Problèmes à prendre en considération**

- Afin de maximiser la qualité des matières premières, il faut séparer les déchets solides utiles à l'industrie des engrais d'autres types de déchets indésirables générés par les autres traitements (ébarbures chromiques, etc.) ;
- Afin de minimiser les frais de transport, il faudrait mettre en place une méthode permettant de recueillir tous les déchets solides à moindres frais. Une des solutions possibles serait d'implanter l'installation d'engrais aussi près que possible des industries de tannage ;
- En raison de la décomposition potentielle des sous-produits charnels, conserver ce type de déchets solides sur de longues périodes pourrait entraîner des problèmes.

**Déchet Solide :**

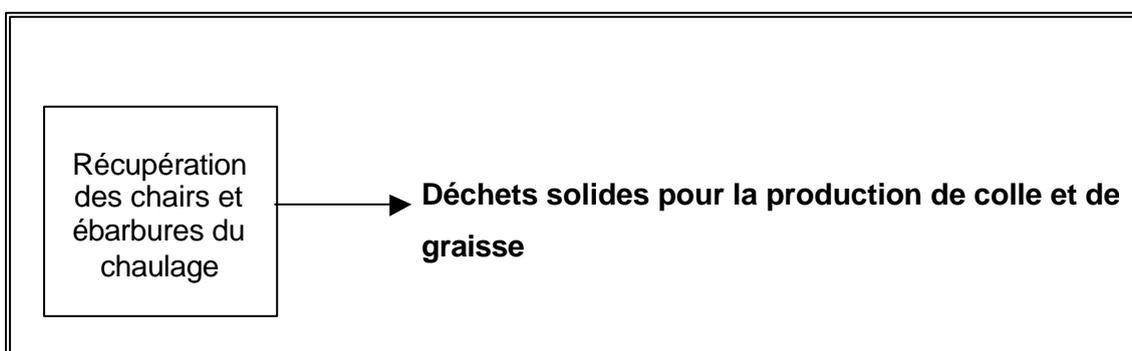


**Usine d'Engrais**

**Recyclage des déchets (si faisabilité) dans la production des engrais**

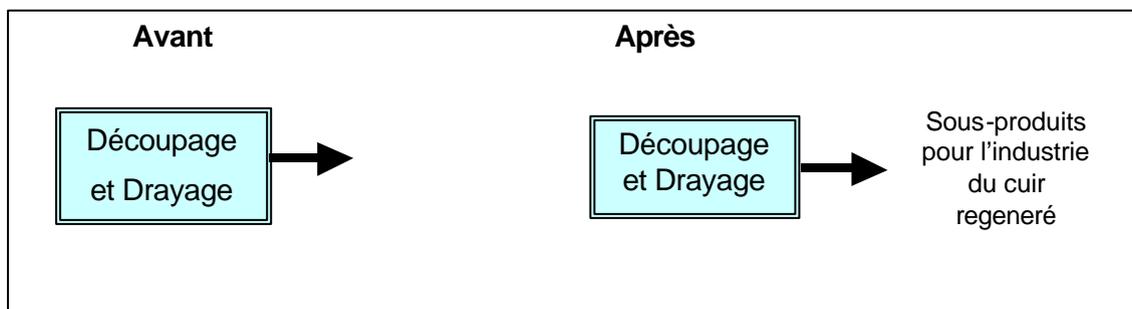
<i>Avantages Ecologiques</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réduction des déchets solides.</li> </ul>
------------------------------	--

<b>Méthode</b>	<b><u>Récupération des chairs et ébarbures du chaulage</u></b>
<b>Phase de l'Opération</b>	Echarnage.
<b>Description</b>	Voici une autre option de limitation de la quantité de déchets solides générés par le tannage : la récupération des chairs et des ébarbures du chaulage pour la production de colle et de graisse.
<b>Procédure</b>	Les fabricants de colle peuvent se servir des chairs et des ébarbures générées après le chaulage comme matières premières pour la production de colle et de graisse.
<b>Catégorie</b>	Récupération de Matières
<b>Problèmes à prendre en considération</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Afin de maximiser la qualité des matières premières, il faut séparer les déchets utiles à l'industrie de la colle d'autres types de déchets générés par les autres traitements (ébarbures chromiques, et autres déchets, etc.);</li> <li>• Afin de minimiser les frais de transport, il faudrait mettre en place une méthode permettant de recueillir toutes les chairs et les ébarbures du chaulage à moindres frais. Une des solutions possibles serait d'implanter l'installation de production de colle aussi près que possible des industries de tannage.</li> </ul>



<b>Récupération des chairs et ébarbures chaulées</b>	
<i>Avantages Ecologiques</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réduction des déchets solides ;</li> <li>• Réduction des déchets solides dangereux.</li> </ul>

<b>Méthode</b>	<b><u>Récupération des ébarbures chromiques (Découpage et Drayage)</u></b>
<b>Phase de l'Opération</b>	Tannage.
<b>Description</b>	Les déchets solides générés par les opérations de découpage et de drayage au chrome pourraient être conservés et utilisés comme matières premières dans l'industrie du carton cuir.
<b>Procédure</b>	Les producteurs de carton cuir ont la capacité de recycler les ébarbures tannées du drayage et du découpage issues de la production des cuirs et des peaux. Les sous-produits recueillis sont les matières premières nécessaires à la production de carton-cuir ; on pourrait les utiliser pour la fabrication des talons de chaussures, des semelles intérieures, des ceintures, des reliures de livre, etc.
<b>Catégorie</b>	Récupération de Matières
<b>Problèmes à prendre en considération</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Afin de maximiser la qualité des matières premières, il faut séparer les déchets solides utiles à l'industrie du carton cuir d'autres types de déchets générés par les traitements autres (chairs, ébarbures après écharnage, sable, autres déchets, etc.)</li> <li>• Afin de minimiser les frais de transport, il faudrait mettre en place une méthode permettant de recueillir tous les déchets solides chromiques à moindres frais. Une des solutions possibles serait d'implanter l'installation de carton cuir aussi près que possible des industries de tannage.</li> </ul>



### Récupération des ébarbures chromiques (Découpage et Drayage)

*Avantages*

*Ecologiques*

- Réduction des déchets solides ;
- Réduction des déchets solides dangereux.

### 4.5 Table Résumé

Réductions principales (en fonction du traitement choisi)										
Traitement	Consommation d'eau	Génération d'eaux	Odeurs déléguées	Pollution Atmosphérique	Gaz Dangereux	Déchets Solides	Déchets Solides	Utilisation de Substances	Substances Chimiques	Economies Financières
Contrôle Interne & Changements de Procédés										
Utilisation Cuirs/Peaux fraîchement Echarnés	✓	✓							✓	✓
Conservation sans Sel ni Substances	✓	✓						✓		
Battage des Cuirs ou Peaux Salés	✓								✓	
Mise en place de l'Egrainage	✓	✓					✓		✓	✓
Réduction des Déchets de Poils	✓	✓					✓		✓	✓
Réutilisation des Eaux Résiduelles du Séparation B. Résiduels Chaulage/Tannage	✓	✓			✓			✓		
Recyclage High Tech du Sulfure	✓	✓	✓						✓	✓
Séparation Sulfures/Effluents			✓						✓	✓
Cuirs Refendus Chaulés	✓	✓					✓		✓	✓
Réduction d'Ammonium dans le Déchaulage			✓				✓		✓	✓
Récupération/Substitution des Dégraissants		✓						✓	✓	✓
Réduction des Sels dans le Décapage	✓	✓						✓	✓	✓
Recyclage des Liquides de Décapage	✓	✓						✓	✓	✓
Utilisation du Chrome Trivalent							✓		✓	
Techniques de Haute Exhaustion du Chrome	✓	✓					✓		✓	✓
Substitution du Chrome							✓		✓	
Précipitation et récupération du Chrome							✓	✓	✓	✓
Réutilisation du Chrome	✓	✓						✓	✓	✓
Wet-White							✓		✓	
Recyclage des Liquides Tannants Végétaux	✓	✓						✓	✓	✓
Recyclage des Liquides d'Essorage	✓	✓						✓	✓	✓
Minimisation des Effluents de Retannage		✓							✓	
Vernissage Photoélectrique			✓	✓						✓
Diminution COV (Nouveaux Vernis)			✓	✓						
Détermination Exacte des Poids	✓	✓						✓	✓	✓
Battage des Cuirs ou Peaux Salés	✓								✓	
Méthode de Flotement en Bain peu Profond	✓	✓						✓		✓
Remplacement des Bassins par des Tambours	✓	✓						✓		✓
Contrôle de l'Humidité	✓	✓					✓		✓	✓
Bon Aménagement										
Gestion Juste à Temps			✓							✓
Aménagement pour la Réduction des Odeurs			✓							✓
Contrôle des Eaux de traitement	✓	✓								✓
Installations Extérieures										
Réutilisation des Chairs Brutes						✓	✓			✓
Récupération des Déchets Solides Chaulés						✓	✓			✓
Recyclage des Déchets pour Engrais						✓				✓
Récupération des Déchets Solides						✓	✓			✓

Il faut savoir qu'en fonction des réglementations sur l'environnement des différents pays, certaines options de prévention de la pollution précitées peuvent également permettre de réaliser des économies financières.

La liste des différentes options de prévention de la pollution que nous avons vue n'est pas exhaustive. On continue de mener des recherches en vue d'améliorer la performance de l'équipement disponible ou de transformer la production du cuir en une industrie écologique.

Nous n'avons parlé dans cette étude que des principales options de prévention de la pollution. Pour plus d'informations, les lecteurs intéressés pourront se procurer d'autres documents traitant des dernières conclusions et avancées de l'industrie du tannage (Journal BLC, Journal of the American Leather Chemical Association, etc.)

Voici quelques exemples d'options de prévention de la pollution non détaillées dans les sections précédentes :

- Conservation à courte échéance en utilisant de la Glace-Neige CO<sub>2</sub> pour réduire l'utilisation de sel ou de substances chimiques dans le salage ;
- Pistolets à Air Comprimé pour réduire les COV ;
- Mise en place de pistolets à enduire à Haute Capacité Basse Pression (HCBP) pour réduire les COV ;

#### **4.6 Prévention de la Pollution- Etudes de Cas Financiers**

Les études de cas suivantes offrent un aperçu de quelques installations de tannage des pays méditerranéens qui ont mis en place certaines des possibilités de prévention de la pollution mentionnées précédemment. Nous présenterons également dans ces études de cas quelques données économiques concernant les avantages financiers apportés par l'application d'options de prévention de la pollution.

Toutefois, le lecteur devra faire preuve d'une grande prudence dans son analyse des cas ici présentés, car les avantages économiques varient considérablement d'un pays à l'autre (différences des coûts de matières premières, énergie, effectifs...) En

plus des variations de coûts, certains pays du PAM (l'Espagne, la France, l'Italie, etc.) appliquent de strictes réglementations sur l'environnement, ce qui oblige les propriétaires des tanneries ne respectant pas les lois sur l'environnement en vigueur à payer des amendes. Par conséquent, si l'on prend en considération la présence de ces amendes environnementales, certaines options de prévention de la pollution seront plus profitables à certains pays.

Il faut néanmoins noter que dans la plupart des cas, l'application d'options de prévention de la pollution permet aux tanneries de gagner sur tous les plans (environnement, finances) et entraîne une amélioration de la qualité et de la résistance du produit.

L'application efficace de mesures de prévention de la pollution permettrait également de réduire d'importants frais financiers liés à l'installation nécessaire d'usines de traitement en bout de tuyau.

### **Liban. Battage des Cuirs Salés**

#### **Présentation**

Afin de pouvoir évaluer l'impact environnemental de l'activité de tannage du Liban, on a effectué l'audit complet d'une installation de taille moyenne représentative. L'installation concernée, qui traitait environ 250 tonnes de cuirs et de peaux (80% de cuirs et 20% de peaux) par an, produisait son cuir en pratiquant le tannage au chrome. La tannerie visitée était à même de mener à bien toutes les opérations, c'est-à-dire aussi bien la trempe que le retannage ou le finissage. Cependant, les opérations de tannage s'effectuaient sans prise en considération de l'environnement ; la pollution et les odeurs générées faisaient donc l'objet de nombreuses plaintes de la part des populations voisines, et inquiétaient le Ministère de l'Environnement libanais. En se basant sur le cas de la tannerie auditée, on a effectué une prévision des chiffres de la totalité du secteur du tannage libanais (qui, lui, traite environ 1000 cuirs par jour.)

## **Principe de Production Propre**

Battage des cuirs salés ;

Recyclage des eaux résiduaires.

## **Application de la Production Propre**

Elle consiste à battre les cuirs salés pour réduire la quantité des sels présents à des fins de salage. L'expérience a montré qu'appliquer cette option de prévention de la pollution pouvait permettre de réduire jusqu'à 40% les résidus de chlorure des lots de lavage . Par conséquent, les effluents possédant ces caractéristiques pourraient facilement être réutilisés, après un simple criblage bactériologique et un contrôle de la salinité, comme eau d'alimentation pour la trempe et le lavage de nouveaux lots. Cette action n'exige pas l'achat d'équipements onéreux ou la mise en place d'installations compliquées, et cette option de prévention de la pollution peut être directement appliquée dans n'importe quelle installation de tannage.

## **Avantages Ecologiques et Economiques**

- Réduction de la consommation d'eau ;
- Réduction de la génération des eaux résiduaires ;
- Réduction de la concentration saline des effluents de trempe et de lavage.

Nous vous présentons ci-dessous les chiffres financiers liés aux investissements et aux économies d'argent potentiels qui pourraient être réalisés en appliquant cette méthode :

Environ 500% d'économies d'eau (soit une économie de 5 litres d'eau par Kg de cuir salé, si l'eau de lavage est recyclée et réutilisée.)

Production de 1000 cuirs/jour (moyenne 35kgs/cuir.)

141,12 E/an représente le prix d'1m<sup>3</sup> d'eau/jour.

## Coûts

Equipement	Prix
Filtres de Criblage	705,6 E
Cuve de Rétention	3.087 E
Pompe Centrifuge	441 E
Conduites	0 E
Total (nouveau)	4.233,6 E

## Economies

$(35\text{kgs} \times 1000 \text{ cuirs} \times 5 \text{ litres} \times 141,12)/1000 = 24696 \text{ E/an}$

Période d'amortissement de l'investissement :  $12 \text{ mois} / (24.696/4800) = 2 \text{ mois}$

## Contraintes

Aucune contrainte majeure à signaler.

## Liban. Mise en Place de l'Egrainage

### Présentation

Voir cas précédent.

### Principe de Production Propre

Changement de procédé.

### Application de la Production Propre

Mettre en place l'égrainage avant le chaulage réduirait le poids des cuirs de près de 18%. Les chairs peuvent être réutilisées à des fins agricoles (alimentation pour animaux, améliorants, etc.), ce qui permet également de réaliser des économies en substances chimiques et en eau. L'application de cette option de prévention de la pollution demanderait l'achat d'une égraineuse pour effectuer l'écharnage avant le chaulage.

Lors de l'écharnage, les graisses doivent être séparées des protéines.

### **Avantages Ecologiques et Economiques**

18% d'économies en eau et en substances chimiques grâce aux diminutions de poids.

### **Coûts**

La différence de prix entre une égramineuse neuve et une machine d'occasion est considérable. Le prix de revient d'une égramineuse d'occasion s'élève à environ 66.150 E

### **Economies**

Quantité de matières premières utilisées :

2,3% de Sulfure de Sodium, prix : 352,8 E/tonne

3,6% de Chaux, prix : 105,84 E/tonne

Prix d'1m<sup>3</sup> d'eau/jour = 141,12 E/an

Production : 1000 cuirs/jour (moyenne 35 kgs/cuir)

500% de l'eau nécessaire au chaulage

Sulfure de Sodium : (2,3% de Sulfure de Sodium utilisé x 352,8 E x 35 tonnes x 250 jours) x 18% (total de réduction du poids) = 12.789 E/an

Chaux : (3,6% de Chaux utilisé x 105,84 E x 35 tonnes x 250 jours) x 18% (total de réduction du poids) = 5997,6 E/an

Eau : (35 tonnes x 5 x 141,12) x 18% = 4.445,28 E /an

Valeur de récupération d'une vieille égramineuse (approximativement) : 4.410 E

Prix de détail de l'égraminage si vente (1575 tonnes/an) : non disponible

Période approximative d'amortissement de l'investissement : (Prix - Valeur de Récupération)/(économies annuelles) = (66150-4410) / (12789+ 5997,6+ 4445,28) = 2,6 ans.

## **Contraintes**

Aucune contrainte à signaler.

## **Liban. Détermination Exacte des Poids**

### **Présentation**

Un audit réalisé dans une tannerie libanaise a montré qu'en raison de pesées incorrectes, on utilisait de trop grandes quantités de substances chimiques et d'eau dans l'opération de tannage. L'installation audité traitait près de 350 tonnes de cuirs salés par an.

### **Principe de Production Propre**

Changement de procédé.

### **Application de la Production Propre**

Afin de parvenir à utiliser la quantité exacte de substances chimiques nécessaires à la production du cuir, les tanneurs devraient se servir d'une balance précise aussi souvent que possible. Une fois les cuirs et les substances chimiques correctement pesés, les tanneurs seraient plus à même d'éviter toute consommation excessive de matières premières (substances chimiques ou eau.)

### **Avantages Ecologiques et Economiques**

En limitant l'utilisation des substances chimiques et de l'eau aux seules valeurs théoriques exigées, les tanneurs devraient parvenir à réaliser d'importantes économies et à limiter la charge polluante résultant de leurs activités de tannage.

Réduction de la consommation d'eau

Réduction de la génération d'eaux résiduaires

Réduction des matières premières

Réduction de la charge polluante

Meilleure qualité du produit

## Coûts

Balance de bonne qualité : 1.764E

## Economies

L'audit a montré qu'il existait des différences entre les chiffres théoriques donnés par le tanneur et les chiffres réels d'utilisation de substances chimiques. Nous vous présentons dans le tableau ci-dessous les économies globales par substance chimique qui pourraient être réalisées pour 350 tonnes de cuirs traités par an. Nous n'avons pas inclus les économies d'eau car la tannerie en question a librement accès à des sources d'eau. La dernière colonne montre la différence en pourcentage.

Matières	En pratique%	En théorie%	Economies
Chaux	3,6	3	222,26 E
Chlorure d'Ammonium	2,4	2	648,27 E
Métadisulfite de Sodium	0,79	0,3	831,726 E
Acide Formique	0,82	0,7	277,83
Acide Sulfurique	1,05	0,8	192,276 E
Formiate de Sodium	1,6	1,2	648,27 E
<b>Total d'Economies Annuelles</b>			<b>2820,636 E</b>

Si le prix d'1 tonne de Chaux est de 105,84 E, les économies pour 350 tonnes seront de :  $(3,6\% - 3\%) \times 350 \text{ tonnes} \times 105,84 = 222,264 \text{ E}$

Prix d'1 tonne de chlorure d'Ammonium : 463,05 E

Prix d'1 tonne de métadisulfite de Sodium : 485,1 E

Prix d'1 tonne d'acide Formique : 661,5 E

Prix d'1 tonne d'acide Sulfurique : 220,5 E

Prix d'1 tonne de formiate de Sodium : 463,05 E

Etant donné l'investissement de départ (1.764 E), et les économies annuelles réalisées (près de 2822,4 E), la période d'amortissement de l'investissement devrait avoisiner les 7,5 mois.

### **Contraintes**

Les prix des substances chimiques cités plus haut peuvent varier d'un pays à l'autre ; la quantité finale d'économies réalisées peut donc varier elle aussi.

## **Tunisie. Réutilisation du Chrome dans le Tannage du Cuir**

### **Présentation**

L'étude de cas suivante est tirée d'un projet EP3<sup>31</sup>.

L'installation audité est une tannerie tunisienne qui produit du cuir avec des peaux de mouton et de chèvre.

L'installation tanne environ 600 000 cuirs de mouton par an (le tannage des cuirs de chèvre est périodique.)

A l'époque de l'assurance de qualité pour la production propre (PP), l'installation connaissait un certain nombre de problèmes liés à la pollution, notamment la génération de sulfure, un déchargement de chrome excessif, un volume d'effluent excessif, une fixation du chrome inefficace et une mauvaise utilisation des substances chimiques tinctoriales. De plus, la station de traitement préparatoire des eaux résiduelles de l'entreprise ne fonctionnait pas correctement, ce qui entraînait des déversements d'eaux résiduelles excédant les normes requises.

---

<sup>31</sup> *Re-use of Chromium in Leather Tanning,*  
[http://www.emcentre.com/unepweb/tec\\_case/leather\\_19/recovery/r3.htm](http://www.emcentre.com/unepweb/tec_case/leather_19/recovery/r3.htm), EP3

### **Principe de Production Propre**

- Récupération, réutilisation et recyclage ;
- Modification du procédé ;
- Bon Aménagement.

### **Application de la Production Propre**

Le contrôle PP a identifié quatre solutions susceptibles de présenter des avantages écologiques et économiques importants. Ces solutions, en voie d'implémentation, sont les suivantes :

- Recyclage de l'effluent chromique avec addition d'un tiers des exigences de départ, pour réduire les déchargements de chrome dans les eaux résiduaires. Pour cette opération, on construit un bassin de rétention dans lequel le bain de tannage usé est pompé après criblage. On pourra utiliser la solution cinq fois avant de la déverser ;
- Recyclage des solutions de teinture noire usées, avec addition de la moitié des exigences de départ, pour réduire la quantité de teinture déversée dans les eaux résiduaires. Pour cette opération, on installe les cuves, les accessoires pour conduites de gaz et d'eau et les filtres nécessaires au recyclage.
- Elévation de la température et contrôle du pH des bains de tannage, pour augmenter la fixation du chrome sur les cuirs. Pour cette opération, on réajuste le chaudron pour préchauffer le bain de tannage et on installe, dans chaque bain et en continu, des sondes digitales de température et de pH ;
- Séparation des eaux résiduaires du chaulage et du lavage d'autres eaux résiduaires acides, pour empêcher la génération de sulfure. Pour cette opération, on construit un bassin de réception qui intercepte les eaux résiduaires du chaulage et du lavage. Les sulfures sont oxydés.

### **Avantages Ecologiques et Economiques**

Avec les solutions PP, on réduit la quantité de substances chimiques toxiques libérées. Le taux d'eaux résiduaires à traiter est réduit de 8,5% (2000 m<sup>3</sup> par an), la charge de sels de chrome toxiques, de 55%, et la charge des matières tinctoriales, de 25%. L'isolation des courants de déchets incompatibles, en vue d'un traitement

séparé, permet à la station de traitement préparatoire d'opérer avec plus d'efficacité, et empêche la génération de gaz de sulfure d'hydrogène toxique à l'odeur délétère.

### **Coûts et Economies**

De manière générale, on peut dire que la mise en place du projet PP entraînera une économie annuelle de 86.436 E, pour un investissement total d'environ 22.050 E. Plus spécifiquement, le recyclage des effluents chromiques usés devrait entraîner la première année un bénéfice financier de 37.044 E, pour un investissement total de seulement 4.410 E. La mise en place de ces solutions permettra également d'améliorer la productivité et la qualité des produits.

### **Contraintes**

Aucune contrainte à signaler.

## **Grèce. Récupération et Recyclage du Chrome dans l'industrie du Cuir**

### **Présentation**

L'étude de cas suivante est tirée d'un projet EP3<sup>32</sup>.

Ce projet a été mené dans le but d'aider une installation de tannage située près d'Athènes à respecter les critères de déchargement du chrome trivalent ( $Cr^{3+}$ ). En effet, on a récemment établi des limites de déchargement dans l'environnement, limitant notamment la présence de décharges de  $Cr^{3+}$  dans les eaux résiduaires à un niveau aussi bas que 2mg/litre.

L'installation audité produit du cuir à dessus de bonne qualité avec des cuirs de bœufs et traite 2200 tonnes de cuirs par an.

---

<sup>32</sup> *Chrome Recovery and Recycling in the Leather Industry*,  
[http://www.emcentre.com/unepweb/tec\\_case/leather\\_19/recovery/r1.htm](http://www.emcentre.com/unepweb/tec_case/leather_19/recovery/r1.htm), EP3

## **Principe de Production Propre**

Récupération, réutilisation et recyclage du  $\text{Cr}^{3+}$

### **Application de la Production Propre**

La technologie développée consiste à récupérer le  $\text{Cr}^{3+}$  dans les liquides usés des tanneries et à le réutiliser.

On procède au tannage des cuirs avec du sulfate de chrome de base,  $\text{Cr}(\text{OH})\text{SO}_4$ , avec un pH à 3,5-4,0. Après le tannage, la solution est déversée par gravité dans un bassin collecteur. Pendant le transfert, le liquide est passé au crible pour éliminer les particules et les fibres venant des cuirs. Le liquide est ensuite pompé jusqu'à la cuve de traitement, on lui ajoute une quantité d'oxyde de magnésium calculée à l'avance et il est brassé jusqu'à ce que son pH atteigne un minimum de 8. On coupe l'agitateur, et le chrome précipite et se transforme en boue compacte de  $\text{Cr}(\text{OH})_3$ . Après repos, le liquide clarifié est décanté. On dissout la boue résiduelle en lui ajoutant une quantité d'acide sulfurique concentré ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) calculée à l'avance, jusqu'à ce que son pH atteigne 2,5. Le liquide renferme maintenant du  $\text{Cr}(\text{OH})\text{SO}_4$  et on le pompe à nouveau jusqu'à une cuve de stockage pour le réutiliser.

Dans les opérations de tannage au chrome conventionnelles, 20 à 40% du chrome usé sont déchargés dans les eaux résiduaires. Avec ce nouveau procédé, 95 à 98% du déchet  $\text{Cr}^{3+}$  peuvent être recyclés.

### **Avantages Ecologiques et Economiques**

Les avantages de ce projet sont les suivants :

Une qualité de produit plus systématique ;

Des effluents à teneur en chrome bien plus faible.

### **Coûts**

Voici les dépenses approximatives qu'a dû effectuer la tannerie auditée (capacité de recyclage du chrome,  $12\text{m}^3/\text{jour}$ .)

Dépenses d'investissement	35.280 E
Coûts d'exploitation	26.636,4 E/an
Total	61916,4 E

### **Economies**

Economies 65.047,5 E/an

Période d'amortissement de l'investissement :  $12 / (65.047,5 / 61916,4) = 11$  mois.

### **Contraintes**

Cette technologie s'avère économique uniquement pour les installations de récupération du chrome qui traitent plus d'1,7 m<sup>3</sup>/jour.

## **France. Déchaulage par utilisation de CO<sub>2</sub>**

### **Présentation**

L'étude de cas suivante est tirée d'un projet EP3<sup>33</sup>.

Cette étude de cas montre comment une tannerie française a pu réduire son utilisation de chrome résiduel. La tannerie concernée produit 80 tonnes de cuir par mois et utilise 1,5 tonne de sulfate d'ammonium par mois sous forme de sel de déchaulage.

### **Principe de Production Propre**

Substitution de matières ;

Modification procédé/produit.

### **Application de la Production Propre**

Cette étude de cas montre comment on peut réduire le chrome résiduel dans l'opération du tannage en appliquant un procédé de déchaulage qui utilise de

---

<sup>33</sup> *Deliming Using CO<sub>2</sub>*,

[http://www.emcentre.com/unepweb/tec\\_case/leather\\_19/material/m2.htm](http://www.emcentre.com/unepweb/tec_case/leather_19/material/m2.htm), EP3

l'anhydride carbonique. Après des tests satisfaisants en 1990, une opération semi-industrielle de plusieurs mois a établi l'équipement définitif. Voici en quoi consistaient ces tests :

1. Déchaulage de gants avec des sels ammoniac
2. Déchaulage de gants avec du gaz carbonique ; (les deux opérations ont été suivies d'un décapage identique dans deux foulons différents)
3. Déchaulage de matière pour tiges avec des sels ammoniac
4. Déchaulage de matière pour tiges avec du gaz carbonique après un déchaulage préalable de 20 minutes à l'aide de sels (après un décapage tannant dans le même foulon)

Les résultats ont montré que :

Le procédé 2 améliore la qualité de surface ainsi que l'étirage et le polissage des cuirs, grâce à l'action des bulles de gaz.

Le procédé 4 améliore l'élasticité et la courbe du cuir, mais demande un séchage soigneux, par pasting ou aspiration, pour obtenir une surface égale.

Le chrome fonctionne mieux avec le gaz carbonique qu'avec les sels.

### **Avantages Ecologiques et Economiques**

Les avantages du projet sont les suivants :

- Accroissement de la fiabilité du procédé (par exemple, le CO<sub>2</sub> en excès a été bien toléré dans l'opération du système) ;
- Possibilité d'automatisation de l'alimentation en gaz ;
- Amélioration de la qualité du cuir ;
- Amélioration de l'image de l'entreprise ;
- Suppression des déchets azotés, en prévision de directives à venir ;
- Interruption des produits de déchaulage (acide citrique et ester) ;
- Réduction des taxes sur la pollution.

## Coûts & Economies

Le coût d'investissement direct pour l'alimentation du CO<sub>2</sub> avoisinait les 17.640 E en 1993. Contre cet investissement, on peut dire que les coûts économisés étaient dus à l'élimination d'1,5 tonnes/mois de sel d'ammonium.

## Contraintes

Des entrées de gaz discontinues peuvent former du carbonate. On peut ajouter du sulfate d'hydrogène pour empêcher la formation de H<sub>2</sub>S.

## **Italie. Séparation des Déchets pour la Production d'Engrais**

### Présentation

L'étude de cas suivante est tirée d'un projet EP3<sup>34</sup>.

Cette étude de cas présente un changement de conception d'un des composants de l'opération, ce qui a entraîné une remarquable amélioration de la totalité de l'opération de production (transformation d'un procédé intrinsèquement polluant en un procédé plus propre.) Le procédé en question a été mis en place par un groupe d'entreprises de tannage du cuir italiennes.

### Principe de Production Propre

Modification de procédé ;

Récupération des sous-produits.

### Application de la Production Propre

Ce procédé utilise un tambour récemment mis au point ; celui-ci permet une circulation externe continue des substances chimiques, ce qui nécessite une plus petite quantité d'entrée de substances chimiques. On a pu arriver à une production propre grâce aux procédés d'épilation suivants :

---

<sup>34</sup> Waste Segregation for Producing Fertilizers,  
[http://www.emcentre.com/unepweb/tec\\_case/leather\\_19/process/p3.htm](http://www.emcentre.com/unepweb/tec_case/leather_19/process/p3.htm), EP3

1. Enrobage du cuir brut par le sulfhydrate de sodium
2. Traitement à l'hypochlorure de calcium pour l'ébourrage du sulfhydrate de sodium.
3. Ajout de soude caustique pour augmenter le pH.

Ces procédés permettent la séparation du poil irrésolu, qui est ensuite récupéré par filtration, entraînant une réduction des boues et une utilisation prolongée de poil et de peau dans la production d'engrais organiques.

Des recherches en cours étudient la possibilité d'une substitution des substances chimiques par des enzymes pour cette opération, et travaillent à la création de dessiccateurs spéciaux afin d'améliorer la qualité des engrais organiques.

### **Avantages Ecologiques et Economiques**

Voici les principaux avantages de la production propre :

- La réduction des substances chimiques nécessaires à l'opération entraîne la conservation des matières et la minimisation de la manipulation des déchets ; Lors de la première étape de l'opération de tannage du cuir (épilation et lessivage rapide), l'utilisation du nouveau tambour, qui demande moins d'entretien, permet de réduire la quantité de substances chimiques nécessaires et donc de réduire les coûts d'exploitation globaux .
- Les économies de coûts dues à la réduction de la quantité de substances chimiques.
- Le recyclage du poil et des peaux dans les applications agricoles (engrais organiques) réduit la quantité de boues à traiter et à éliminer. On revendique une réduction de 45%. La production de boues des Italiens est estimée à environ 1300-1500 tonnes par jour. L'application de cette technologie pourrait permettre de réduire cette production à 600-700 tonnes/jour. Bien que les informations données par le document-source ne soient pas d'une grande clarté, on pense que cette opération permet de convertir des déchets destinés à être éliminés (poils et boues de peau) en un produit (engrais) qui sera utilisé avec succès dans l'agriculture.
- L'augmentation de la durée de vie des installations d'élimination des déchets ;

- L'amélioration du cycle de l'azote entraîne une réduction des lavages ;
- Les coûts globaux d'exploitation et d'entretien se décomposent ainsi :

Coût de l'opération totale de tannage du cuir : environ 0,3 E/kg

Coût du traitement des déchets (technologie traditionnelle) : environ 0,09702E/kg

Coût du traitement des déchets (nouvelle technologie) : environ 0.0882 E/kg

Globalement, la réduction des coûts est de 8%, et la réduction des coûts de traitement de déchets est de 25%.

### **Contraintes**

Aucune contrainte à signaler.

## **Syrie. Chaulage des Cuirs en Tambour**

### **Présentation**

Un étude de recherches a montré que la majorité des tanneries syriennes continuaient à utiliser des moulinets et des bassins pour le tannage.<sup>35</sup>

### **Principe de Production Propre**

Changement de procédé.

### **Application de la Production Propre**

Même si l'on sait qu'il y a très peu d'espace disponible autour des installations de tannage, il faut encourager les tanneurs à abandonner la méthode traditionnelle de chaulage (bassins et de moulinets) pour passer à des nouvelles techniques se basant sur l'utilisation de tambours.

---

<sup>35</sup> PROJET HIDRO, Preparatory Assistance in the Treatment of Tannery Waste in Zablalani-Damascus Industrial Area- Syria, UNIDO, 1994

## **Avantages Ecologiques et Economiques**

Réduction des eaux résiduaires ;

Réduction chimique (jusqu'à 50% de réduction de la quantité de sulfure de sodium dans les effluents);

## **Coûts**

Frais liés à l'acquisition et à l'installation de tambours neufs.

## **Economies**

L'étude a montré que si, dans l'opération de chaulage, on remplaçait les bassins ou les moulinets par des tambours, la quantité de sulfure de sodium dans les effluents serait réduite de près de 50%. Cette réduction signifie également que les tanneurs utiliseront 50% de substances chimiques en moins, ce qui entraînera des économies financières directes.

Le montant exact des économies réalisées dépendra fortement du prix des tambours ainsi que des substances chimiques nécessaires à l'opération. Cependant, la période d'amortissement de l'investissement ne devrait pas être exagérément longue, particulièrement si les tambours sont fabriqués dans la région.

## **Contraintes**

Les contraintes suivantes sont limitées à la zone ici étudiée.

- Faible disponibilité d'énergie électrique ;
- Manque de ressources financières ;
- Faible disponibilité d'espace.

Les contraintes citées concernent donc le seul cas syrien. Dans les pays disposant d'un espace important, ou dans ceux qui envisagent de relocaliser leur industrie du tannage, il faut fortement encourager l'utilisation de tambours, même si au départ cette mise en place peut demander un investissement financier supplémentaire. A

long ou même à moyen terme, cet investissement s'avèrera extrêmement économique et écologique.

### **Pays en voie de Développement. Audit de Prévention de la Pollution d'une Tannerie de Cuir de Mouton**

#### **Présentation**

L'étude de cas suivante est tirée d'un projet EP3<sup>36</sup>.

Un contrôle environnemental a procédé à l'évaluation d'une tannerie de cuir de mouton. L'objectif était d'identifier les actions qui :

réduiraient la quantité des toxiques, des matières premières et de l'énergie utilisés dans l'opération de production, prouveraient la valeur écologique et économique de l'application des méthodes de prévention de la pollution dans l'industrie du tannage, et amélioreraient la productivité d'exploitation et la qualité du produit.

L'installation auditée est une tannerie qui produit du cuir avec des cuirs de mouton et de chèvre ; cette installation tanne approximativement 2000 cuirs de mouton par jour, et donc 600 000 cuirs par an. 90 à 95% de la production annuelle de cuirs sont des cuirs de mouton destinés à l'habillement ; le pourcentage restant est composé de cuirs de chèvres destinés à la fabrication de chaussures. Les déchets générés par la tannerie proviennent des cuirs et des substances chimiques utilisés pour la production. L'installation assure le traitement préparatoire des effluents sur place avant de déverser les eaux résiduaires dans le système d'égouts municipal.

A l'époque du contrôle, l'installation connaissait un certain nombre de problèmes de pollution, notamment un déchargement de chrome et un volume d'effluent excessifs, une fixation du chrome inefficace, une génération de acide hyposulfurique et une mauvaise utilisation des substances chimiques tinctoriales.

---

<sup>36</sup> *Pollution Prevention Audit for a Sheep Hide Tannery*,  
[http://www.emcentre.com/unepweb/tec\\_case/leather\\_19/material/m5.htm](http://www.emcentre.com/unepweb/tec_case/leather_19/material/m5.htm), EP3

### **Principe de Production Propre**

Modification de procédé ;

Bon Aménagement ;

Récupération, réutilisation et recyclage ;

Substitution de matières.

### **Application de la Production Propre**

La liste ci-dessous présente les options à recommander pour l'installation de tannage audité, les avantages écologiques et les coûts de mise en application de ces possibilités.

Prétannage:

1. Recycler l'effluent de déchets pour un traitement secondaire amélioré.
2. Chaulage – Séparer des autres courants de déchets et oxyder séparément
3. Eau de lavage du chaulage - Réutiliser les effluents du lavage à la chaux

Tannage :

1. Fixation du Chrome – Augmenter la température et contrôler le pH.
2. Recyclage de l'Effluent Chromique – Recycler l'effluent chromique usé en lui ajoutant 1/3 des exigences de départ réduit la présence de chrome dans l'eau.
3. Récupération du Chrome – Précipiter les déchets chromiques avec de l'hydroxyde, laisser reposer, dissoudre à nouveau avec de l'acide et réutiliser le chrome dans les lots ultérieurs.

La réutilisation et la récupération du chrome, le recyclage de la teinture noire et de l'eau vont permettre de produire des cuirs tannés de qualité égale tout en réduisant la quantité de toxiques chimiques libérée dans l'environnement. L'effluent de chaque bain de tannage vierge peut être réutilisé jusqu'à cinq fois si ajoute avant chaque bain un tiers de la quantité normale de sulfure de chrome. De plus, la récupération du chrome va permettre de réduire les émissions et les coûts de production.

Ces recommandations peuvent permettre de réduire de 2000 m<sup>3</sup> par an la quantité d'eaux résiduaires traitées, de réduire la charge de sels de chrome toxiques et de matières tinctoriales et enfin d'isoler les courants de déchets incompatibles en vue d'un traitement séparé. Bien qu'il ne soit pas évident pour la tannerie de ne plus recourir à son installation de traitement préparatoire des eaux résiduaires, ces recommandations permettront au système de traitement d'opérer avec plus d'efficacité. De plus, séparer les eaux résiduaires empêchera la génération de gaz de sulfure d'hydrogène toxique à l'odeur délétère.

### **Avantages Ecologiques et Economiques**

- Réduction de la consommation d'eau ;
- Réduction de la génération d'eaux résiduaires ;
- Réduction des odeurs ;
- Economies de substances chimiques.

### **Coûts et Economies**

#### Prétannage

1. Recycler l'effluent de déchets pour un traitement secondaire amélioré permet de réduire de 30% la consommation d'eau.

Frais de mise en œuvre : 14.994 E.

2. Chaulage – Séparer des autres courants de déchets et oxyder séparément élimine la génération de H<sub>2</sub>S. Il n'y a aucun frais et aucune période d'amortissement de l'investissement .

3. Eau de lavage du chaulage – Réutiliser l'effluent du lavage à la chaux réduit les eaux résiduaires. Frais de mise en œuvre : 882 E. Avantage financier : 882 E. Période d'amortissement de l'investissement : 1 an .

#### Tannage

1. Fixation du Chrome – Une température plus élevée et un pH contrôlé réduisent la présence de chrome dans les eaux résiduaires. Frais de mise en œuvre : 1764 E.
2. Recyclage de l'Effluent Chromique – recycler l'effluent chromique usé en lui ajoutant 1/3 des exigences de départ réduit la présence de chrome dans l'eau. Frais de mise en oeuvre : 1764 E. Avantages financiers : 4410 E/an. Période d'amortissement de l'investissement : 5 mois.
3. Récupération du Chrome – Précipiter les déchets chromiques avec de l'hydroxyde, laisser reposer, dissoudre à nouveau avec de l'acide et réutiliser le chrome dans les eaux résiduaires. Frais de mise en œuvre : 1764 E. Avantages financiers : 882 E/an. Période d'amortissement de l'investissement : 2 ans.

Le coût total de ces options est estimé à 21168 E et les avantages financiers à 6174 E par an.

Les deux problèmes écologiques majeurs de la tannerie sont les suivants : l'utilisation massive de chrome dans la teinture noire et les sels de tannage et le contact direct des employés avec ces matières toxiques. Une application réussie de ces recommandations permettrait de réduire les acquisitions de sulfate de chrome de 55% (25 tonnes par an) et de réduire les acquisitions de teinture noire de 25% (6 tonnes par an.)

En tout, le contrôle a identifié quatre possibilités de prévention de la pollution susceptibles de faire économiser à la tannerie le chiffre record de 83790 E au bout de la première année de mise en application, (et ceci pour un investissement total ne dépassant pas 19404 E.) Mis en place, ces changements vont réduire de 25 tonnes par an la quantité de sulfate de chrome utilisée pour le tannage, éliminer la génération de H<sub>2</sub>S, réduire de 2000 mètres cube par an la quantité d'eaux résiduaires générées et enfin réduire les substances chimiques nécessaires au traitement des eaux résiduaires. Le personnel de la tannerie pourra appliquer ces quatre options rapidement et facilement, car aucune ne demande des technologies compliquées, onéreuses ou nouvelles.

### **Contraintes**

Aucune contrainte à signaler.

## **Espagne . Récupération du Poil de l'Opération de Chaulage**

### **Présentation**

L'option de prévention de la pollution suivante, qui consiste à appliquer une nouvelle méthode de chaulage, a été adoptée avec succès par 13 tanneries espagnoles.

Traditionnellement, on élimine le poil des cuirs en utilisant des substances chimiques dans des bains hautement alcalinisés. Sous l'influence du sulfure de sodium, les liants de la kératine sont détruits, et le poil est éliminé sous la forme de solides en suspension ou dissous dans les eaux résiduaires. Cette pratique traditionnelle provoque l'apparition de bains résiduaires à forte teneur en solides en suspension, produit un haut niveau de DCO, de fortes concentrations de Sulfures et entraîne une importante utilisation d'eau (environ 18-22 litres/kg de cuir.)

Voici les raisons principales qui ont motivé l'application de ce projet : l'obligation de respecter les réglementations en vigueur relatives aux déversements autorisés des eaux résiduaires ; la possibilité d'utiliser une matière résiduelle à forte teneur en azote dans l'agriculture, d'économiser une importante quantité d'eau en éliminant le poil sous sa forme solide et enfin la possibilité de réduire la consommation en sulfure de sodium.

### **Principe de Production Propre**

Changement de procédé.

### **Application de la Production Propre**

La nouvelle technologie utilisée se base sur l'immobilisation du poil à l'aide d'un alcali tel que la soude caustique ou la chaux à pH 12,8-13 (durée de l'opération : 45-60 minutes.) On ajoute ensuite du Sulfure de Sodium ou du Sulfhydrate de sodium (quantité : 1-1.2%) ; au bout de 30 minutes, un drayage chimique du poil se produit. On vide le bain du tambour et on le fait passer en circuit fermé à travers un filtre qui sépare le poil sous sa forme solide. Toujours dans le filtre, le poil est lavé et sa teneur en sel est diminuée, ce qui facilite son utilisation dans l'agriculture (haute teneur en azote.) Le recyclage de l'eau dure encore environ 90 minutes. Au bout de ces 90 minutes, on ajoute une petite quantité (0,5%) de Sulfure de Sodium et de chaux (0,5%), pour détruire les bulbes pileux persistants. On aura besoin de moins

d'eau dans les étapes suivantes, et on effectuera donc l'opération de trempe et de chaulage avec 15-16 litres d'eau/kg de cuir.

### **Avantages Ecologiques et Economiques**

Cette option offre de multiples avantages écologiques :

- Economies de substances chimiques grâce à la réduction possible de Sulfure de Sodium
- Economies d'eau
- Réduction de la génération d'eaux résiduaires
- Réutilisation des déchets solides comme engrais dans l'agriculture

### **Coûts et Economies**

		Procédé Traditionnel	Nouveau Procédé	Economies
Bilan-matières	<i>Matières Premières</i>	2000 tonnes/mois	2000 tonnes/mois	-
	<i>Eau</i>	42000 m <sup>3</sup> /mois	30000 m <sup>3</sup> /mois	12000m <sup>3</sup> /mois
	<i>Produits Chimiques</i>	190 tonnes/mois	145 tonnes/mois	45 tonnes/mois
Niveau de Pollution (en %)	<i>DCO</i>	100	60	40
	<i>Matière en Suspension</i>	100	40	60
Déchets à valeur potentielle de récupération	<i>Poil (25% matière sèche)</i>	-	400 tonnes/mois	-
Consommation d'eau/chimique	<i>Consommation Annuelle</i>	462 000 m <sup>3</sup> /an	330 000 m <sup>3</sup> /an	132 000 m <sup>3</sup> /an
	<i>Frais de Consommation</i>	47 124 euro/an	33 660 euro/an	13 464 euro/an
	<i>Frais de Déchargement</i>	1 302 000 euro/an	750 000 euro/an	552 000 euro/an
	<i>Sulfure de Sodium</i>	158 400 euro/an	110 880 euro/an	47 520 euro/an
	<i>Chaux</i>	52 800 euro/an	40 920 euro/an	11 880 euro/an
	<i>Divers</i>	528,000 euro/an	462,000 euro/an	66,000 euro/an
Frais de Gestion	<i>Contrôle et Supervision</i>	-	132 000 euro/an	-132 000 euro/an
	<i>Entretien</i>	-	108 000 euro/an	-108 000 euro/an
	<i>Gestion des Déchets</i>	-	79 200 euro/an	-79 200 euro/an
Economies Annuelles			371 664 euro/an	
Coûts d'Investissement			600 000 euro/an	
Période d'amortissement de l'investissement			1,6 an	

### **Contraintes**

Aucune contrainte à signaler.

## **Espagne . Récupération et Recyclage des Liquides de Décapage**

### **Présentation**

Une tannerie espagnole a décidé de participer à une étude-pilote européenne encourageant l'adoption de technologies de production propre dans le secteur du tannage. L'installation concernée a décidé d'expérimenter une nouvelle technique de récupération et de réutilisation des eaux résiduaires du décapage, dans le but de :

- Réduire le niveau de salinité des effluents
- Réduire les matières premières, particulièrement les acides et sels nécessaires au décapage
- Réduire la consommation d'eau
- Réduire les décharges polluées

Le décapage est l'une des étapes faisant partie des opérations consommant de l'eau. Il consiste à traiter les cuirs ou les peaux avec un mélange d'acides et de sels avant l'opération de tannage. Cette étape est nécessaire à une plus grande pénétration du chrome.

A la suite de cette opération, des effluents, appelés liquides de décapage, sont générés. Ces liquides renferment des sels et des acides qui, non récupérés, doivent être traités avant d'être déchargés.

Jusque là, l'opération menée par la tannerie consistait à introduire les peaux vertes dans 4 bassins et à les traiter avec un mélange d'acide formique, d'acides sulfuriques et de sels, le tout dissous dans 12m<sup>3</sup> d'eau par bassin. Une fois l'opération terminée, l'eau était vidée par une ouverture située au pied de chaque bassin. Les eaux résiduaires générées étaient hautement acides et contenaient des particules en suspension et des résidus graisseux et huileux ; il fallait donc procéder à un traitement supplémentaire avant de les évacuer.

### **Principe de Production Propre**

Récupération, réutilisation et recyclage

### **Application de la Production Propre**

Le principe de base de la nouvelle technique consiste à récupérer le liquide de décapage et à le réintroduire dans l'opération après l'avoir filtré et avoir rééquilibré son pH en conséquence. On a installé au fond de chaque bassin un filtre destiné à éliminer les impuretés volumineuses telles que les restes de peaux vertes, de déchets, etc. Une fois filtré, le liquide est envoyé dans une cuve de stockage pouvant accueillir 112 m<sup>3</sup> de liquide. Après élimination des dernières impuretés (huiles et graisse), il est rééquilibré en vue d'être réutilisé. 50% du liquide récupéré peuvent être réutilisés dans les opérations suivantes ; les 50% restants sont simplement renvoyés en traitement avant d'être déversés.

Afin de faciliter le rééquilibrage des bains de décapage, l'entreprise a unifié les types d'acides utilisés au cours de l'opération, de sorte que les Acides Formiques ont totalement remplacé les Acides Sulfuriques.

### **Avantages Ecologiques et Economiques**

Cette initiative a permis à l'entreprise de réaliser d'importantes économies de matières premières et de consommation d'eau. Elle a également permis d'éliminer totalement le besoin en Acide Sulfurique.

Cette nouvelle technique a entraîné une réduction additionnelle de la charge des chlorures, de la conductivité et des sels solubles généralement présents dans les eaux résiduaires.

### **Coûts et Economies**

	<b>Procédé Traditionnel</b>	<b>Nouveau Procédé</b>	<b>Economies</b>
<b>Bilan-Matières par Bassin</b>			
Peaux Vertes Traitées	1 333 unités	1 333 unités	-
Sel	1 000 kg	500 kg	50%
Acide Sulfurique	12 litres	0 litres	100%
Acide Formique	70 kg	100 kg	-42%
Eau	12 000 litres	6 000 litres	50%

<b>Bilan Financier</b>			
Frais Matières Premières	59 754 euro/an	56 262 euro/an	6%
Frais de Traitement	7 944 euro/an	3 972 euro/an	50%
Frais de Gestion Boue/Impuretés	4 320 euro/an	2 160 euro/an	50%
<b>Frais Totaux</b>	72 018 euro/an	62 394 euro/an	13,3%
Economies	9 624 euro/an		
Investissement	20 942 euro/an		
Période d'amortissement de l'investissement	2,2 ans		

### **Contraintes**

Aucune contrainte à signaler.

## **CHAPITRE V : CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS**

Avant d'énumérer l'ensemble des recommandations essentielles pouvant faciliter l'adoption par le secteur du tannage d'options de prévention de la pollution, il convient d'établir au préalable une classification adéquate des pays. Cette division permettra de déterminer plusieurs catégories, parmi lesquelles chaque état trouvera sa place, et d'avancer par la suite un certain nombre d'initiatives à mettre en oeuvre pour chacune d'entre elles.

Les pays seront donc rangés dans l'une des quatre catégories ci-dessous, en fonction des options concrètes de prévention de la pollution qu'il appliquent ou encouragent, en vue de pouvoir leur proposer un ensemble de recommandations adéquates leur permettant de limiter les niveaux de détérioration de l'environnement générés par leurs tanneries respectives.

La classification suivante, sur laquelle se base ce chapitre pour suggérer plusieurs mesures utiles à implanter ultérieurement, peut ainsi servir d'orientation afin de classer par catégories les différents pays prenant part au Plan d'action pour la Méditerranée (PAM).

- Catégorie A: Cette première catégorie regroupe les pays qui ont effectué des études et entièrement mis en oeuvre les options de prévention de la pollution nécessaires à la limitation du niveau général de détérioration de l'environnement lié à leur secteur du tannage.
- Catégorie B: Cette deuxième catégorie se rapporte aux pays qui ont mené les études requises pour évaluer l'impact du secteur du tannage en matière de pollution et proposer les restrictions nécessaires à la détérioration de l'environnement, mais qui n'ont que partiellement appliqué les mesures indispensables de prévention de la pollution.
- Catégorie C: Cette catégorie réunit les pays qui n'en sont encore qu'aux balbutiements des études disponibles ou qui n'ont pour l'instant réalisé aucune étude relative au secteur du tannage. En outre, la catégorie C peut également se rapporter aux pays se caractérisant par l'insuffisance de leurs normes et règlements en matière de protection de l'environnement, le faible degré d'exécution de ces derniers ou la pauvreté de leurs infrastructures. Il est possible que ces pays n'aient pas sérieusement considéré, pour le moment, les avantages

de la mise en application d'initiatives de prévention de la pollution visant à limiter le niveau général de détérioration de l'environnement résultant de l'activité de leur secteur du tannage.

- Catégorie D : Cette dernière catégorie n'est pas une catégorie à proprement parler. Il nous a toutefois paru nécessaire de l'ajouter puisqu'il ressort de l'étude qu'au moins un pays ne dispose d'aucune installation de tannage et qu'un autre n'en compte qu'une qui, de plus, ne réalise le processus de tannage que partiellement.

En s'appuyant sur la classification ci-dessus, ce chapitre vise principalement à aider les pays du PAM concernés à mettre en oeuvre des options de prévention de la pollution qui amélioreront les performances environnementales de leur secteur du tannage.

Ainsi, il sera conseillé à tout pays qui pourrait éventuellement se trouver dans l'une des catégories inférieures d'appliquer certaines initiatives et directives contribuant à l'implantation par ses installations de tannage d'un train de mesures relatives à la prévention de la pollution. En mettant ces initiatives à exécution, les pays correspondant aux catégories inférieures pourront rejoindre les pays figurant dans les catégories supérieures, avant l'adoption finale d'un ensemble de pratiques de prévention de la pollution applicables à grande échelle.

Ainsi que l'ont démontré clairement les chapitres précédents, ces techniques de production et procédés écologiques déboucheront finalement sur une réduction des niveaux de pollution et aideront les installations concernées à réaliser une économie financière supplémentaire.

Se hisser dans la catégorie supérieure n'a rien d'évident. Une telle décision exige du pays en question qu'il prenne toute une série d'engagements fermes, qu'il dispose d'un certain nombre de compétences en matière de planification détaillée et d'aménagement et qu'il soit prêt à y consacrer beaucoup de temps. Toutefois, les gouvernements et industriels du secteur du tannage intéressés ne doivent pas être découragés. Ils doivent garder à l'esprit le fait que même si elle relève de la gageure, une telle décision n'est pas impossible et peut s'avérer dans certains cas vitale non seulement pour limiter les niveaux de pollution élevés qu'ils connaissent, mais aussi pour accroître le niveau général de compétitivité de leur industrie. Avant de dresser la liste des recommandations essentielles en matière de prévention de la pollution, il

est important de préciser à ce stade que l'adoption de mesures de prévention de la pollution n'exige aucune réglementation environnementale préalable. Les tanneurs des pays qui ne disposent pas d'une réglementation ou d'un droit de l'environnement peuvent appliquer un ensemble d'options de prévention de la pollution quelle que soit la législation en vigueur. De telles mesures doivent en fait être examinées et considérées comme un moyen de production rentable et écologique qui donnera lieu à des économies financières et à une amélioration de la qualité.

### **5.1 Activités incrémentielles requises pour passer du niveau C au niveau B**

Cet ensemble de recommandations se présente sous la forme d'activités qui aideront les pays de la catégorie C à atteindre le niveau B et augmenteront ainsi leurs possibilités d'appliquer les mesures essentielles de prévention de la pollution qui doivent être implantées dans leurs tanneries respectives. Les activités mentionnées ci-dessous constituent des lignes directrices ou des actions possibles qui sont vivement encouragées et qui peuvent être adoptées si un pays donné doit passer au niveau supérieur.

#### **Réalisation d'une série de campagnes de sensibilisation**

Les institutions et organisations concernées doivent mettre sur pied une série de campagnes de sensibilisation visant à démontrer les avantages réels qu'offre l'adoption de mesures de prévention de la pollution dans le secteur du tannage. Ces campagnes ne doivent pas se contenter d'énoncer les différents bénéfices en matière d'environnement, elles doivent également insister sur le fait que ces mesures peuvent aussi se traduire par l'introduction de méthodes de production rentables. Cette prise de conscience encouragera les tanneries des pays du PAM concernés à commencer à effectuer les études indispensables leur permettant d'évaluer les gains environnementaux qui peuvent être obtenus, mais aussi les économies financières potentielles et une éventuelle amélioration de la qualité de leurs produits.

#### **Réalisation d'audits et mise en oeuvre de mesures de prévention de la pollution**

Les gouvernements et institutions concernées des pays figurant dans la catégorie C doivent encourager et effectuer une série d'audits environnementaux dans certaines

tanneries. Les résultats de ces audits contribueront à signaler les pratiques qui laissent à désirer dans les installations de tannage sélectionnées. Cette mise en évidence permettra à l'association des tanneurs et aux autres institutions concernées de définir les mesures de prévention de la pollution qui s'imposent et qui peuvent être appliquées à leurs installations de tannage respectives.

### **Création d'un partenariat entre les institutions de R&D et les tanneurs**

Afin de mettre en valeur l'expérience quotidienne des tanneurs et pouvoir répondre rapidement et avec précision à leurs besoins, une coopération entre le consortium des tanneurs et l'équipe de recherche et de développement est indispensable. C'est principalement en favorisant un contact rapproché entre les deux parties que les institutions de recherche et de développement seront capables de mettre au point de nouveaux procédés écologiques améliorés.

### **Tâches communes aux pays de la catégorie C et aux autres pays des catégories supérieures**

La création de groupes de travail mixtes contribuera à un meilleur partage de l'expérience entre toutes les parties intéressées, telles que l'association des tanneurs ou les institutions impliquées dans la préservation de l'environnement des pays C et celles des autres pays figurant dans la catégorie A ou B. L'expérience de ces derniers en ce qui concerne l'introduction d'options de prévention de la pollution dans le secteur du tannage peut s'avérer une source d'information inestimable pour les pays des catégories inférieures. L'association des tanneurs et les autres institutions concernées doivent tenir des réunions d'information internationales lorsque c'est nécessaire et organiser des missions pratiques afin d'accélérer ce processus de partage de l'expérience.

En outre, ces initiatives faciliteraient la répartition de l'information et contribueraient également à un renforcement des capacités et au transfert de savoir-faire entre tous les intéressés.

### **Elaboration de réglementations judicieuses en matière d'environnement**

Les réglementations relatives à l'environnement de certains pays du PAM restent incomplètes et sont même parfois inexistantes. Les institutions concernées doivent donc élaborer un ensemble de mesures environnementales appropriées qui proposeront un certain nombre de normes et de seuils que les industries les plus

polluantes se devront de respecter. Toutefois, les gouvernements doivent veiller à l'application totale de ces règlements relatifs à l'environnement, et garantir ainsi l'application des options de prévention de la pollution et autres techniques de production plus propres lorsque c'est nécessaire.

### **Encouragement de l'adoption d'options de prévention de la pollution par l'intermédiaire d'incitations financières**

Pour que les tanneurs soient capables de se soumettre aux réglementations environnementales nationales ou internationales, il faut fortement encourager l'adoption des options de prévention de la pollution. Aussi certains instruments économiques et financiers doivent-ils être mis en place par les autorités concernées, en vue de stimuler l'adoption de mesures de prévention de la pollution et faciliter l'application de la législation environnementale quelle qu'elle soit. Les tanneurs pourraient tirer parti de telles incitations pour alléger partiellement les investissements nécessaires à l'implantation de nouveaux procédés, à l'acquisition de nouveaux équipements, etc... Ces incitations peuvent par exemple prendre la forme d'emprunts à taux réduit ou d'exonérations fiscales.

### **5.2 Activités incrémentielles requises pour passer du niveau B au niveau A**

Cet ensemble de recommandations se présente sous la forme d'activités qui aideront les pays de la catégorie B à atteindre le niveau A et augmenteront ainsi leurs possibilités d'encourager et d'appliquer les mesures essentielles de prévention de la pollution dans leurs tanneries respectives. Les activités mentionnées ci-dessous constituent des lignes directrices ou des actions possibles qui sont vivement encouragées et qui peuvent être adoptées si un pays donné souhaite rejoindre ceux de la plus haute catégorie.

### **Réalisation d'études de faisabilité financière pour les options existantes proposées**

Un certain nombre d'études circonstanciées destinées à évaluer, d'un point de vue financier, les possibilités d'une éventuelle mise en oeuvre des options de prévention de la pollution ainsi que l'adoption de technologies plus propres dans le secteur du tannage doivent être menées. Celles-ci démontreront clairement les avantages environnementaux et financiers que l'on peut tirer de l'adoption de telles mesures. Elles encourageront les propriétaires d'usines à aller de l'avant dans l'implantation de ces options de prévention de la pollution, ce qui aboutira à une situation où tout le

monde est gagnant puisque l'environnement en bénéficiera, de même que les tanneurs qui réaliseront une économie financière et amélioreront la qualité de leurs produits.

### **Réalisation d'une série de projets de démonstration**

La réalisation d'une série de projets pilote sera sans aucun doute utile pour inciter les propriétaires d'installations à appliquer des initiatives analogues dans leurs tanneries. Les tanneurs seront invités à assister à différents événements de démonstration au cours desquels des équipements novateurs et des méthodes nouvelles leur seront présentés.

Les nouvelles options de prévention de la pollution devront toutefois être soigneusement présentées, de sorte qu'elles tiennent compte des besoins des tanneurs et qu'elles soient parfaitement comprises par ceux-ci.

### **Encouragement de l'adoption d'options de prévention de la pollution par l'intermédiaire d'incitations financières**

Pour que les tanneurs soient capables de se soumettre aux réglementations environnementales nationales ou internationales, il faut fortement encourager l'adoption des options de prévention de la pollution. Aussi certains instruments économiques et financiers doivent-ils être mis en place par les autorités concernées, en vue de stimuler l'adoption de mesures de prévention de la pollution et faciliter l'application de la législation environnementale quelle qu'elle soit. Les tanneurs pourraient profiter de telles incitations pour alléger partiellement les investissements nécessaires à l'implantation de nouveaux procédés, à l'acquisition de nouveaux équipements, etc... Ces incitations peuvent par exemple se présenter sous la forme d'emprunts à taux réduit ou d'exonérations fiscales.

### **Réponse aux besoins de recherche et développement de l'industrie**

Les fonds nécessaires à la création d'activités de recherche et de développement relatives au secteur du tannage doivent être garantis. Par l'implantation de certains projets qui ont réussi, il faudrait également encourager les industries du tannage à instaurer à long terme leur propre financement des activités de recherche et de développement liées au tannage du cuir.

### **Amélioration des relations entre les organisations internationales**

Plusieurs organisations internationales sont, dans certains cas, très actives en ce qui concerne les problèmes liés à l'impact des activités de tannage sur l'environnement. Afin de promouvoir les options de prévention de la pollution et les technologies plus propres, elles ont mené une multitude d'études et de projets de démonstration dans un certain nombre d'installations de tannage de par le monde. Ces institutions doivent être contactées de manière régulière, et les relations entre elles, les administrations concernées et les représentants des tanneurs doivent être renforcées. Une telle initiative facilitera la dissémination de l'information et contribuera à un partage approfondi de l'expérience.

### **Tâches communes visant à disséminer l'information pertinente**

Pour diverses raisons, la création d'un organe chargé de la dissémination de l'information relative aux industries du tannage doit être envisagée de façon à :

1. permettre l'accès à toutes les nouvelles technologies écologiques disponibles ;
2. permettre l'accès à toutes les informations concernant les institutions et organisations existantes, etc... qui travaillent dans ce domaine ;
3. établir un lien avec les fournisseurs d'équipements, les experts en matière de préservation de l'environnement, etc.
4. Cet organe doit être un instrument servant à fournir toutes les informations et adresses utiles permettant de promouvoir l'application des options de prévention de la pollution et une production plus propre au sein du secteur du tannage.

### **Tâches communes aux pays de la catégorie B et aux pays de la catégorie A**

L'expérience des pays appartenant aux catégories supérieures en ce qui concerne l'introduction d'options de prévention de la pollution dans le secteur du tannage peut s'avérer une source d'information inestimable pour les pays des niveaux inférieurs. L'association des tanneurs et les autres institutions concernées doivent tenir des réunions d'information internationales lorsque c'est nécessaire et organiser des missions pratiques afin d'accélérer ce processus de partage de l'expérience.

En outre, ces initiatives faciliteraient la répartition de l'information et contribueraient également à un renforcement des capacités et au transfert de savoir-faire.

### **5.3 Maintien au niveau A**

Les installations de tannage des pays qui figurent dans la plus haute catégorie (c'est-à-dire la catégorie A) ont des responsabilités vis-à-vis de l'environnement de leur pays et doivent également prendre en considération un certain nombre de mesures visant à réduire les niveaux de pollution finals générés par leur activité.

### **Soutien continu à la recherche et au développement**

Le soutien continu à la recherche et au développement est essentiel si l'on souhaite que le secteur du tannage mette au point de nouvelles technologies écologiques et améliore celles qui existent actuellement. A cet égard, la participation des diverses associations de tanneurs et institutions concernées ainsi que la mise en commun de leur expérience peuvent être des atouts précieux. Les efforts conjugués de toutes les parties, en réduisant les coûts financiers généraux encourus, permettent d'accélérer la promotion des options de prévention de la pollution et l'apparition de nouveaux développements.

### **Encouragement de l'éco-label**

Dans la mesure du possible, les pays de la catégorie A doivent encourager de manière continue les idées telles que l'éco-label afin d'accroître la prise de conscience entre les différents secteurs du tannage et maintenir à tout moment les normes environnementales à un niveau aussi élevé que possible. Les éco-labels devraient en fin de compte devenir des outils de marketing séduisants pour les industriels du tannage, qu'ils pourraient utiliser pour faire la promotion de leurs propres produits aussi bien sur le marché local que sur le marché international.

### **Amélioration de la communication entre les diverses organisations de la tannerie et les institutions concernées des pays du PAM**

Il est primordial que l'information soit toujours partagée, non seulement en matière de recherche et développement, mais aussi de sorte qu'un suivi continu de tous les développements liés au secteur du tannage soit assuré. Les expériences tant positives que négatives seront une source inestimable d'information permettant par la suite d'éviter de commettre les mêmes erreurs. Les gouvernements des pays du PAM, leurs institutions, leurs associations de tanneurs et les parties concernées

doivent maintenir des liens étroits entre eux afin d'assurer une bonne coopération ayant pour finalité la promotion des options de prévention de la pollution et permettant d'éviter les recoupements superflus de projets.

Cette coopération doit également compter avec la participation des autres industriels travaillant dans le domaine du cuir (c'est-à-dire les industries de la chaussure, du sac, de la ceinture, des vêtements en cuir, etc...) dont l'approvisionnement en matière première dépend des installations de tannage.

### **Application de nouvelles réglementations environnementales relatives à la prévention de la pollution**

Un certain nombre de pays du PAM ont adopté toute une série de nouveaux règlements, tels que la directive sur les composés organiques volatiles (COV) ou encore celle sur la prévention et la réduction intégrées de la pollution (PRIP). Ces nouvelles normes débouchant sur l'adoption de technologies plus propres et des meilleures technologies disponibles (MTD), ainsi que sur un meilleur contrôle des procédés, devront finalement, dans un futur proche, être entièrement adoptées par les nouvelles tanneries ou exécutées par les installations existantes. Toutefois, le respect de ces réglementations n'est pas une tâche aisée, et il exigera certainement l'appui d'instruments supplémentaires qui faciliteront à long terme l'adoption des nouvelles directives. Ainsi, à mesure que les nouvelles réglementations entreront en vigueur, les gouvernements et institutions concernées auront à jouer un rôle actif continu en apportant un soutien solide aux industries qui devront les mettre en oeuvre.

### **5.4 Conclusion**

Cette étude n'avait d'autre ambition que de donner un aperçu de la situation dans laquelle se trouve le secteur du tannage par rapport à l'environnement dans les différents pays du PAM, tout en proposant quelques unes des principales options de prévention de la pollution qui pourraient s'appliquer à l'industrie.

Les résultats obtenus suite à l'adoption de l'une ou plusieurs des mesures mentionnées plus haut permettent aux installations concernées d'accroître leur performance environnementale, de réaliser des bénéfices économiques et

d'améliorer leur image de marque. En outre, un certain nombre d'options de prévention de la pollution peuvent être appliquées en contrepartie d'un investissement minime vite remboursé qui, au bout du compte, permet à l'entrepreneur de gagner sur tous les tableaux, tant sur le plan financier qu'au niveau de la qualité du produit final. Les gains économiques peuvent donner aux tanneurs l'ascendant sur leurs concurrents, notamment sur les marchés où les questions d'environnement deviennent une préoccupation croissante et sont, dans certains cas, utilisées comme arguments de vente.

Cette étude a décrit quelques unes des options de prévention de la pollution qui peuvent être adoptées dans le secteur du tannage, sans pour autant les recommander comme les meilleures ou les seules possibles, ni préconiser leur implantation concrète, puisque celle-ci dépendra en définitive des caractéristiques et des besoins de chaque installation. De plus, il est dans tous les cas recommandé au tanneur intéressé de prendre en considération la faisabilité financière et technique de chaque option avant son adoption.

Enfin, l'expérience a montré que les associations et les investissements communs entre les industries appartenant à un même secteur ont souvent permis une réduction de l'investissement financier global nécessaire pour atteindre les objectifs requis. Ainsi, les mesures d'aménagement telles que le transfert des installations de tannage et industries connexes (c'est-à-dire les abattoirs et les industries de traitement des chutes de cuir...) dans une même région accéléreraient à long terme les opérations et réduiraient les charges et coûts additionnels tels que le soutien logistique.

## **ANNEXES ET GLOSSAIRES**

### **Annexe R1: Limites de pollution relatives au déversement des effluents**

Les chiffres ci-dessous offrent un aperçu des normes relatives à la pollution qui s'appliquent aux industries de la tannerie de quelques-uns des pays étudiés du PAM<sup>37</sup>.

<b>CROATIE</b>	<b>Eaux de surface</b>	<b>Egout</b>
PH	*	6,0-9,0
Température °C	*	40
Solides en suspension mg/l	*	400
Solides décantables ml/l	*	15
DBO5 mg O2/l	*	450
DCO mg /l		700
Sulfure mg S2-/l	*	1
Chrome (III) mg/l	*	*
Chrome (IV) mg/l	*	*
Chrome total mg/l	*	*
Chlorures mg/l	*	*
Sulfates mg/l	*	300
Ammoniaque mg N/l	*	15
TNK mg N/l	*	80
Huile/graisse mh/l	*	100
Phénols mg/	*	1,5
Solvants mg/l :	*	Trace
Hydrocarbures mg/l	*	*
Azotés mg/l	*	*
Organochlorés mg/l	*	*

<b>EGYPTE</b>	<b>Eaux de surface</b>	<b>Egout</b>
pH	6,5-8,5	6,5-9,0
Température °C	30	35
Solides en suspension mg/l	30	*
Solides décantables ml/l	*	*
DBO5 mg O2/l	*	*
DCO mg/l		*

<sup>37</sup> J.Buljan, M. Bosnic, <http://www.cepis.org.pe/muwww/fulltext/repind60/pld/pld.html>, UNIDO

Sulfure mg S <sub>2</sub> -/l	2	*
Chrome (III) mg/l	*	*
Chrome (IV) mg/l	*	*
Chrome total mg/l	0,2	2
Chlorures mg/l	*	*
Sulfates mg/l	300	*
Ammoniaque mg N/l	2,0	*
TNK mg N/l	5	*
Huile/graisse mh/l	5	*
Phénols mg/	*	*
Solvants mg/l :	*	*
Hydrocarbures mg/l	*	*
Azotés mg/l	*	*
Organochlorés mg/l	*	*

<b>FRANCE</b>	<b>Eaux de surface</b>	<b>Egout</b>
pH	5,5-8,5	6,5-8,5
Température °C	30	30
Solides en suspension mg/l	30-100	500
Solides décantables ml/l	*	*
DBO <sub>5</sub> mg O <sub>2</sub> /l	40-200	1000
DCO mg/l	*	1000
Sulfure mg S <sub>2</sub> -/l	2	*
Chrome (III) mg/l	1	*
Chrome (IV) mg/l	0,1	*
Chrome total mg/l	1	*
Chlorures mg/l	30-100	500
Sulfates mg/l	*	*
Ammoniaque mg N/l	15-80	*
TNK mg N/l	10-60	*
Huile/graisse mh/l	*	*
Phénols mg/	*	*
Solvants mg/l :	*	*
Hydrocarbures mg/l	*	*
Azotés mg/l	*	*
Organochlorés mg/l	*	*

<b>ITALIE</b>	<b>Eaux de surface</b>	<b>Egout</b>
pH	5,9-9,5	5,5-9,5
Température °C	30-35	30-35
Solides en suspension mg/l	40-80	200
Solides décantables ml/l	*	*
DBO <sub>5</sub> mg O <sub>2</sub> /l	40	250

DCO mg/l	160	500
Sulfure mg S <sup>2-</sup> /l	1	2
Chrome (III) mg/l	*	4
Chrome (IV) mg/l	0,2	0,2
Chrome total mg/l	2	4
Chlorures mg/l	1000	1200
Sulfates mg/l	1000	1000
Ammoniaque mg N/l	10-15	30
TNK mg N/l	*	*
Huile/graisse mh/l	20	40
Phénols mg/	0,5	1
Solvants mg/l :	*	*
Hydrocarbures mg/l	0,2	0,4
Azotés mg/l	0,1	0,2
Organochlorés mg/l	1	2

<b>ESPAGNE</b>	<b>Eaux de surface</b>	<b>Egout</b>
pH	5,5-9,5	5,5-9,5
Température °C	30	30
Solides en suspension mg/l	80	300
Solides décantables ml/l	*	*
DBO5 mg O <sub>2</sub> /l	40	300
DCO mg/l	160	500
Sulfure mg S <sup>2-</sup> /l	1	1
Chrome (III) mg/l	*	*
Chrome (IV) mg/l	0,2	0,5
Chrome total mg/l	2	4
Chlorures mg/l	2000	2000
Sulfates mg/l	2000	2000
Ammoniaque mg N/l	15	50
TNK mg N/l	*	*
Huile/graisse mh/l	20	40
Phénols mg/	0,5	1
Solvants mg/l :	2	6
Hydrocarbures mg/l	*	*
Azotés mg/l	*	*
Organochlorés mg/l	*	*

**Annexe R2: Produits finis de retannage**

Produits finis de retannage<sup>38</sup> :

Produits finis de retannage	
1. CUIR À DESSUS	1.1 Vélin 1.2 Demi-peau 1.3 Cuir tanné végétal 1.4 Cuir suédé (y compris peaux refendues et nubuck) 1.5 Vachette et autres cuirs 1.6 Fleurs refendues imprimées 1.7 Chèvre et chevreau 1.8 Mouton et Cabretta 1.9 Porc 1.10 Reptile, crocodile, autruche 1.11 Reptile et autres imprimés 1.12 Cuir vernis et foulonné 1.13 Or et argent 1.14 Autres
2. CUIR À DOUBLURE	2.1 Vachette, vélin et cuir 2.2 Chèvre et mouton 2.3 Semelle première 2.4 Peaux refendues 2.5 Autres
3. CUIR À SEMELLE ET À SEMELLE INTÉRIEURE	3.1 Semelle 3.2 Semelle intérieure 3.3 Peaux refendues 3.4 Semelles coupées
4. CUIR D'HABILLEMENT (Sauf peaux d'ovins)	4.1 Fleur de mouton et d'agneau 4.2 Mouton et agneau velours 4.3 Cuir (sauf cuirs refendus) 4.4 Cuirs refendus 4.5 Vélin

<sup>38</sup> Répertoire, <http://www.blcleathertech.com/directory.htm> , BLC

	4.6 Lavable
5. CUIR DE GANTERIE	5.1 Chèvre et mouton 5.2 Cuirs 5.3 Industriel 5.4 Autres
6. PEAU DE MOUTON ET D'AGNEAU	6.1 Botillons, doublures, semelles premières 6.2 Mouton double face d'habillement 6.3 Peaux de mouton vestimentaires 6.4 Rasons finition fleur 6.5 Castor, astrakan, analogues 6.6 Rasons et peaux d'agneau pour ganterie 6.7 Tapis en peau 6.8 Nettoyage de carrosserie et autres usages industriels 6.9 Housses de sièges de voiture 6.10 Autres
7. CUIR DE MAROQUINERIE	7.1 Vélin 7.2 Cuir et vachette 7.3 Peaux refendues 7.4 Maroquin et autre chèvre 7.5 Mouton et sciés 7.6 Reptile, crocodile, phoque et autruche 7.7 Reptile imprimé et autres fleurs 7.8 Porc 7.9 Autres
8. RELIURE DE LIVRES	
9. CUIRS DESTINÉS AU FOOTBALL ET AUX AUTRES SPORTS	
10. CUIR D'AMEUBLEMENT	
11. CHAMOIS	
12 CUIR POUR LACETS	
13. CUIR POUR JOINTS HYDRAULIQUES, EMBOUTIS ET USAGES TEXTILES ET MÉCANIQUES	
14. CUIR D'HARNACHEMENT ET DE	

SELLERIE	
15. CUIR TANNÉ BRUT ET CUIR EN CROUTE	15.1 Wet Blue 15.2 Cuir en croûte au chrome 15.3 Cuirs refendus 15.4 Cuirs corroyés 15.5 Peaux refendues 15.6 Flancs et épaules 15.7 Chamois en croûte 15.8 Basanes en croûte et sciés 15.9 Sciés cadrés 15.10 Autres
16. CUIR DÉCAPÉ ET CHAULÉ	16.1 Peaux vertes 16.2 Fleurs et chairs 16.3 Peaux refendues 16.4 Flancs
17. CUIR ORTHOPÉDIQUE	
18. CUIR POUR OUTILS	
19. CHUTES DE CUIR	
20. MÉGISSERIE CONTRACTUELLE	

**Annexe R3: Propriétés physiques - Comparaison des cuirs**

Le tableau ci-dessous indique les différences de propriétés physiques qui existent entre les cuirs traités sans métaux et les cuirs tannés au chrome. Le lecteur ne doit cependant pas oublier que les cuirs traités sans chrome restent difficiles à commercialiser, et que leurs propriétés physiques ne correspondent pas toujours à celles requises pour la fabrication de certains produits finis.

<b>Propriétés physiques - Comparaison des cuirs tannés au chrome et des cuirs traités sans métaux</b>				
	<b>Cuir ordinaire tanné au chrome</b>	<b>Vég./Synth./Polymère</b>	<b>Synth./Polymère</b>	<b>Polymère</b>
<b>Conservation des dimensions d'origine</b>	1	3	4	4
<b>Résistance à la migration</b>	4	4	4	4-5
<b>Résistance à la transpiration</b>	3	3	3	3
<b>Résistance au jaunissement</b>	3	1	3	4
<b>Résistance au lavage</b>	3-4	3-4	3-4	3-4
<b>Perméabilité à la vapeur d'eau</b>	3	2	2	3
<b>Résistance à la déchirure</b>	4	3-4	3-4	3-4
<b>Résistance à la rupture par traction</b>	4	3-4	3-4	3-4
<b>Résistance à la lumière</b>	3	2	3-4	5

**Annexe R4: Variation de la consommation d'eau**

Le tableau ci-dessous donne une indication de la différence de consommation d'eau selon les différents équipements utilisés pour le tannage du cuir.

<b>Consommation d'eau en fonction des diverses techniques utilisées<sup>39</sup></b>	
<b>Technique</b>	<b>Eau %</b>
<i>Flottements en bain peu profond</i>	40-80%
<i>Tambours</i>	100-250%
<i>Moulinets</i>	300-1000%
<i>Bassins</i>	300-1000%

---

<sup>39</sup> PNUE, Tanneries and the Environment- A Technical Guide, PNUE, Paris, p37

**Annexe R5: Liste des principales personnes rencontrées ou contactées**

Nom	Organisation
Dr. José Maria ADZET	GERIC & AIICA  <b>Directeur de la recherche</b>  Espagne
Mme Maite ARRILLAGA	COTANCE & ACEXPIEL  <b>Consultant économique</b>  Espagne
Mme Soha NASSAR	<b>Spécialiste de la tannerie</b>  Syrie
M. Yahia OUWAYDA	<b>Conseiller auprès du ministre</b>  Syrie
M. Rafic DIAB	SET  <b>Directeur général</b>  Syrie
Dr. Mohamad KAYYAL	SET  Syrie
M. Rami ABU SALMAN	UNDP, Capacity 21  Liban
M. Hagop CHIRIKIAN	<b>Association des tanneurs libanais</b>  Liban
M. Giuseppe PAPULI	UNIDO  <i>Représentant régional</i>  Liban
M. Tarek GENEINA	Global Environment  <b>Conseiller technique</b>  Egypte
M. Miguel VILA	MIGUEL VILA GUITART, S.L.  <b>Gérant</b>  Espagne

### **Glossaire: Quelques substances chimiques utilisées au cours du tannage**

La liste ci-dessous énumère les principales substances chimiques qui interviennent dans le processus de tannage. Toutefois, cette liste n'est pas exhaustive. Elle prétend seulement donner une base au lecteur pour lui permettre de se faire une idée générale concernant les principaux produits chimiques nécessaires à la production du cuir<sup>40</sup>.

#### **Substances chimiques d'usage général**

Sulfure de sodium	Chlorure de sodium
Hydroxyde de calcium	Formiate de calcium
Acide chlorhydrique	Acide sulfurique
Sulfate d'ammoniaque	Carbonate de sodium
Bisulfate de sodium	Sulfhydrate de sodium

#### **Substances de base pour le tannage**

Sels de chrome  
Substances végétales tannantes

#### **Substances chimiques d'exécution**

Réducteurs	Auxiliaires tinctoriaux
Bactéricides	Teintures et colorants
Alcools gras	Vernis

---

<sup>40</sup> Commission économique et sociale pour l'Asie occidentale, Environmentally Sound Technologies in the Tanning Industry, Nations Unies, New York, 1997, p 132

## **Glossaire des principaux termes du cuir<sup>41</sup>**

### **Matériau**

**Peau** : Peau des petits animaux tels que le mouton, la chèvre, le porc, etc...

**Cuir** : Peau des grands animaux tels que la vache, le buffle, etc...

### **Définitions**

**Cuir suédé** : Cuir obtenu à partir du côté chair de la peau, ou à partir d'une surface interne de la peau que l'on met à jour en refendant cette dernière ou en procédant à l'abrasion de la surface de grain

**Nubuck** : Effet de cuir suédé de très grande qualité obtenu par abrasion de la surface de grain

**Cuir laqué** : Cuir dont le revêtement a une épaisseur comprise entre un tiers et la moitié de l'épaisseur totale

**Cuir enduit** : Cuir dont le vernis a une épaisseur qui représente moins d'un tiers de l'épaisseur totale mais dépasse 0,15 mm

**Cuir** : L'épaisseur de sa finition est inférieure à 0,15 mm.

### **Parties de la peau**

**Croupe** : Partie postérieure de l'animal d'où l'on tire le meilleur cuir

**Flanc** : Partie de texture plus fine, plus molle et plus extensible, tirée du ventre de l'animal

**Encolure** : Présente parfois des rides

**Creux axillaire** : Partie fine et extensible située entre les pattes de l'animal. Son grain est généralement plus grossier.

---

<sup>41</sup> Glossaire des termes du cuir, <http://www.bcleathertech.com/information/glossary.htm> ,  
BLC

**Surfaces**

**Fleur** : Surface externe du cuir ou de la peau

**Chair** : Surface interne du cuir ou de la peau

## **BIBLIOGRAPHIE**

### **Principales Sources Bibliographiques**

- Assomac Servizi, Badr City – Egypt, New Leather District, Master Plan & Conceptual Projections, Arab Republic of Egypt, Ministry of Industry and Mineral Wealth
- BASF, Leather Topics-6/96, BASF, Germany
- BASF, Pocket Book for the Leather Technologist, BASF, Germany
- Economic and Social Commission for Western Asia, Environmentally Sound Technologies in the Tanning Industry, United Nations, New York, 1997
- Ministry of Economy and Foreign Trade, Stanford Research Institute, Achieving Egyptian Export Growth, 1995
- THE PROJEKT HIDRO, Preparatory Assistance in the Treatment of Tannery Waste in Zablalani- Damascus Industrial Area- Syria, UNIDO, 1994
- UNEP, Cleaner Production in Leather Tanning , a Training Resource Package, Preliminary Edition, February 1995, Paris, France
- UNEP, RAC/CP, Country Statements on the Tanning Industry, UNEP- Ministry of the Environment Spain- Autonomous Government of Catalonia Center for Cleaner Production Initiatives, 1999
- UNEP, Tanneries and the Environment: A technical Guide, UNEP publication, Second Edition 1994, Paris, France
- UNIDO, Low Waste Technology Suitable for Tanneries in Developing Economies, Vienna, Austria
- UNIDO, Industrial Statistics Data Base, 4-Digit level, Vienna, Austria
- Walid Gamaledin, et al., Trade and Environment Theme Case Study: Egypt, The Case of the Egyptian Tanned Leather Industry, HIID, December 1998
- World Bank Group, Pollution Prevention and Abatement Handbook, July 98
- Envirotech, Introducing Cleaner Production Options to the Lebanese Tanning Sector, Lebanese Ministry of the Environment, Beirut, 1998

- INESCOP, FECUR, Promocion de la Cultura Medioambiental en el Sector del Curtido, INESCOP, FECUR
- AIIICA, Estabilizacion del Pelo Recuperado de las Pieles Vacunas y sus Aplicaciones, LIFE
- Consejo Espanol de la Piel, Anuario de la Piel 1999, CEP, Madrid, Espana
- Soha Nassar, Reduction of the Environmental Impact of the Tanning Sector, Damascus University, Syria, 1999

### **Principales sources d'Internet**

- CIA, *The World Fact book 1999*,  
<http://www.odci.gov/cia/publications/factbook/country.html>
- Carlos Baragan, *Boosting Profits and Benefiting the Environment in Latin America- The Tannery Case*,  
<http://www.idrc.ca/lacro/docs/conferencias/textil02.html>
- COTANCE, Sector Data, <http://www.euroleather.com/cotance/sector.htm>
- Chemonics Int'l Inc., *Water Management in Morocco*,  
<http://www.chemonics.com/watmana.htm>
- Etherington & Roberts Dictionary, *Leather*,  
<http://palimpset.stanford.edu/don/dt/dt2021.html>
- Lanning David, *SD2-Leather Manufacture*, <http://www.hewit.com/sd2-lead.htm>
- Etherington & Roberts Dictionary, *Green Fleshing*,  
<http://palimpset.stanford.edu/don/dt/dt1638.html>
- Lanning David, *SD1-Leather Manufacture*, <http://hewit.com/sd1-lead.htm>
- *Chemical Usage in a Lamb Skin Industry*,  
[http://www.emcentre.com/unepweb/tec\\_case/leather\\_19/newtech/n1.htm](http://www.emcentre.com/unepweb/tec_case/leather_19/newtech/n1.htm), EP3 case1
- *Total Chrome Recycling at a Hide and Skin Producing Company*,  
[http://www.emcentre.com/unepweb/tec\\_case/leather\\_19/newtech/n2.htm](http://www.emcentre.com/unepweb/tec_case/leather_19/newtech/n2.htm), EP3 case2
- *Reusing Waste in the Production of Leather Watchstraps*,  
[http://www.emcentre.com/unepweb/tec\\_case/leather\\_19/recovery/r5.htm](http://www.emcentre.com/unepweb/tec_case/leather_19/recovery/r5.htm), EP3 case# 3
- *Pollution Prevention Audit for a Sheep Hide Tannery*,  
[http://www.emcentre.com/unepweb/tec\\_case/leather\\_19/material/m5.htm](http://www.emcentre.com/unepweb/tec_case/leather_19/material/m5.htm), EP3 case #4

- *Cleaner Production Audit for a Cattle Hide Tannery,*  
[http://www.emcentre.com/unepweb/tec\\_case/leather\\_19/material/m7.htm](http://www.emcentre.com/unepweb/tec_case/leather_19/material/m7.htm), EP3  
case #5
- *Pollution Prevention Assessment for a Cattle Hide Tannery,*  
[http://www.emcentre.com/unepweb/tec\\_case/leather\\_19/material/m4.htm](http://www.emcentre.com/unepweb/tec_case/leather_19/material/m4.htm), EP3  
case#6
- *Pollution Prevention Assessment for a Goat Skin Tannery,*  
[http://www.emcentre.com/unepweb/tec\\_case/leather\\_19/material/m6.htm](http://www.emcentre.com/unepweb/tec_case/leather_19/material/m6.htm), EP3  
case#7
- *Pollution Prevention Assessment for a Sheep Hide Tannery,*  
[http://www.emcentre.com/unepweb/tec\\_case/leather\\_19/material/m8.htm](http://www.emcentre.com/unepweb/tec_case/leather_19/material/m8.htm), EP3  
case#8
- *Improve Process Control at Tannery Plant to Save Energy and Reduce Waste,*  
[http://www.emcentre.com/unepweb/tec\\_case/leather\\_19/process/p1.htm](http://www.emcentre.com/unepweb/tec_case/leather_19/process/p1.htm), EP3  
case #9
- *Deliming of Hides Without Using Ammonium Sulfate,*  
[http://www.emcentre.com/unepweb/tec\\_case/leather\\_19/material/m2.htm](http://www.emcentre.com/unepweb/tec_case/leather_19/material/m2.htm), EP3  
case# 10
- *Chrome Recovery and Recycling in the Leather Industry,*  
[http://www.emcentre.com/unepweb/tec\\_case/leather\\_19/recovery/r1.htm](http://www.emcentre.com/unepweb/tec_case/leather_19/recovery/r1.htm), EP3  
case# 11
- *Waste Segregation for Producing Fertilizers,*  
[http://www.emcentre.com/unepweb/tec\\_case/leather\\_19/process/p3.htm](http://www.emcentre.com/unepweb/tec_case/leather_19/process/p3.htm), EP 3  
case# 12
- *Cleaner Production Measures at an Artificial Leather Plant,*  
[http://www.emcentre.com/unepweb/tec\\_case/leather\\_19/recovery/r2.htm](http://www.emcentre.com/unepweb/tec_case/leather_19/recovery/r2.htm), EP 3  
case# 13
- *Waste Reduction and Hygiene Improvement in a Certain Pelt Processing Plant,*  
[http://www.emcentre.com/unepweb/tec\\_case/leather\\_19/material/m3.htm](http://www.emcentre.com/unepweb/tec_case/leather_19/material/m3.htm), EP3  
case #14
- *Enzymatic De-hairing of Hides and Skins,*  
[http://www.emcentre.com/unepweb/tec\\_case/leather\\_19/process/p2.htm](http://www.emcentre.com/unepweb/tec_case/leather_19/process/p2.htm), EP3  
case# 15
- *Enzymatic Degreasing of Skins and Hides,*  
[http://www.emcentre.com/unepweb/tec\\_case/leather\\_19/material/m1.htm](http://www.emcentre.com/unepweb/tec_case/leather_19/material/m1.htm), EP3  
case# 16

- *Re-Use of Chromium in Leather Tanning*,  
[http://www.emcentre.com/unespweb/tec\\_case/leather\\_19/recovery/r3.htm](http://www.emcentre.com/unespweb/tec_case/leather_19/recovery/r3.htm), EP 3  
case# 17
- *Reduction of Toxic Waste in the Leather Tanning Process*,  
[http://www.emcentre.com/unespweb/tec\\_case/leather\\_19/recovery/r4.htm](http://www.emcentre.com/unespweb/tec_case/leather_19/recovery/r4.htm), EP 3  
case# 18
- International Cleaner Production Information Clearinghouse, *Leather Industry- A  
french Tannery Has Set Up a Deliming Process for Hides Without Ammonia  
Sulphate*, <http://www.unepie.org/icpic/catsu/catsu268.html>
- Glossary of Leather Terms,  
<http://www.blcleathertech.com/information/glossary.htm> , BLC
- Directory, <http://www.blcleathertech.com/directory.htm>, BLC
- J.Buljan, M. Bosnic,  
<http://www.cepis.org.pe/muwww/fulltext/repind60/pld/pld.html>, UNIDO