

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

Ministère de l'Enseignement et De la Recherche Scientifique

Centre Universitaire de JIJEL ABDELHAK BEN HAMOUDA

Institut des Sciences de la Nature

CP 07. 2003

044

MEMOIRE

02
/02

en vue l'obtention du diplôme des études
universitaires appliquées (D.E.U.A) en Biologie

Option : contrôle de qualité et analyses

Thème

Effet du traitement Chimique par le
sel de Chrome sur la Qualité
physico-mécanique et chimique
du cuir fini au niveau de
la tannerie de Jijel

Les membres de jury :

Président: M^r LÉGHOUCI S.

Examineur : M^r ZAZOUA A.

Encadreur : M^r BOULDJELRI M.

Réalisé par :

M^{elle} ALIOUA Meriem

M^{elle} ALIOUANE Nassiha

M^{elle} HOUARI Samia

Promotion 2003

Remerciement

A l'issue de ce mémoire, nous tenons à exprimer profondément nos vifs remerciements à notre promoteur Mr « BOULDJEDRI Mohamed » d'avoir proposé et dirigé ce travail, nous tenons également à lui exprimer notre profonde gratitude pour sa patience et ces conseils .

Nous remercions aussi, le personnel de la tannerie de Jijel, et particulièrement : le directeur général Mr « BOUBEZARI .A/Hafid » , l'ensemble des ingénieurs de laboratoire :

Mr « LOTFI.R » , Mme « BARNO.Z » , Melle « LEHTIHET.R » et aussi Mr « ZINE.A » pour leur assistance et leurs explications spécifiques.

Nos remerciements vont également , a l'ensemble des enseignants du département de biologie qu'ils n'ont pas épargné d'effort pour notre formation.

Le membres de jury pour nous avoir honorer en acceptant de juger notre travail.

En fin nous remercions tous nos collègues de promotion ,et toute personne ayant contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Les abréviations

TAJ : Tannerie de Jijel.

pH : potentiel en Hydrogène.

HClO₄ : Acide perchlorique.

Na₂S₂O₃ : thiosulfate de sodium.

H₂SO₄ : Acide sulfurique.

KI : solution d'iodure de potassium.

VBC : vert de bromo-crésol.

daN : decca Newton.

mm : millimètre.

g/ ml :gramme par millilitre.

T/an : tonne par année.

T/j : tonne par jour

°C : degré celciuce.

h : heure.

mn : minute

Sommaire

Introduction.....	1
-------------------	---

Partie bibliographique

Chapitre I : Généralités sur les peaux et cuirs

I- Aspect générales.....	2
1-Présentation de la peau.....	2
2-Constitution histologique de la peau	3
2-1 L'épiderme	3
2-2 Le derme	3
2-3 L'hypoderme	3
3-Constitution générale biologique et chimique	4
II- Propriétés physiques et chimiques des peaux	4
1-Gonflement	4
2-Action des bases et des alcalins	5
3-Point isoélectrique	6
III- Qualité et défauts naturels des peaux fraîches	6
1- Défauts existant sur l'animal vivant	6
1-1 Défauts mécaniques	6
1-2 Défauts d'origine parasitaire	7
2- Défauts créés par la dépouille.....	7
3- Défauts de conservation.....	7
3-1 Défauts visible sur le côté chair.....	7
3-2 Défauts sur fleur.....	8
4- Norme de classement des peaux.....	8
IV- Mode de conservation des peaux.....	9
1-Le salage.....	9
2-Le séchage.....	9
3-Le froid.....	9
V- Domaine d'utilisation des peaux et cuirs.....	10

Chapitre II : Présentation de la chaîne de production des cuirs

I- Présentation de la Tannerie de Jijel.....	11
II- Opération de transformation des peaux brutes en cuir.....	13
1- Section révière.....	15
2-Section tannage.....	15
3- Section retannage.....	19
4- Section corrayage.....	20
5- Section finissage.....	21
III- Gamme de production fabriquée.....	21

Partie expérimentale

Chapitre III : Matériels et méthode

I- Echantillonnage et conditionnement	22
1- Prélèvement de l'échantillon.....	22
2- Conditionnement des prélèvements.....	23
II- Les essais physico-mécaniques et analyses chimiques	23
1- Les essais physico-mécanique.....	23
1-1 Détermination de l'épaisseur d'un cuir.....	23
1-2 Découpage des éprouvettes.....	25
1-3 Détermination de la résistance à la traction et de l'allongement à la rupture..	26
1-4 Détermination de la résistance du cuir au déchirement sur entaille centrale...	30
1-5 Détermination de la résistance du cuir au déchirement point de couture.....	32
1-6 Détermination de la solidité de fleur d'un cuir (essai à la bille).....	34
2- Les analyses chimiques.....	36
2-1 Préparation de la prise d'essai globale.....	36
2-2 Dosage de l'oxyde de Chrome (Cr_2O_3) dans le cuir.....	36

Chapitre IV : Résultats et interprétation

1- Résultats des essais physico-mécaniques.....	38
2- Interprétation des différents paramètres.....	39
3- Les analyses chimiques.....	44

Conclusion	46
-------------------------	----

- Références

- Annexe

Introduction

Introduction

Depuis la préhistoire, l'homme a su transformer les peaux des bêtes chassées en cuirs pour se vêtir et se protéger du froid. Il a d'abord appliqué sur la peau des graisses animales et l'a laissé sécher pour la rendre imputrescible.

Ensuite il a découvert petit à petit l'art du tannage par application d'extrait végétaux trouvés dans la nature. C'est seulement au 19^{ème} siècle que l'industrie de tannage a provoqué une véritable mutation technique de mégisserie tannerie.

Cette dernière est une industrie dont le rôle est de transformer des sous-produits d'abattoir très putrescibles, les dépouilles d'animaux en cuirs de toutes sortes, dont la caractéristique essentielle est l'imputrescibilité et la protection de tout ce qu'ils habillent contre les éléments extérieurs. Ces deux propriétés fondamentales sont acquises lors d'une opération appelée tannage qui a été évalué par l'utilisation de sel de Chrome.

Le tannage au Chrome ne peut cependant être réalisé qu'après une préparation très soignée de la peau brute par " le travail de rivière ". Par ailleurs ; le tannage au Chrome ne suffit pas à conférer au cuire toutes les propriétés auxquelles il doit répondre, d'autres traitement post-tannage lui sont appliqués, de façon à lui donner son aspect marchand si recherché.

C'est pourquoi la fabrication du cuir se décompose en une succession d'opération très différentes mais interdépendantes dont la maîtrise conditionne la qualité du produit fini .

Cependant le cuir obtenu est un matériau nouveau, avec des propriétés particulières permettant la fabrication d'une infinie variété d'articles, d'utilisation, diverses.

Notre projet consiste à évaluer l'effet du traitement chimique sur la qualité physico-mécanique et chimique du cuir fini qui sera effectuée au niveau du laboratoire de contrôle. Il se divise en deux parties :

La 1^{ère} partie est consacrée à la recherche bibliographique .

La seconde, est la partie pratique qui vise la détermination de la teneur en sel de Chrome de la solution de traitement qui nous donne un produit de bonne qualité physico- mécanique, on termine par une conclusion.

Partie bibliographique

Chapitre I

Généralités sur les peaux et cuirs

Généralités

sur les peaux et cuirs

I. Aspects générales :

la peau constitue l'enveloppe externe des animaux en générale , et des mammifères en particulier. elle sert à protéger des agents extérieurs ,et à isoler de la chaleur et du froid ,grâce au poils ou à la laine.

1- Présentation de la peau :

La peau récupérée après la dépouille de l'animal abattu est dite peau fraîche ,c'est le coté poils (coté fleur sur cuir fini). L'autre surface ,appelée coté chaire montre des résidus de chair et de graisse ainsi que de nombreux vaisseaux sanguins.

Étalée sur le sol (Figure N° 1) , présente la partie la plus fermée et la plus épaisse de la peau qui est le "croupon" c'est celle ci qui à la plus de valeur ; sa partie arrière est appelée "culée" , ensuite vient le "collet" qui à généralement une partie faible au garrot ,l'ensemble "croupon_ collet" est dénommé "dosset" la partie la moins bonne, au point de vue de la fermeté et de l'homogénéité est là région ventrale qui est divisée en deux pièces dénommés "flancs" les quels comprennent les pattes. [1]

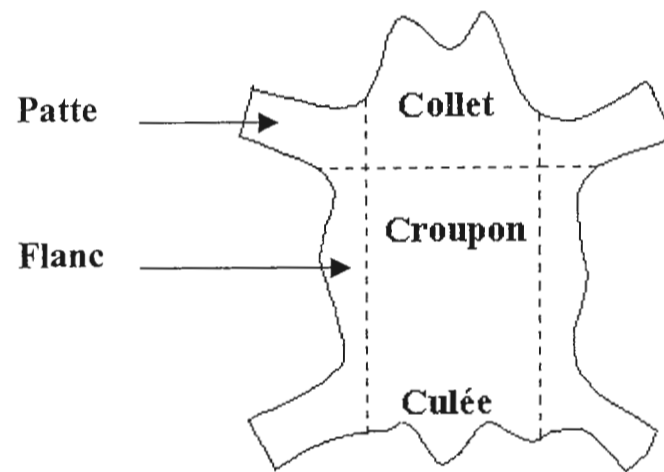


Figure N° 1 : Différentes parties de la peau.

2- Constitution histologique de la peau :

L'examen d'une coupe de peau fraîche ,montre trois (03) couches (Figure N° 2) qui sont en allant du cote poils vers le cote chaire :

- Epiderme.
- Derme.
- Hypoderme (tissu sous cutané).

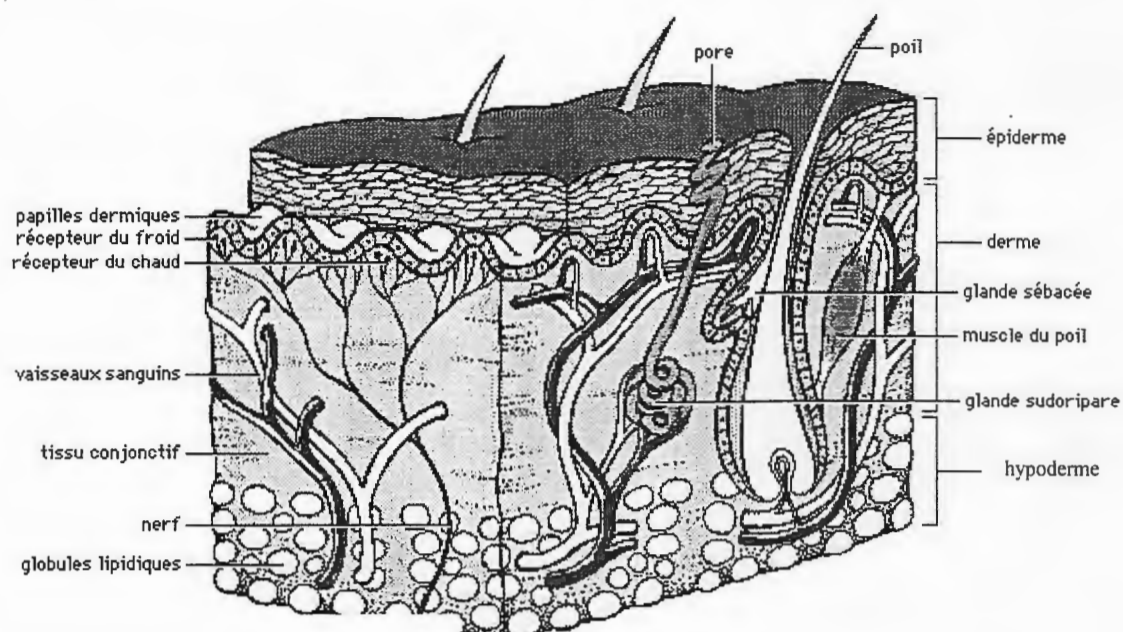


Figure N° 2 : Schéma en 3D d'une coupe de la peau .

2-1- Epiderme :

Représente environ 1% de l'épaisseur de la peau. L'épiderme apparaît comme une couche mince d'aspect presque homogène , il s'enfonce par endroit dans le derme formant ainsi les follicules pileux d'ou partent les poils. L'épiderme est un épithélium pavimenteux stratifié et kératinisé. [9]

2-2- Derme :

C'est la partie la plus intéressante pour le tanneur ,car elle constitue le cuir après élimination de l'épiderme ,il représente 85% de l'épaisseur total de la peau.Le derme est constitué d'un ensemble d'éléments divers les uns des autres. Certains de ces éléments qui sont plus importante pour le tanneur sont : le collagène et les fibres élastiques. [1]

2-3- Hypoderme :

On appelle aussi tissu adipeux ,il fait partie des tissus conjonctifs , représente 14% de l'épaisseur total de la peau ,il n'est pas nettement séparé du derme. L'hypoderme constitue des fibres dermique lâche et renferme des cellules grasses qui seront éliminé à l'opération mécanique de l'écharnage .[4]

3- Constitution biologique et chimique de la peau :

Les tableaux 1 et 2 nous donnent la composition biologique et chimique de la peau .
Le taux est exprimé par rapport au poids sec.

Tableau N° I : Composants biologique .

Eléments	Taux (%)
Eau	65
Les matières minérales	02
Les graisses	01
Les matières protéiques	32

Source : [1]

Tableau N° II : Composants chimiques .

Eléments	Taux (%)
Carbone	50
Oxygène	25
Nitrogène	17.8
hydrogène	07
Soufre + sel minéraux	Petite quantités

Source : [1]

II. Propriétés physiques et chimiques :

1- Gonflement :

Ce phénomène est considéré à la fois comme physique et chimique.

a)- Le gonflement physique : se produit lorsqu'un corps poreux comme la peau est imbibé d' eau ou d'une solution saline à travers ses conducteurs capillaires ou à travers une membrane très fine (endomose).

b)- Le gonflement chimique: il est extrêmement intéressant pour le tanneur. Il se produit dans les substances homogène , comme la gélatine ;dans ce cas, l'eau se combine avec la gélatine et nous avons une augmentation du poids et de volume ;tout en restant la substance chimique inchangée. Un gonflement excessif affaiblit les fibres du tissu cutané ,il faut qu'il soit bien contrôlé ,et le meilleur aura bien à une température

d'environ 15°C par contre les températures élève (35 à 45°C) provoque une contraction de la peau . [2]

2- Action des acides et des alcalis :

Les solutions d'acides (minéraux ou organiques) et d'alcalis ont un grand effet sur le gonflement des peaux malgré qu'elles soient en faible concentrations ,on souligne que une petite partie de l'épiderme est dissous en contacte avec les bases ,par contre elle résiste bien aux acides diluées ,mais les fortes concentrations des deux décomposent la peau.

Une action dissolvante très énergique par les composés de soufre et d'alcalis (sulfure de sodium et de calcium) sur l'épiderme provoque une petite décomposition partielle de la peau ,mais le derme n'est pas excessivement attaqué par les sulfures ce qui est important pour les tanneurs.

La relation entre le gonflement de la peau et le pH de la solution extérieure est représentée par le diagramme suivant (figure N° 3) [2]

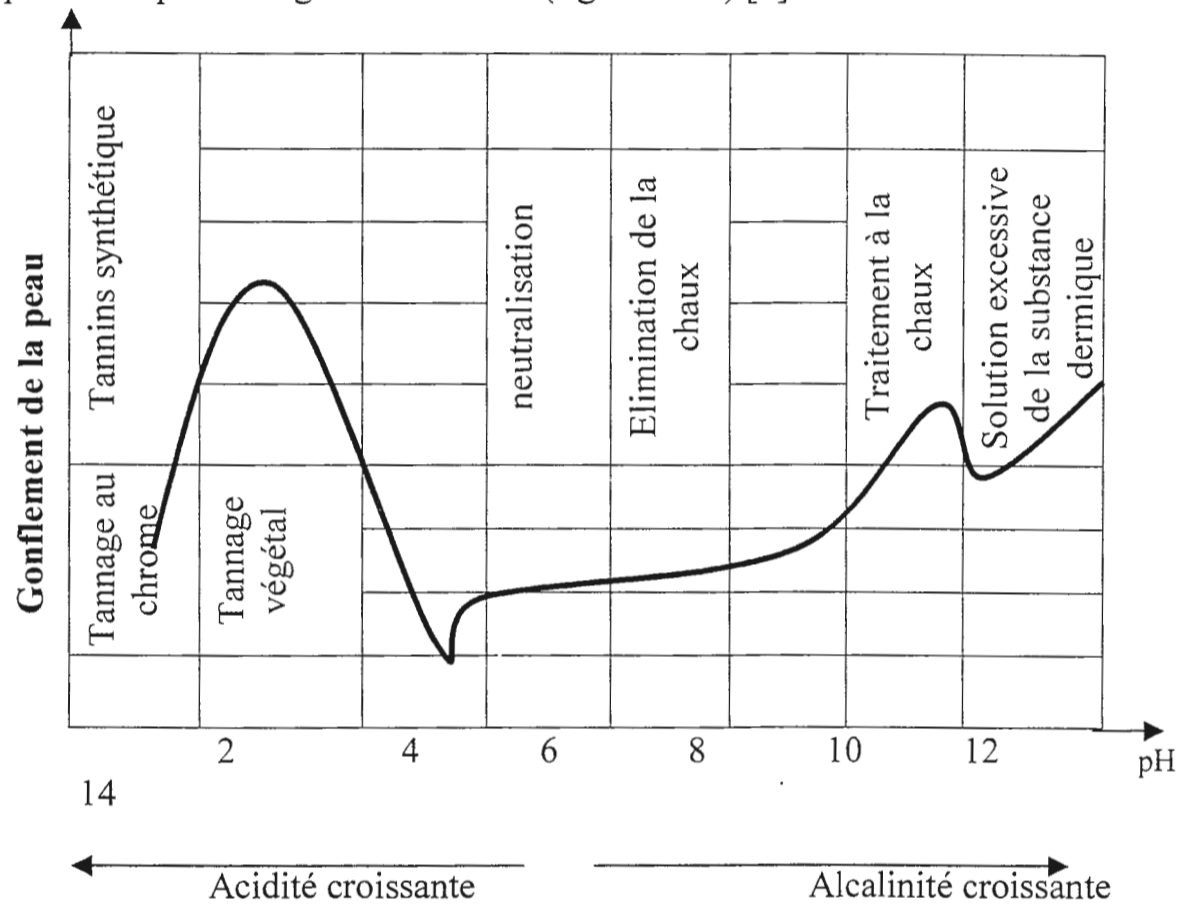


Figure N° 3 : Diagramme de gonflement de la peau en fonction du pH du milieu

Le produit des concentration de H^+ et OH^- est constant ,de manière que si nous connaissons l'une d'elles ,nous pouvons connaître l'autre dans le diagramme ,nous remarquons que le procédé de gonflement à un maximum ,aussi bien pour l'acidité que pour l'alcalinité .

Nous observons aussi l'existence d'un minimum (pH = 4.8 approximativement) . ce point est appelé " point iso-électrique " du collagène à partir de lui la réactivité de la peau passe de l'acidité à l'alcalinité donc ,si le pH est inférieur à 4.8 (acidité croissante), la peau se combine avec les acides et si le pH est supérieur à 4.8 la peau se combine avec les alcalis.

3- Le point iso-électrique :

Les amino-acides sont les éléments constitutifs des protéines. Ils contiennent un groupe aminé $-NH_2$,un groupe carboxylique $-COOH$ et un radical $-R$.

Si le nombre de groupes amines libres (de charge positive) et égale au nombre de groupes carboxyliques libres (de charge négative) , nous parlons alors de point iso-électrique qui correspond à un pH est environ de 4.8 à 5 . [3]

III. Qualités et défauts naturels des peaux fraîches :

Toutes les peaux d'une même espèce ne sont pas identiques , les différences s'accroissent encore d'une espèce à l'autre (peau pleine, Creus, ronde et plate).

Les peaux fraîches présentent aussi des défauts qui résultent d'accident de tous ordres survenus au cours de la vie des animaux. les facteurs et les accidents ayant une influence sur l'aspect et la qualité de la peau fraîche sont :

- le milieu environnant : le climat, l'habitat et l'alimentation .
- l'animal vivant : la race, l'âge, le sexe, le pelage et l'état de santé de l'animale . [9]

En effet, les qualités intrinsèques (souplesse, texture, ...)sont gâchées par des défauts touchant près de 60% des peaux traitées . [13]

Ces défauts peuvent être classés en trois (03) types :

1- Les défauts existant sur l'animal vivant :

1-1- Défauts mécanique :

a)- Les maux de fleur : toutes altérations visibles sur le coté fleur de la peau .
Ce sont des cicatrices provoquées par les fils barbelés, les ronces naturelles, les coups d'anguillons .

b)- Les défauts de crotte et d'urine : souillure de crotte ou d'urine visible sur la peau de l'animal abattu et qui à brûlé le coté fleur de la peau .

c)- **Les marques de feu** : nous les retrouverons surtout sur les peaux d'importation par suite de marquage des bêtes au fer rouge .

1-2- **Défauts d'origine parasitaire :**

Ces défauts sont l'œuvre de parasites divers (insectes, bactéries, champignons,...) on peut remarquer :

a)- **Le varron** : c'est la larve d'une diptère du genre *hypoderma*, après un cheminement à travers le corps de l'animal, la larve vient se loger sous la peau dans la région dorsale qui correspond au croupon de la peau . [1]

Le varron provoque des trous (jusqu'à 250 trous chez le bœuf de 18 mois) ce qui rend le cuir presque inutilisable [9]

b)- **Noisillure** : c'est un défaut d'aspect et de texture dont le responsable est un diptère du genre *mélophage* ,c'est un parasite externe infectant les ovins lainés. [12]

c)- **Les tiques** : ils se fixent sur la peau des animaux, la perforent provoquant ainsi les lésions qui se traduisent par une altération profonde de la fleur du derme, qui se retrouve sur le cuir fini . [9]

2- **Les défauts créés par la dépouille :**

a)- **Les défauts de la coutelures** : entaille produite sur la peau par le couteau ou par l'appareil de dépouille, et entamant le derme ou la substance peau . [12]

b)- **Manques de soins pour la peau dépouillée** : souillures de sang, humidité trop forte, favorisant le développement microbien sur la peau, usure du cuir traîné sur le sol . [12]

c)- **Mauvaise saignée** : défaut qui laissera des traces de veines sur le coté chair, défaut grave pour les articles velours .

3- **Défauts de conservation :**

Ces défauts sont visibles, soit sur le coté chair, soit sur le coté fleur, ou apparaissant au cours des opération de tannage.

3-1- **Défauts visibles sur coté chair :**

a)- **Les piqûres de sel** :ce sont des petites alvéoles, blanches ou brunes clair fortement incrustées dans la peau , elles s'éliminent au cours de tannage en laissant un vide, plus au moins important sous forme de cratère, qui déprécie fortement les peaux finies façons velours . Pour éviter leur développement, il convient d'utiliser du carbonate de sodium . [9]

b)- **Colorations au taches rouges** : elles varient du rose au rouge brique, elles indiquent que le salage a été effectué avec un sel usagé, ou dans un local infesté de micro-organisme ,elles en traînent des défauts qui seront visibles sur la peau en tripe .

c)- **Colorations au taches violettes** : d'origine bactérienne, elle se développent en profondeur dans le tissu sous cutané et le derme qui se colorent en violet-bleu parfois très intense .

Ces taches résistent très longtemps au cours des opérations de tannerie. Elles entraînent en fin des altérations coté fleur .la naphtaline empêche leur formation . [9]

3-2- **Défauts sur fleur apparaissant au cours des opération de tannage :**

a)- **L'échauffe** : c'est un défaut d'origine bactérien, il se traduit par un relâchement prématuré du poil, qui cède sous une faible traction . Il est le signe d'un salage tardif, avec une mauvaise diffusion du sel jusqu'au coté poil. Il déprécie la surface du cuir fini et les parties attaquées son creuses. [12]

L'échauffe est la première manifestation du développement des bactéries est un début de putréfaction, causés par une déshydratation insuffisante de la peau .

b)- **Piqûres sur fleur** : elles se traduisent par des petites éclatements de fleur, le défaut est évidemment grave, car il déprécie la surface du cuir fini pour éviter leur développement, il convient d'utiliser du carbonate de sodium .

c)- **Les taches rondes** : elles se révèlent après picklage sous forme d'anneaux de 2 à 3 mm de couronne et 1 cm de diamètre extérieur sur le cuir fini, elles entraînent des crispations importantes de fleur .Le carbonate de sodium empêche leur formation . [12]

4- **Normes de classement :**

Sur la base des défauts qu'on a déjà cite, les tanneurs classent leur produit selon des normes conventionnelles tableau suivent :

Tableau N° III : Classification qualitative des peaux .

catégories	caractéristiques
1 ^{er} choix	Pas de défauts visibles au delà de 5 cm des bords de susceptibles de déprécier la peau
2 ^{ème} choix	Défauts évalués de 1 à 3 unité de défauts
3 ^{ème} choix	Défauts évalués de 4 à 8 unité de défauts
4 ^{ème} choix	Défauts évalués à plus de 8 unité de défauts La surface de la peau inutilisable étant à plus égale à 50% de la surface totale
rebus	Peaux dont 50% de la surface est inutilisable

Source : [1]

IV. Mode de conservation des peaux :

Le but essentiel de traitement de conservation est d'empêcher le développement des bactéries et la putréfaction de la peau pour la sauvegarde des qualités physique et mécaniques. De nombreux moyens ont été proposés mais ceux qui sont employés consistent à déshydrater la peau comme : [9]

1- Le salage :

En traitant la peau par du sel (chlorure de sodium) ou par une solution saturée de sel (saumure), on provoque une déshydratation suffisante (phénomène osmose) pour assurer sa conservation. Il y a plusieurs façons de faire agir le sel sur la peau :

1-1 le salage en pile : Il consiste à placer les peaux les unes sur les autres en intercalant entre elles une couche de sel d'une façon de former une pile de peaux salées. On estime que les peaux perdent 10 à 15 % d'eau . [9]

1-2 saumurage : Il consiste à traiter directement les peaux dans une saumure saturée. On obtiendrait le même effet que le salage en pile mais plus rapidement .

2- le séchage : il consiste à faire évaporer l'eau contenue dans la peau. Il apparaît comme le mode de conservation idéal . malheureusement la conduite de l'opération n'est pas toujours simple et les peaux sèches posent souvent de graves problèmes aux tanneurs.

Le tanneur rencontre trop de difficultés pour la réhydratation des peaux lourdes (le reverdissage se fait difficilement), c'est à dire la pénétration de l'eau se faisant lentement, la peau peut à nouveau être attaquée par les bactéries de la putréfaction .

3- Le froid :

Le froid joue également un rôle essentiel dans l'arrêt du mécanisme de prolifération des micro-organismes. Par refroidissement rapide et stockage à basse température , on peut obtenir des conditions propices à la conservation plus au moins longue de peaux fraîches biens que ces procédés restent d'une application assez limitée, étant relativement coûteux, ils risquent de connaître dans l'avenir un développement important dans la mesure où la pollution saline sera régie de plus en plus sévèrement .[9]

On note que :

à la tannerie de Jijel , les peaux sont conservées par la méthode de salage .

V. Domaine d'utilisation des peaux et cuirs :

Le cuir sert à faire de nombreux articles, nous citons quelques uns :

1- Cuirs a bourrellerie :

Presque tous les cuirs à bourrellerie ou cuirs pour harnais sont des cuirs de bovins, tannés , végétal . cuirs sont souples . Ils sont nourris entre 5 et 12% pour les cuirs à bourrellerie normaux , tandis que ce taux de matières grasse peut atteindre 25% pour les cuirs pour harnais . certains cuirs dont on exige des qualités spéciales , au point de vus résistance à la traction , sont tannés au chrome .

2- Cuirs pour ameublement : (carrosserie)

Ces articles sont fabriqués à base de peaux de bovins à grand surface . les procédés employés varient en fonction de la destination de ces articles : végétal, chrome – végétal, chrome .ces cuirs se distinguent par une grande douceur et un toucher souple .

3- Cuirs fins pour maroquinerie :

En raison de leurs emplois multiples est extrêmement variés , ces peausseries sont fabriquées à partir des peaux les plus diverses, dans toutes les nuances. Ces cuirs sont destinés à la maroquinerie fabrication de porte-feuilles....

4- Cuirs pour chaussures :

on doit distinguer dans les cuirs destinés à la confection, deux grandes groupes :les cuirs destinés au dessus de chaussures et ceux destinés à la semelle .

5- Cuirs pour sacs, malles et valises :

pour la fabrication des cartables d'écoliers , de serviettes... etc. on utilise des peaux de bovins légers.

Chapitre II

***présentation de
la chaîne de production
des cuirs***

Présentation de la chaîne de production des cuirs :

I. Présentation de la Tannerie de Jijel:

La Tannerie de Jijel fut créée en 1965 et mise en marche en 1967. Située à 3 Km du sud-ouest de la ville sur le plateau Haddada, elle s'étend sur une superficie de 5 Hectares dont 15500m² est la surface bâtie. Cette unité effectue l'ensemble des opérations pour la transformation des peaux brutes d'origine locales ou importées en cuir, qui est destinée à la consommation ou à l'exportation. Cette usine emploie actuellement 302 agents.

La capacité de production est 20 T/j, et la capacité annuelle est 4500 T/an.

L'unité se compose de 04 directions : (Figure N° 4)

- Direction production.
- Direction technique.
- Direction commerciale.
- Direction ADM / Finance (D.A.F).



1- Laboratoire :

Le département technique comprend le service de production et le service laboratoire ; ce dernier est spécialisé dans la recherche des contrôles et des analyses.

• Laboratoire d'essai : qui a pour mission :

- D'élaborer les formules de fabrication, y compris les options composants la formule.
- De contrôler périodiquement la fabrication à plusieurs stades et opérer à des contrôles divers du processus ainsi que veiller à l'application stricte des formules et des normes de consommations des produits chimiques.
- De mener continuellement des travaux de recherche dans le but est :
 - d'améliorer la qualité des produits fabriqués .
 - de lancer des articles nouveaux .périodiques des couleurs.

• Laboratoire d'analyse : a pour mission :

- Analyse des eaux de chaudière et de l'adoucisseur.
- Analyse physico-chimique du cuir fini.
- Analyse chimique du cuir fini.
- Analyse de liqueur des bains de Chrome.
- Ordonnancement des bulletins d'analyse et mode opératoire de la production.[5]

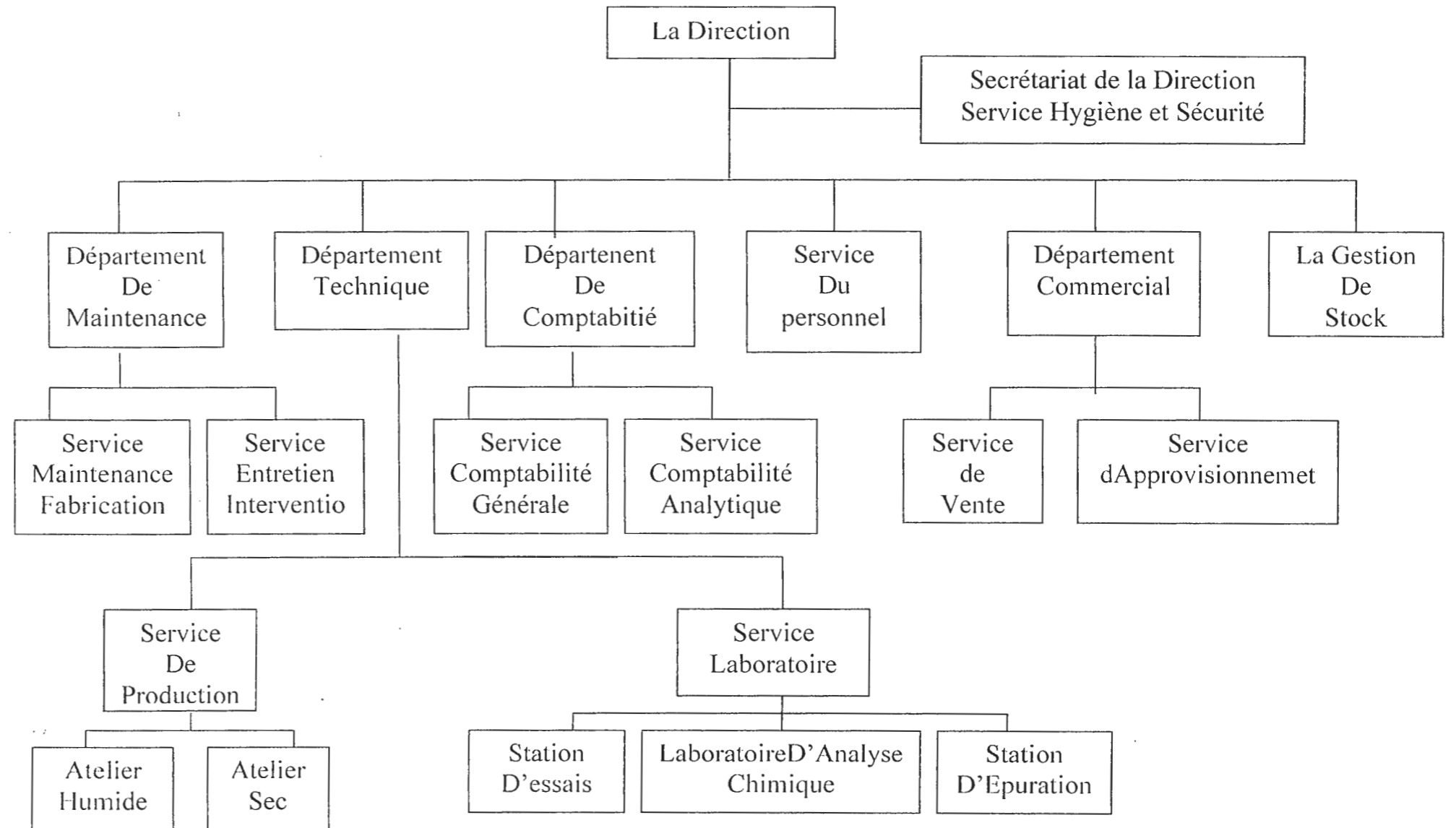


Figure N° 4 : ORGANIGRAMME DE LA TAJ

2- Dépôt des peaux brutes :

- C'est la réception de la matière première.
- le calibrage et constitution des piles de deux (02) Tonnes et ne dépassant pas 1,20 mètre de hauteur. Les peaux sont réparties en lot, chaque lot doit être homogène et constitué de la peau d'une même catégorie et d'une même raie. [5]

On appelle raie, le poids moyen des cuirs et des peaux d'un lot.

Le tableau suivant nous donne le classement des peaux en raie.

Tableau N° IV : Le classement des peaux par raie

Catégorie	Raie
Veaux	3-6 Kg
	6-9 Kg
	9-12 Kg
Vachettes	12-18 Kg
Lourds	18-25 Kg
Extra- lourds	25-30 Kg
Import	30-35 Kg

Source : [12]

II. Opération de transformation des peaux brutes en cuir :

Les traitements que le tanneur fait subir à la peau brute pour la transformer en cuirs se répartissent en plusieurs sections.

L'organigramme de la figure N° 5 nous donne les différentes sections et étapes de transformation de la peau brute en cuir que nous essayons de les développer ci-après.[5]

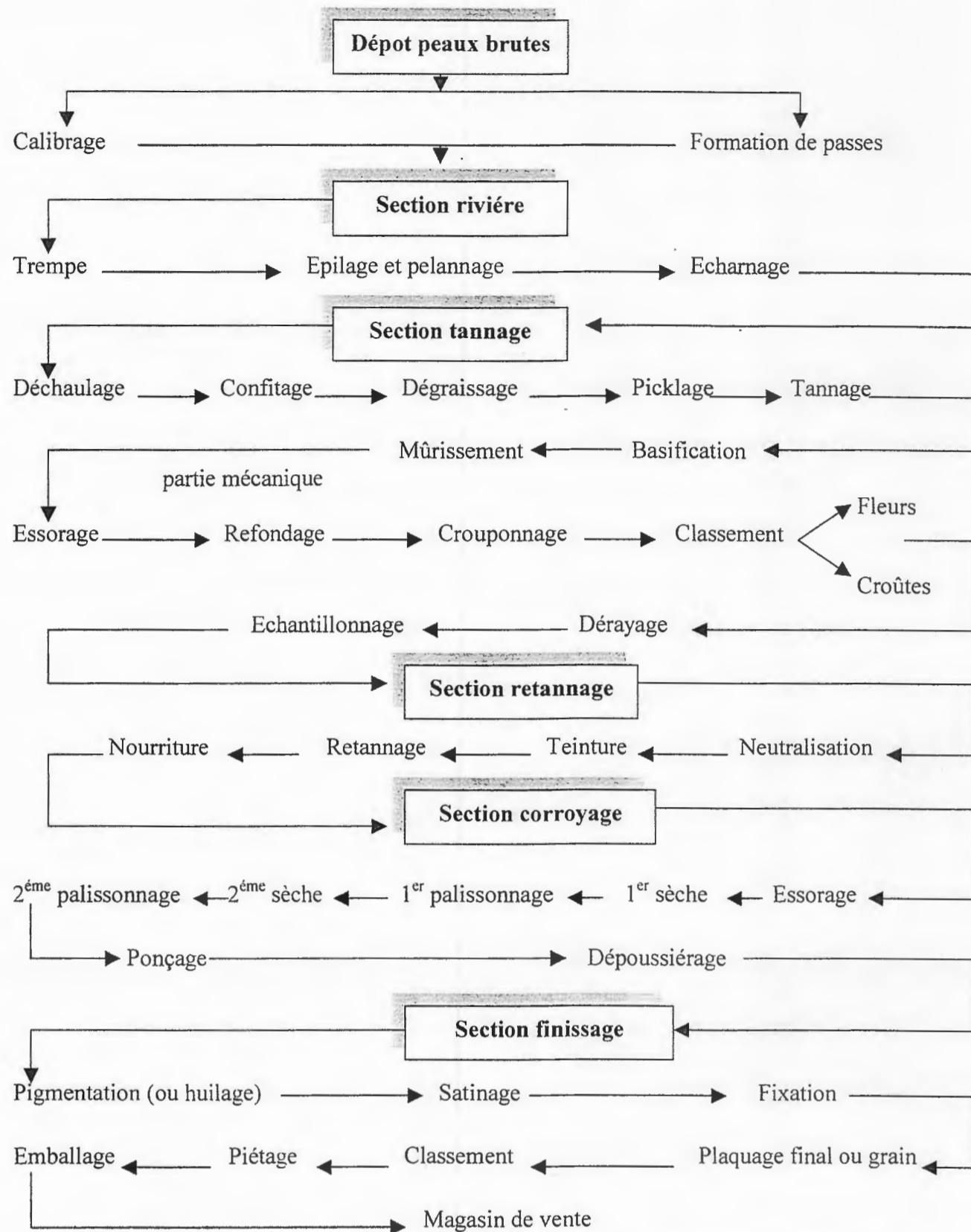


Figure N° 5 : processus technologique de production du cuir

1- Section de rivière :

Le travail de rivière prépare la peau au tannage en transformant la peau brute en "peau en tripe".[5]

1-1-Mise en trempe ou reverdissage :(Foulons et coudre usés)

Cette opération a pour but essentiel de faire reprendre à la peau brute l'eau qu'elle a perdue au cours de sa conservation.

La trempe a également pour objectif l'élimination des produits de conservation (chlorure de sodium) et de toutes les souillures. L'utilisation des tensio-actifs, des antiseptiques et des produits alcalins, est fonction de la période et de l'état de conservation des peaux à traiter.

La durée : 24 h-36 h- 48 h pour peaux sèches. [5]

1-2- Epilage- Pelannage :(Foulons et coudre usés).

Le but de cette opération est d'éliminer les poils et l'épiderme. On provoque un gonflement basique (pH : 13 -13,5) de la peau afin de relâcher sa texture fibreuse collagénique (hydrolyse des fibres). [11].

On utilise à la T.A.J la chaux éteinte et Sulfure de sodium.

La durée : 24h rotation périodique. [5]

1-3- Echarnage : (machine écharneuse).

C'est une opération mécanique qui consiste à éliminer l'hypoderme à l'aide de l'écharneuse pour faciliter la pénétration des produits de tannage. Ainsi une peau trempée épilée, pelannée, écharnée est dite peau en tripe.

Les peaux en tripe sont pesées, et leur poids va servir de base de calcul de masse des produits pour les opérations ultérieures [4]

2- Section de tannage :

2-1 Déchaulage : (Opération chimique).

Cette opération consiste à éliminer les produits basiques ou alcalins qui ont servi au cours de l'épilage et pelannage (Chaux, Sulfure de sodium).pH : 8,5-9,2 coupe à la phénol phtaléine incolore [5].

2-2 Confitage : (Opération biochimique).

C'est l'opération qui complète le déchaulage, elle a pour but d'écraser, d'assouplir et d'éliminer le gonflement alcalin à l'aide d'enzymes spécifiques appelées "confit". Élimination partielle des fibres jaunes et des résidus kératiniques. pH : 7,8-8,2. la durée : 30 à 45 mn. [11]

2-3 Dégraissage :

Cette opération s'effectue uniquement sur des grosses peaux ,à pour but l'élimination et réparation partielle des matières grasses contenues dans la peau ,on utilise les agent de saponification et agent d'extraction pendant 45 à 60 mn .[5].

2-4 Picklage :

Le picklage consiste à faire absorber à la peau en tripe une quantité importante d'acide , en présence de sel neutre (NaCl) pour réprimer le gonflement que provoquerait l'acide du milieu.

Produits utilisés : NaCl- HCOOH- H₂SO₄ par plusieurs reprises.

Temps de rotation : 3h /4h , pH : 2,8 – 3,1 , coupe VBC : jaune . [11]

2-5 Tannage :

Le tannage est l'opération destinée à transformer la peau en tripe, en cuir, cette transformation se faisant par l'action d'une matière tannante sur ladite peau en tripe. Le tannage transforme la peau en tripe en cuir, ces deux produits ont les caractères suivants :

- La tripe :
 - Très hydraté .
 - Très putrescible.
 - Très sensible à l'eau chaud.
 - Corné, translucide à l'état sec.
- Le cuir :
 - Peu hydraté .
 - Imputrescibles .
 - Plus résistant à l'eau chaude .
 - Opaque , souple ou plastique à l'état sec . [10]

Chaque type de peau peut subir plusieurs types de tannage . Le procédé est choisi selon l'usage et réservé au cuir . Les deux principaux procédés de tannage sont le tannage minéral , comme le tannage aux sel de Chrome , et le tannage végétal .

Le tannage au Chrome est souvent réalisé en un seul jour , alors que le tannage végétal nécessite plusieurs semaines ou plusieurs mois .Il permet d'obtenir un cuir plus fermé , plus élastique et résistant à l'eau. Le tannage aux sel de Chrome rétrécit la marchandise et fournit un cuir plus résistant à l'usure et à la chaleur . Ces deux procédés sont parfois combinés . [16]

a)- Tannage végétal:

Dans le tannage végétal , on utilise le tanin , substance qui rend la peau imputrescible et empêche son rétrécissement . Le tanin est extrait de l'écorce , du bois , des fruits et des feuilles de nombreux végétaux .[17]

Les peaux sont suspendues à des cardes à bascule et prolongés dans une série de cuves contenant des solution de tanin de plus en plus concentrées , les jusées .

Au bout de plusieurs semaines, les peaux sont transférées dans des " fosses de potée " composées de cuves plus grandes contenant des jusées encore plus concentrées. Chaque semaine, on ajoute du tanin au jus. Il est possible d'accélérer les dernières phases d'absorption du tanin en utilisant des jus chaux.

Les cuirs soumis au tannage végétal sont destinés à la fabrication de ceinture, de bagages, de garnitures ou de harnais.

b)- Tannage minéral :

Dans certaines conditions, de nombreux sels minéraux transforment en cuir la peau en tripe. On emploie en fait que quelques sels en raison de leur abondance et de leur facilité d'utilisation comme les sels de Chrome, d'Aluminium, de Fer ou de Zirconium. [15]

Le tannage au Chrome a supplanté les méthodes traditionnelles en permettant d'obtenir un cuir très résistant dans un délai rapide. Il existe un troisième type de tannage, c'est le tannage mixte, qui consiste l'utilisation de sel de Chrome et de tanins végétaux.

Ce procédé permet d'allier les caractéristiques des deux types de tannage précédant. [17]

Remarque : La méthode de tannage utilisée à la TAJ est le tannage au Chrome, que nous allons détailler ci-après.

❖ **Tannage au Chrome :** c'est une méthode relativement récente, elle consiste à fixer sur les fibres dermiques un sel basique de Chrome et plus spécialement un sulfate basique de Chrome. [10]

Pour obtenir un bon tannage au Chrome, il faut que le produit tannant pénètre le plus profondément possible dans toute l'épaisseur de la peau et qu'il y reste fixé la forme permanente, c'est-à-dire, que la pénétration et la fixation, nous donneront la perfection d'un tannage au Chrome. [2]

Le tannage au Chrome protège la peau contre les dégradations enzymatiques et augmente sa résistance aux produits chimiques sa température de rétraction et sa résistance à l'eau chaude. [10]

Dans le tableau N° 5 figurent les sels de Chrome et qui sont utilisés normalement dans les procédés de tannage.

Tableau N° V: Sels de Chrome utilisé dans les procédés de tannage.

Produit	Formule chimique	Teneur en Chrome	Application normal au tannage
Bichromate de Na cristallisé	$\text{NaCr}_2\text{O}_7 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	50%	Pour tannage à deux bains.
Bichromate de Potassium cristallisé	$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	51-52%	Pour tannage à deux bains.
Acétate de Chrome	$\text{Cr}(\text{OH})(\text{OOH}-\text{CH}_3)_2$	30%	Pour traitement de teinture comme mordant.
Alun de Chrome crist	$\text{KCr}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$	15%	Tannage spéciaux , tannage blanc.
Cromotan 33,36,41 et 50 en poudre	Sulfate basique de Chrome en poudre réduit organiquement et 33° à 50° de basicité schorlenmer selon le type.	25%	Sels fondamentaux pour le tannage au Chrome.
Basicité L-33 L-41 et L liquide.	Liqueur de sulfate basique de Chrome de différentes basicités.	11%	Liqueurs fondamentales pour le tannage au Chrome.

Source : [2]

2-6 Basification :

La peau picklée , c'est-à-dire acidifiée permet une bonne pénétration des sels de Chrome tannant , mais sans fixer .Pour obtenir cette fixation , il faut augmenter le pH avec des sels sodiques (formate , bicarbonate , acétate ,...) ou plus récemment avec les agents autobasifiants qui ont l'avantage d'une basification progressive et lente du tannage car cela évite presque totalement les dangers de crispation . [3]

2-7 Essorage en bleu : (machineessoreuse).

Le but de cette opération est de débarrasser la peau des agents tannants non fixes et les liquides en excès .

2-8 Refondage en bleu : (machine refendeuse MOSCONI)

Il consiste à perpendre le cuir en deux bandes nous obtenons ainsi :

- La fleur : d'une épaisseur généralement constante et qui est la matière noble du cuir.
- La croûte : qui représente le côté chair . [4]

2-9 Crouponnage :

Couper le cuir en deux (02) parties symétriques sur la raie dorsale pour obtenir deux (02) bandes . [5]

2-10 Classement en bleu :

Préparation des lots de cuir de différentes épaisseurs , pour subir un traitement chimique et mécanique selon leur orientation en articles finis : [haute gamme (aniline) -Sous aniline -Fleur corrigée -Velours] .

2-11 Dérayage : (machine dérayeuse RIZZI)

Raboter les cuirs du côté chair afin d'attendre l'épaisseur désirée .

2-12 Echantillonnage :

Elimination des parties côté flanc et pattes non utilisables afin de donner une bonne présentation des cuir .

- Les croûtes issues du premier refondage sont échantillonnées puis refendues une 2^{ème} fois pour être ensuite dérayées .
- Elles subissent un autre classement auquel , elles doivent être destinées : croûte pigmentée – croûte Nubuck – croûte velours . [5]

3- Section de retannage :**3-1 Neutralisation :**

C'est une opération chimique dont le but est d'éliminer les acides libres non fixés et de remonter ainsi le pH , afin de permettre une bonne pénétration des produits dans les opérations qui vont suivre le temps 45 - 60 mn , pH : 4,8 à 6 .

Coupe VBC : bleu / vert à complètement bleu .

3-2 Teinture :

Cette opération à pour but de donner au cuir une couleur au moyen des matières colorantes .

3-3 Retannage :

C'est une opération qui consiste à compléter le tannage et donner aux cuirs des propriétés particulières par l'emploi des tannins synthétiques , végétaux ou minéraux ainsi que des résines de remplissage . [4]

Pour améliorer la tenue du cuir (fermeté, finesse de la fleur, adhérence de la fleur, le plein et la rondeur) . [5]

3-4 Nourriture :

Les éléments fibreux déshydratés par le tannage sont lubrifiés par l'addition des huiles (synthétique végétales ou minérales) ce qui donne au cuir une grande souplesse , ils sont fixés chimiquement au cours du pelanage sous formes des sels solubles . [4]

3-5 Fixation :

Acidification des cuirs pour empêcher un éventuel dégorgeement des produits (colorants) utilisés lors des opérations précédentes .le Produit utilisé est l'acide formique (HCOOH) . [5]

3-6 Mûrissement :

Favoriser une meilleure fixation des produits utilisés lors des opérations précédentes . Durée :24/48 h.

Remarque :

Les opérations chimiques : teinture , retannage , nourriture , fixation se font pratiquement dans le même bain à une température allant de 40° C jusqu'à 55° C.

4- Section de corrayage :

4-1-Essorage et mise au vent :(machine essoreuse combinée)

L'essorage consiste à éliminer l'excès d'eau provenant du bain de teinture , retannage. Et la mise au vent à pour but de faire un essorage superficiel , et surtout elle sert à éliminer les plis , et à diminuer les rides .

4-2- Sèche :

Cette opération est très importante dans le procédé du cuir .Elle est fonction de la qualité du cuir qu'on veut avoir ainsi que de ses utilisations . [5]

Il existe quatre (04) machines de séchage :

- Machine sous vide trois(03) plateaux .
- Séchoir à tunnel .
- Séchoir à cadre .
- Transporteur aérien .

4-3- Palissonnage : (machine palissonneuse)

C'est une opération mécanique dont le but est d'assouplir le cuir après séchage .

4-4- Ponçage-dépoussiérage :

C'est une opération dont le but est :

- D'éliminer les défauts de fleur .
- D'améliorer le support pour produire un article final de meilleur qualité .

4-5- Foulonnage à sec :

Cette opération mécanique est destinée pour assouplir quelques articles (croûtes , Nappa ameublement , Nappa chaussure). [5]

5- Section de finissage :

Le but des opérations de finissage est de :

- Mettre en valeur des propriétés d'usage du cuir , améliorer sa résistance contre les agressions de l'eau souillure .
- Atténuer les tâches et les défauts de la fleur .
- Contrôler les propriétés de surface (nuance , lustre , toucher et donner au cuir son aspect commercial) [4]

III. Gamme de production fabriquée :

Dans le tableau suivant nous citons quelques articles fabriqués au niveau de la tannerie de Jijel

Tableau N° VI: Gamme des produits fabriquée à la TAJ.

Fleur force allant de 0,9 mm à 3,2 mm avec la faisabilité de tous les coloris .	Croûte allant de 1,2 à 2,2 mm avec la faisabilité de tous les coloris .
Vachette FLORANTIQUE	CROUTE VELOURS SPORT
Vachette NUBUCK	CROUTE VELOURS
Vachette RANDONNEE	CROUTE PROTECTION
Vachette ANILINE	CROUTE PIGMENTEE
Vachette PLEINE-FLEUR	CROUTE FLORANTIQUE
Vachette SPORT	CROUTE NUBUCK
Vachette FACON BOX	
Vachette SOUPLE 2,3 / 2,5	
Vachette SOUPLE 2,0 / 2,2	
Vachette SELLERIE 3,0 / 3,2	
Vachette VELOURS	
Vachette SEMI-ANILINE	
Vachette NAPPA AMEUBLEMENT	

Partie expérimentale

Matériel et méthodes

I. Echantillonnage et conditionnement :

❖ Objectif :

La présente norme a pour objectif de définir une méthode d'échantillonnage des cuirs, en vue d'analyse chimique et des essais physiques et mécaniques.

Elle s'applique à tous les types de cuir, quelque soit le mode de tannage.

1- Prélèvement de l'échantillon :

1-1 Définitions :

Lot : c'est une quantité d'un produit de caractéristiques spécifiées .

Prélèvement : morceau découpé sur un cuir , en un emplacement déterminé. chaque prélèvement doit être suffisant pour permettre la réalisation des essais.

Echantillon : ensemble des prélèvements effectuée sur un nombre de pièces dépendant de l'importance du lot.

Eprouvette : élément prélevé sur l'échantillon en vue d'un essai physique ou mécanique et soumis à l'essai en une seul fois.

Prise d'essai : élément prélevé sur l'échantillon en vue d'une analyse chimique.

1-2 Détermination des pièces sur les quelles doit être prélevé l'échantillon :

Prélever 1% du nombre des pièces constituant le lot, le nombre des pièces prélevées ne pouvant jamais être inférieur à trois (3).

On détermine le nombre entier **n** .

$$n = \frac{\text{Nombre de pièces du lot}}{\text{Nombre de pièces à prélever}}$$



A partir d'une pièce quelconque, on compte 1, 2, 3, 4, ... , jusqu'à **n**, on retire la n^{ème} pièce et on recommence à compter dans le même ordre .

1-3 Emplacements des prélèvements à effectuer sur le cuir :

Les prélèvements destinés à fournir les éprouvettes nécessaires aux essais physiques et mécaniques sont représentés par des carrés non hachurés (figure N° 6)

Ils doivent être exempts de tous défauts évidents. Par contre les prélèvements destinés à fournir les prises d'essais nécessaires à l'analyse chimique sont représentés par des carrés hachurés peuvent présenter des défauts qu'il est conseillé de les éviter.[12]

L'emplacement des morceaux carrés est défini de la façon suivante :

B : racine de la queue

$AC = 2 AB$

$AD \perp BC$

$AF = FD$


$AE = 50\text{mm}$


GI et $HK \perp BC$

$GH = GI = EF$

$EF = 2 EH$

$HJ = EH$

 Prélèvement pour essai physico-mécanique

 Prélèvement pour analyses chimiques

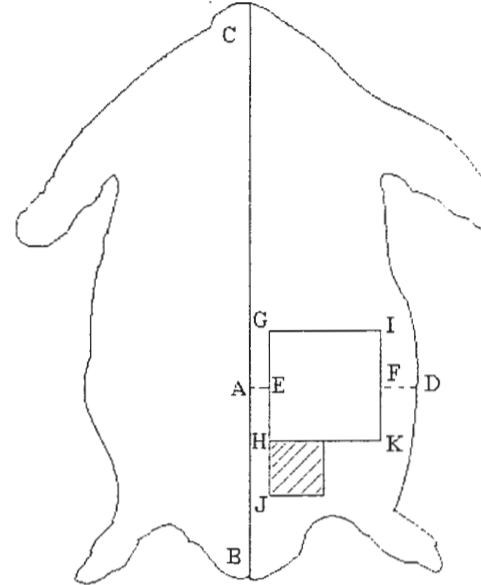


Figure N° 6 : Schéma d'emplacement de prélèvement sur le cuir .

2- Conditionnement des prélèvements :

Conditionner les quatre (04) prélèvements sur lesquels seront découpées les éprouvettes en les laissant s'ajourner pendant 48h au moins avant le découpage, dans une enceinte de conditionnement dont l'atmosphère est maintenue à une humidité relative de $65\% \pm 2\%$ et une température $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ correspondant à l'atmosphère normale pour essai . [12]

Le conditionnement à la «TAJ » s'effectue dans une chambre isolée couverte de liège, la température de cette chambre est contrôlée à l'aide d'un thermomètre .

II. Les essais physico-mécaniques et analyses chimiques :

1- Les essais physico-mécaniques :

1-1 Détermination de l'épaisseur d'un cuir :

La détermination de l'épaisseur d'un cuir dépend de deux (02) facteurs principaux : la pression exercée sur le cuir par l'appareil de mesureur et le temps pendant lequel celle-ci est exercée.

- Placer le cuir dans la pige (figure N° 7), entre le pied presseur et l'enclume, le côté fleur au-dessus.
- Mesurer l'épaisseur sur cinq (05) points comme indiqué sur la figure (figure N° 8).
- Calculer la moyenne des cinq (05) valeurs pour obtenir l'épaisseur du cuir. [12]

L'épaisseur du cuir est exprimée en millimètre .

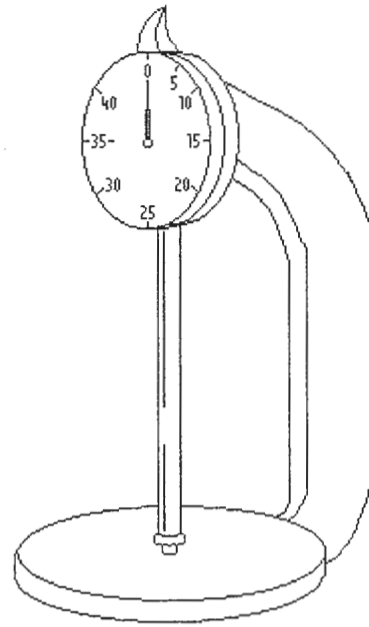


Figure N° 7 : Schéma de la pige millimétrique

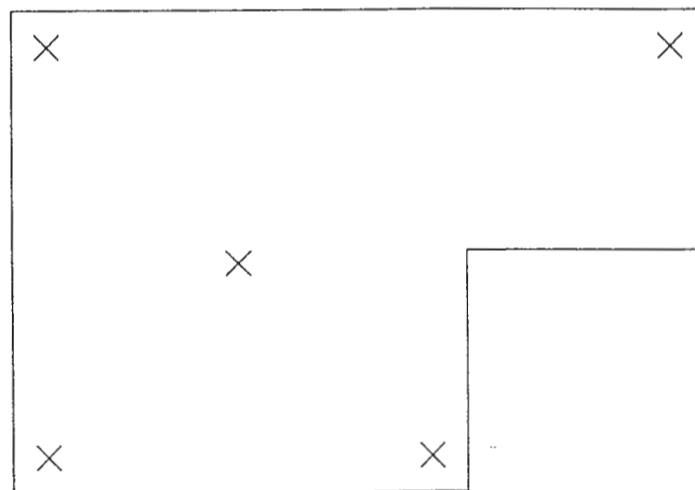


Figure N° 8 : Les cinq points pour mesurer l'épaisseur

1-2 Découpage des éprouvettes :

Les éprouvettes sont découpées au moyen d'une presse à découper et d'un emporte pièce bien aiguisé de dimensions précises pour chaque teste physico-mécanique (figure N° 9). [12]

En règle générale, chaque prélèvement doit donner lieu au découpage des quatre (04) éprouvettes pour chaque essai : 02 dans un sens (celui de l'échine) et 02 dans le sens perpendiculaire à l'échine. sauf pour l'éclatement on découpe 03. (figure N° 10)

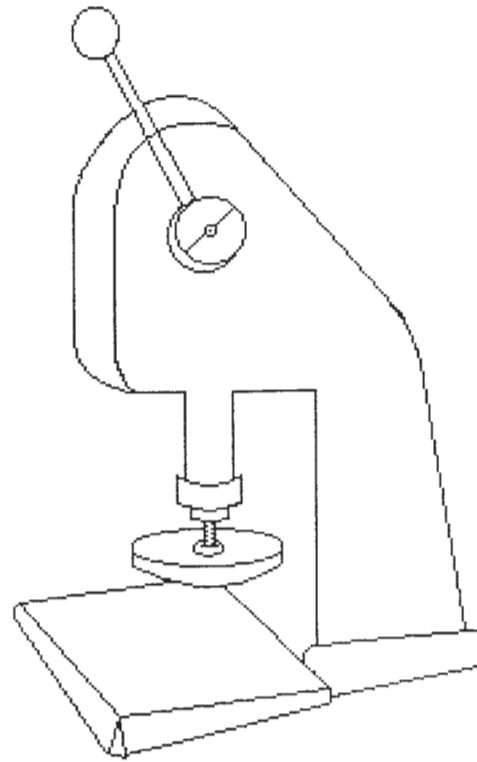


Figure N° 9 : Schéma de la presse à découper

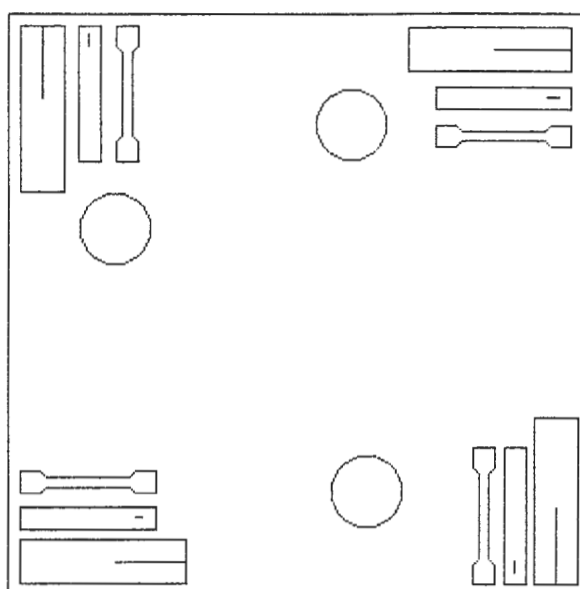


Figure N° 10 : Emplacement des éprouvettes sur l'échantillon

1-3 Détermination de la résistance du cuir à la traction et de l'allongement à la rupture :

1-3-1 Principe :

On soumet à la traction jusqu'à la rupture, une éprouvette de cuir normalisée notée sur un dynamomètre qui indique la force appliquée et l'allongement obtenu .

1-3-2 Appareillage :

Dynamomètre horizontal de type LAB 725 (figure N°12)

Cet appareil comprend essentiellement un ensemble de dispositifs mécaniques permettant d'exercer, par l'intermédiaire d'un moto- réducteur électrique et d'une vis de traction, un effort progressif sur l'éprouvette placée entre le mors fixe et le mors mobile. [6]

1-3-3 Eprouvette :

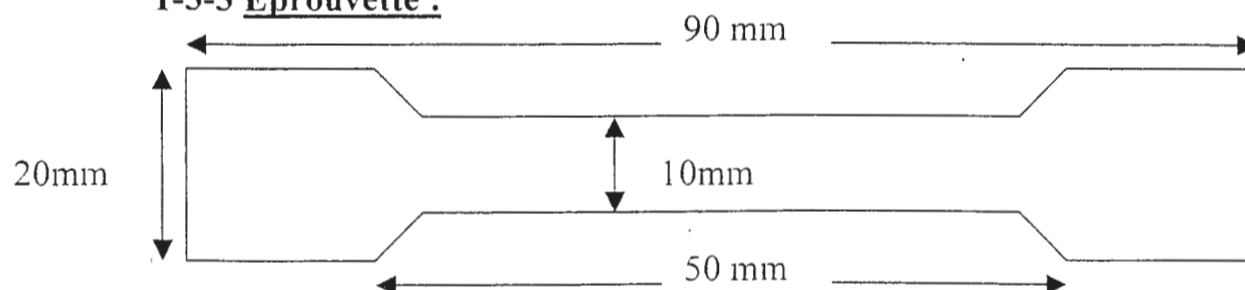


Figure N° 11 : Schéma de l'éprouvette

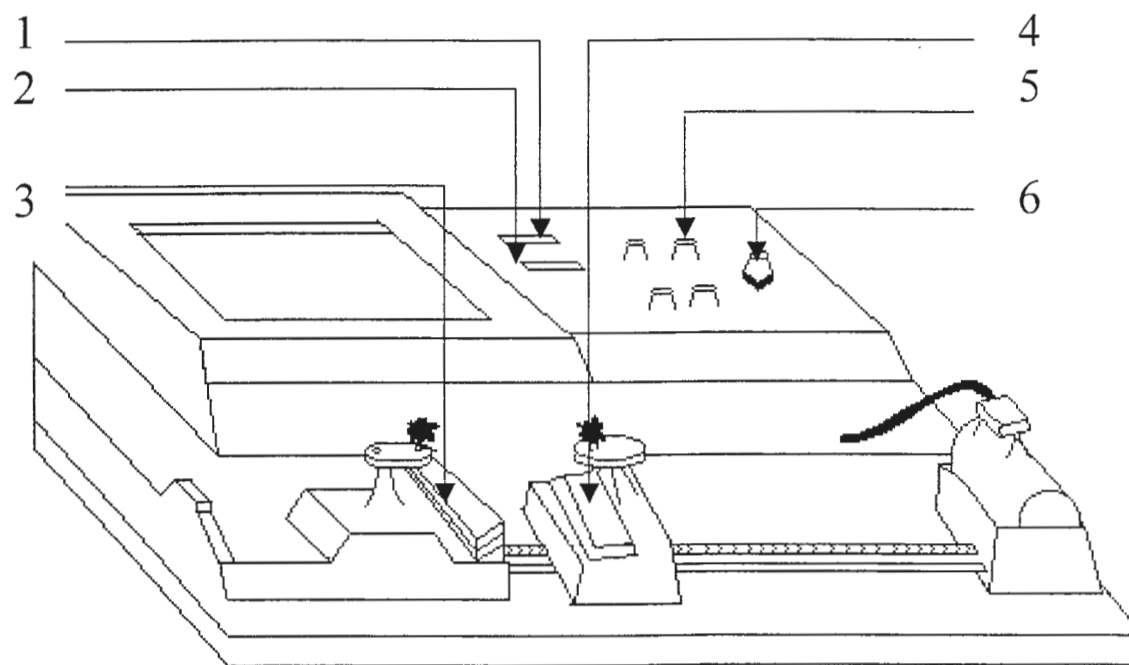


Figure N° 12 : Schéma de dynamomètre du type LAB 725.

Légende de la figure N° 12 :

- 1- Bloc d'affichage de l'allongement.
- 2- Bloc d'affichage de force.
- 3- Mors fixe.
- 4- Mors mobile.
- 5- Bouton de traction.
- 6- Bouton de marche.

1-3-4 Mode opératoire :

- On règle la distance entre les mors du dynamomètre à 50 mm
- On met l'éprouvette en place entre les mors de façon à ce que les bords de ceux-ci coïncident avec les bords de l'éprouvette (figure N° 13).
- On s'assure que le compteur d'allongement est à zéro.
- On règle le potentiomètre sur la vitesse requise pour l'essai (100 mm/mn).
- On met l'appareil en marche en sens "traction" en maintenant manuellement le bouton enfoncé pendant la durée de l'essai et jusqu'à la rupture de l'éprouvette.
- On note la valeur de force la plus haute atteinte par la traction, et l'allongement de l'éprouvette à la rupture.
- On applique cet essai sur les 04 éprouvettes des 04 échantillons .

1-3-5 Expression des résultats :

- calculer la résistance à la traction en divisant la force de la rupture par la surface de la section transversal de l'éprouvette. Elle est exprimée en daN/mm²

$$\text{Résistance à la traction} = \frac{\text{force}}{\text{épaisseur (mm)} \times \text{largeur (mm)}}$$

Calculer l'allongement à la rupture en faisant la différence entre la longueur à la rupture et la longueur initiale, et l'exprimer en pourcentage de la longueur initiale.

Remarque :

- 1- la force de résistance du cuir à la traction est la moyenne de force des 04 éprouvettes .
- 2- l'allongement du cuir à la rupture est la moyenne d'allongement des 04 éprouvettes.

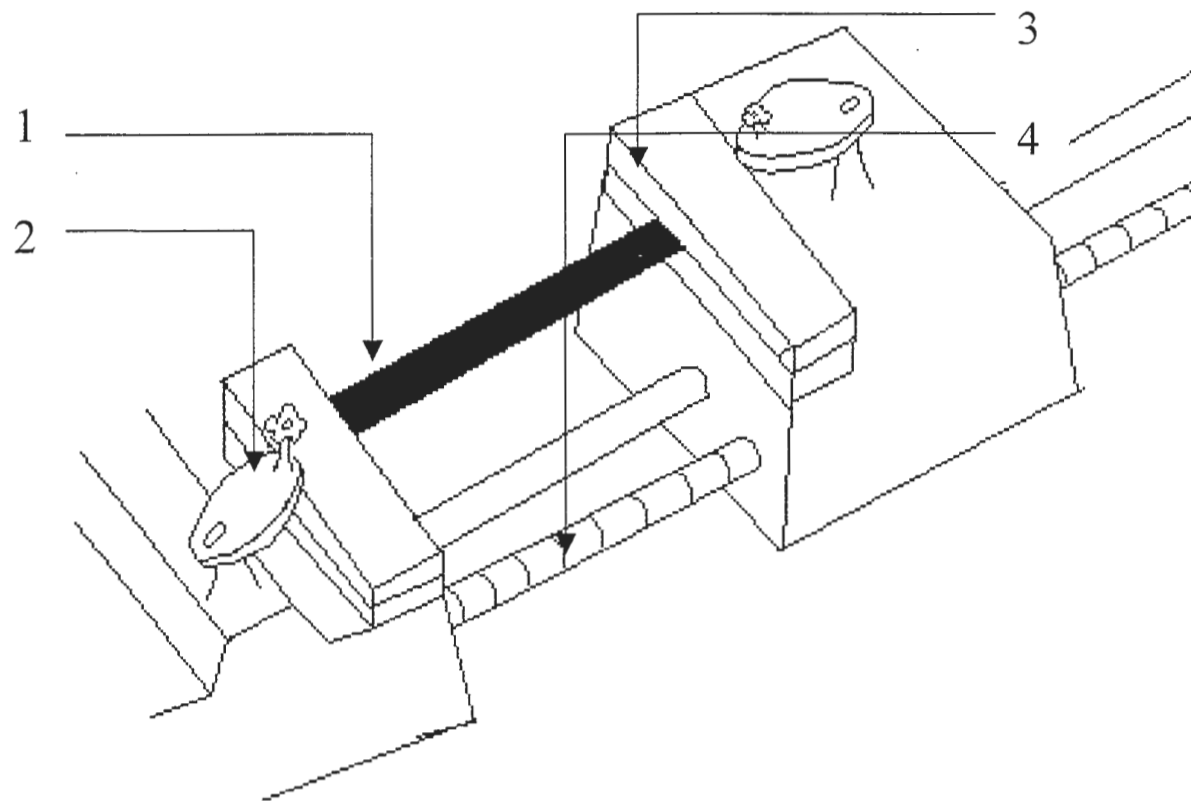


Figure N° 13 : Fixation de l'éprouvette pour traction .

Légende de la figure N° 13 :

- 1- Eprouvette.
- 2- Mors fixe.
- 3- Mors mobile.
- 4- vis de traction.

1-4 Détermination de la résistance du cuir au déchirement sur entaille centrale (déchirure amorcée) :

1-4-1 Principe :

L'essai consiste à provoquer par traction, la déchirure d'une éprouvette de cuir dans laquelle a été pratiquée au préalable une coupure allongée, à l'aide d'un dynamomètre enregistrant la force appliquée.

1-4-2 Appareillage :

On utilise le dynamomètre horizontal du type LAB 725 (dynamomètre précédent).

1-4-3 Eprouvette:

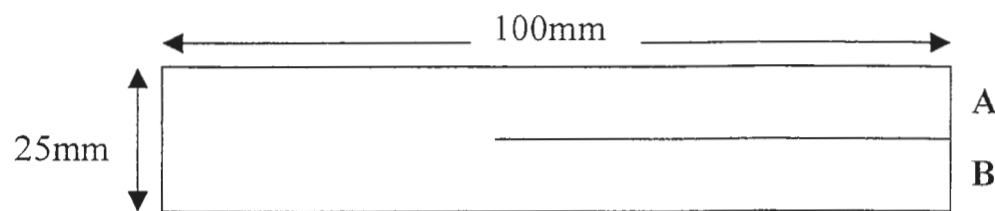


Figure N° 14 : Schéma de l'éprouvette.

1-4-4 Mode opératoire :

- Régler la distance entre les mors du dynamomètre convenablement.
- Ecarter les deux (02) parties (A, B) de l'éprouvette en fixant chacune d'eux à une mâchoire (figure N° 15).
- Faire fonctionner l'appareil jusqu'à ce que l'éprouvette soit déchirée et enregistré la plus haute valeur atteinte par la force de traction durant l'essai .[6]
- Applique cet essai sur les 04 éprouvettes des 04 échantillons .

1-4-5 Expression des résultats :

La mesure de la résistance à la déchirure est donnée par la formule suivante :

$$\text{Résistance au déchirement} = \frac{\text{force}}{\text{épaisseur (mm)}}$$

Elle est exprimée en daN/mm

La force de résistance du cuir au déchirement sur entaille centrale est la moyenne de force des 04 éprouvettes exprimée en « daN »

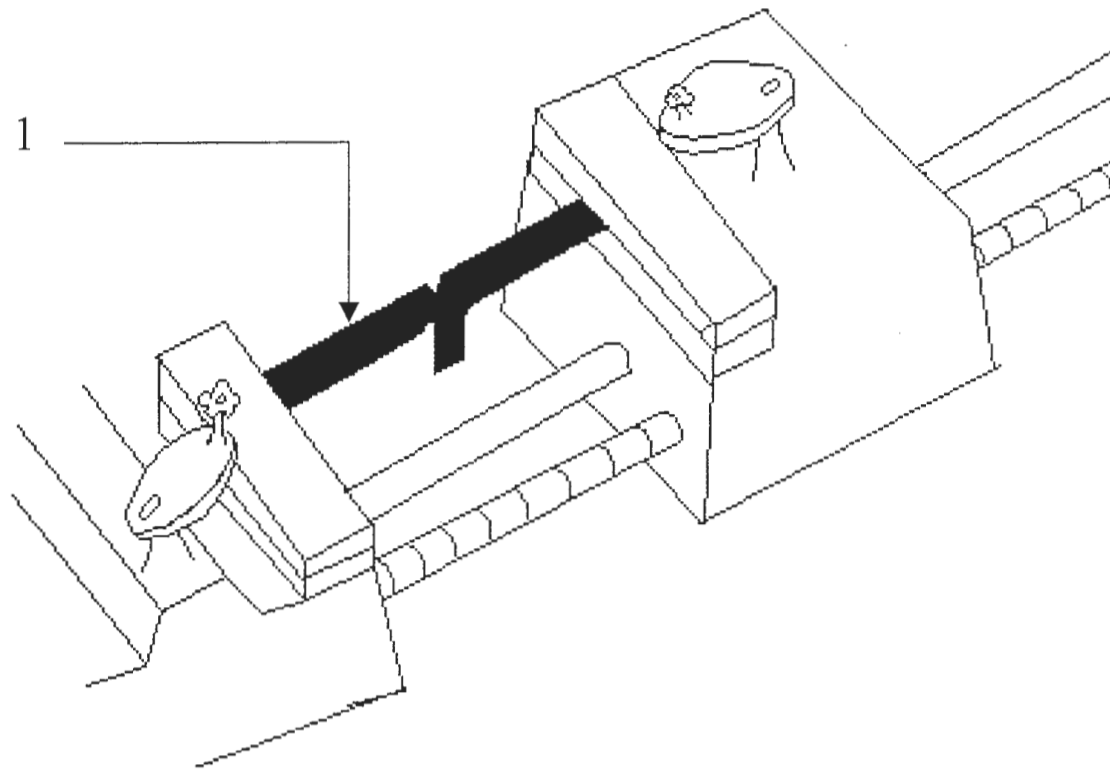


Figure N° 15 : Fixation de l'éprouvette pour déchirure.

Légende de la figure N° 15 :

1- Eprouvette.

1-5 Détermination de la résistance du cuir au déchirement sur point de couture :**1-5-1 Principe :**

L'essai consiste à soumettre à la traction, jusqu'à l'arrachement une éprouvette traversée par une lame de dimensions données, perpendiculaire au plan de l'éprouvette, et mesurer la force de rupture.

L'essai est effectué avec un dynamomètre indiquant la force appliquée . [6]

1-5-2 Appareillage :

On utilise le dynamomètre horizontal du type LAB 725, et une lame d'acier parallélépipédique .

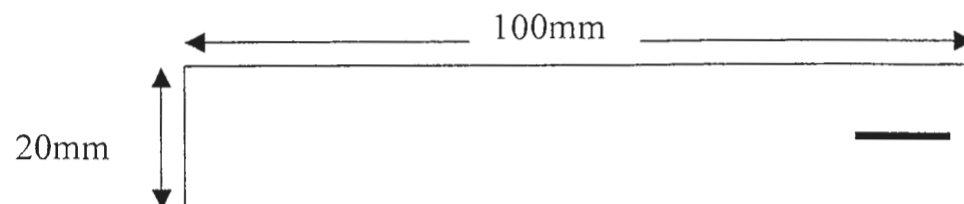
1-5-3 Eprouvette :

Figure N°16 : Schéma de l'éprouvette .

1-5-4 Mode opératoire :

- Régler la distance entre les mâchoires du dynamomètre convenablement.
- Introduire dans l'éprouvette la lame d'acier dans le sens de la longueur .
- Accrocher les extrémités dépassants de la lame sur un dispositif intermédiaire, fixé au préalable à la mâchoire supérieure du dynamomètre.
- Fixer la partie libre de l'éprouvette à l'autre mâchoire .
- Mettre l'appareil en marche jusqu'à ce que la lame déchire la partie de la couture .
- Noter la valeur maximale atteinte par la force de traction au cours de l'essai .
- On applique cet essai sur les 04 éprouvettes des 04 échantillons . [6]

1-5-5 Expression des résultats :

La force de résistance du cuir au déchirement sur point de couture est la moyenne de force des 04 éprouvettes . Elle est exprimée en daN/mm

$$\text{Résistance au déchirement sur point de couture} = \frac{\text{force}}{\text{épaisseur (mm)}}$$

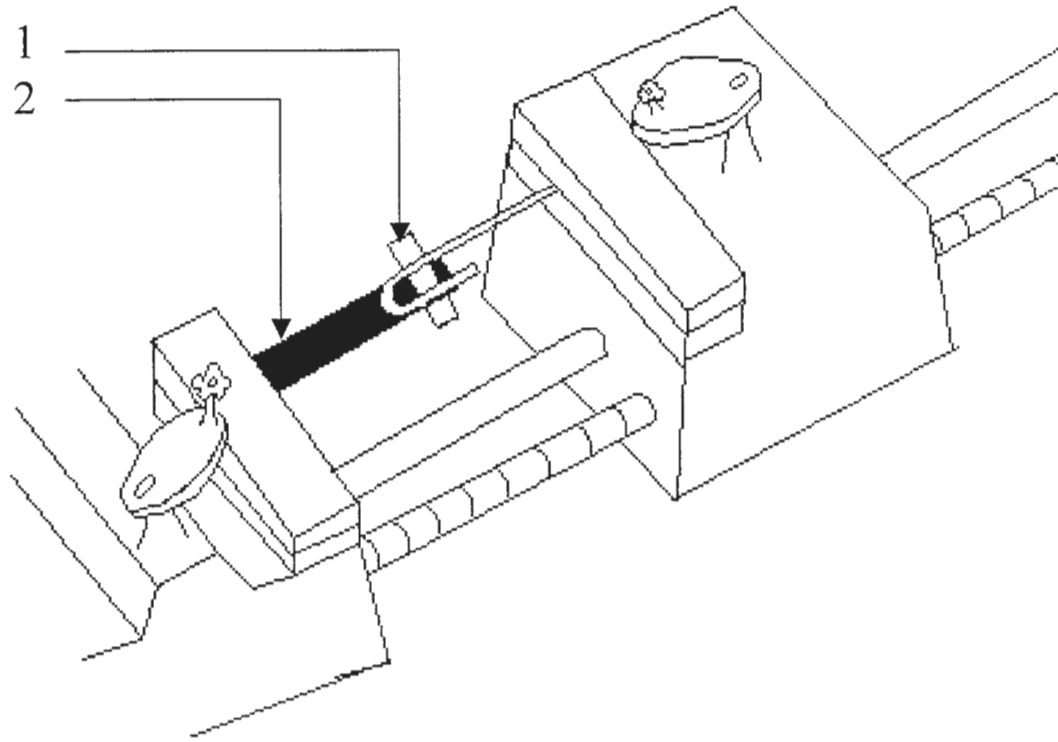


Figure N°17 : Fixation de l'éprouvette pour point de couture .

Légende de la figure N° 17:

- 1- Eprouvette
- 2- Lame d'acier

1-6 Détermination de solidité de la fleur d'un cuir (essai à la bille) :**1-6-1 Principe :**

Une bille d'acier est pressée au centre d'une éprouvette de cuir en forme de disque, tournée coté fleur en haut et solidement retenue par un mors, la plaquant sur sa périphérique . [8]

L'extension de l'éprouvette est éventuellement la pression de la bille en résultant sont enregistrés au moment ou la fleur se gerce ou éclate .

1-6-2 Appareillage :

Lastomètre du type LAB 626.(Figure N° 18)

Cet appareil comprend essentiellement Un dispositif de mors spéciaux maintient énergiquement l'éprouvette sur son pourtour, sans possibilité de glissement, tout en laissant libre la partie centrale sur un diamètre de 25 mm.

Un ensemble moto réducteur, associé à un dispositif vis et écrou, permet d'appliquer au centre de l'éprouvette, par l'intermédiaire d'une tige et d'une bille(6.25mm de diamètre), la charge jusqu'à sa valeur maximale.

La valeur de l'enfoncement de la bille dans l'éprouvette, est lue sur un compte-tours. [8]

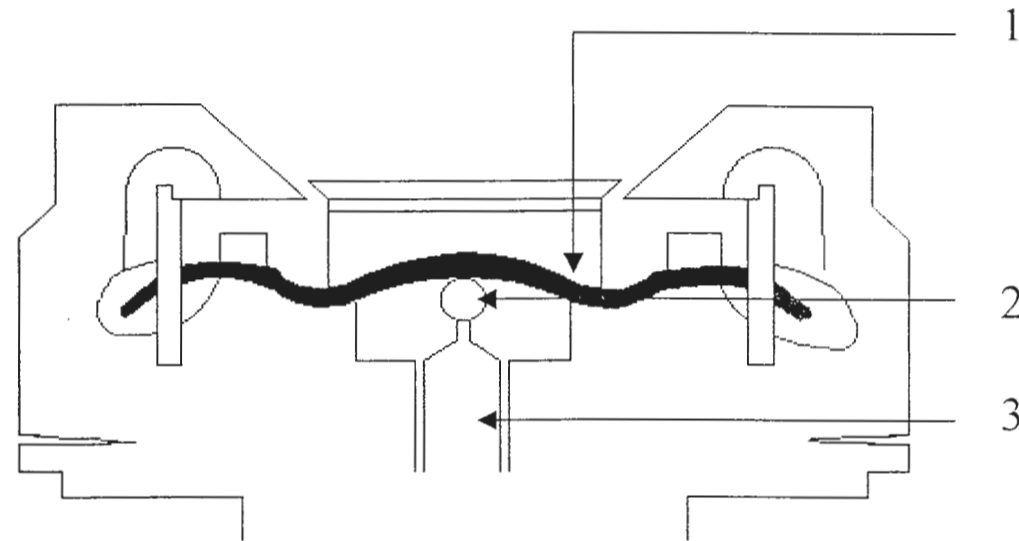
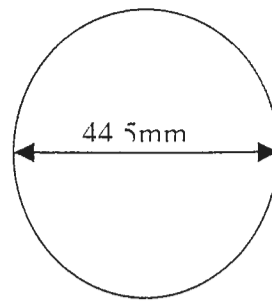


Figure N° 18 : Coupe du mors (essai à la bille).

Légende de la figure N° 18 :

- 1- Eprouvette.
- 2- Bille
- 3- Tige.

1-6-3 Epreuve :**Figure N° 19 : schéma de l'éprouvette.****1-6-4 Mode opératoire :**

❖ Pour étalonner l'appareil:

- On descend la bille en dessous du niveau de la face d'appui de l'échantillon.
- On remplace l'échantillon par la rondelle fournie avec l'appareil: on la place chanfrein en dessous.
- On manœuvre l'appareil à la main jusqu'à ce que la bille vienne au contact de la rondelle.
- On met le compteur à zéro.

❖ Après étalonnage:

- On applique une force croissante, au centre de l'éprouvette circulaire (44,5 mm de diamètre), jusqu'à apparition de la gerçure ou jusqu'à l'éclatement, et on note la valeur affichée sur le compte-tours.
- On applique cet essai sur les 04 éprouvettes des 04 échantillons .

1-6-5 Expression des résultats :

- Exprimer en NEWTON la valeur de la force appliquée au moment où la gerçure apparaît et éventuellement où l'éclatement se produit .
- Exprimer en mm la valeur de l'extension obtenue au moment de la gerçure et éventuellement de l'éclatement .

La résistance de la fleur d'un cuir à l'enfoncement de la bille (force) est la moyenne de force des trois (03) éprouvettes.

2- Les analyses chimiques :

2-1 Préparation de la prise d'essai globale :

Pour la préparation de la prise d'essai globale destinée à l'analyse chimique d'un cuir, on utilise un broyeur ou un couteau afin de découper les prélèvements en petits morceaux fins .

2-2 Dosage de l'oxyde de Chrome (Cr_2O_3) dans le cuir :

2-2-1 Principe :

Incinération d'une prise d'essai oxydation du Cr_3^+ en Cr_6^+ on milieu acide par l'acide perchlorique et finalement on dose le Cr_6^+ par iodométric. .

2-2-2 Matériel et réactifs :

❖ Matériel :

- Balance précise.
- Fioles jaugées 250ml.
- Fioles coniques 500ml.
- Pipette 50ml.
- Four à incinération $775^\circ\text{C}\pm 25^\circ\text{C}$.
- Eprouvette graduée de 50ml.
- Creuset en porcelaine .
- Burette graduée de 50 ml.
- Verre de montre .
- Bec benzène.

❖ Réactifs :

- HClO_4 (densité =1,61g/ml).
- H_2SO_4 (densité =1,84g/ml).
- KI (densité = 50 g/l).
- Solution titrée 0,1N de $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$.
- Solution d'empois d'amidon à 10 g/l .
- L'eau distillée .

2-2-3 Mode opératoire :

- Peser environ 5g de cuir .
- Incinérer à $775^{\circ}\text{C} \pm 25^{\circ}\text{C}$ jusqu'à minéralisation complète la quantité pesée.
- Transvaser dans une fiole conique de 500 ml .
- Ajouter 15 ml de H_2SO_4 et 10 ml de HClO_4 .
- Porter en progressivement à ébullition.
- Une fois que la solution commence à virer vers l'orange maintenir une douce ébullition pendant 02 minutes .
- Laisser refroidir à l'air libre .

Compléter la solution à 200 ml avec de l'eau distillée et la faire bouillir à nouveau pendant 10 mn afin d'éliminer le chlore .

-On utilise comme indicateur d'élimination de chlore le papier iodo-amidonné :

- Si le papier change de couleur (couleur bleu) \rightarrow présence de chlore dans la solution .
- Si le papier reste blanc , ça indique l'élimination totale du chlore .

- Ajouter 10 ml de la solution d'iodure de potassium (KI : 50 g/l).
- Laisser reposer le tout à l'abri de la lumière pendant 5 mn.
- Titrer par la solution de thiosulfate de sodium ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$: 50g) en utilisant comme indicateur coloré l'empois d'amidon (virage au bleu).

2-2-4 Expression des résultats :

$$\% \text{Cr}_2\text{O}_3 = \frac{V \times 0.002533 \times 250}{50} \times \frac{100}{5}$$

ou "V" est le volume titrant de $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$.

1 ml de thiosulfate 0,1N = 0,002533 g de Cr_2O_3 .

Chapitre IV

Résultats et interprétation

Résultats et interprétations :

Le but de notre travail est d'étudier l'effet du traitement chimique par le sel de Chrome sur la qualité physico-mécanique et chimique du cuir fini afin de déterminer la teneur de cet sel qui donne une bonne qualité du produit , pour cela- nous avons :

- **Les paramètres fixes qui sont :**
La résistance à la traction , l'allongement , le point de couture , la déchirure, l'éclatement.
- **Le facteur variable :**
La teneur en sel de Chrome .

1- Résultats des essais physico-mécaniques :

Tableau N° VII : Récapitulation des résultats

Paramètres étudiés et normes Teneur en Chrome	Epaisseur mm	Traction DaN/mm ² ≥ 2	Allongement mm 30 - 60	Point de Couture DaN /mm 8 - 10	Déchirure DaN/mm ≥ 3	Eclatement mm ≥ 7
1 ^{ère} dose :5,5%	2	1,73	38,48	16,47	2,86	8,7
2 ^{ème} dose :6%	2	2,01	40,48	16,80	4,10	9,72
3 ^{ème} dose :7%	2	2,61	52,17	17,03	5,30	10,13
4 ^{ème} dose :8%	2	3,13	67,95	18,13	6,23	12,70

2- Interprétation des différents paramètres :

2-1 Résistance à la traction :

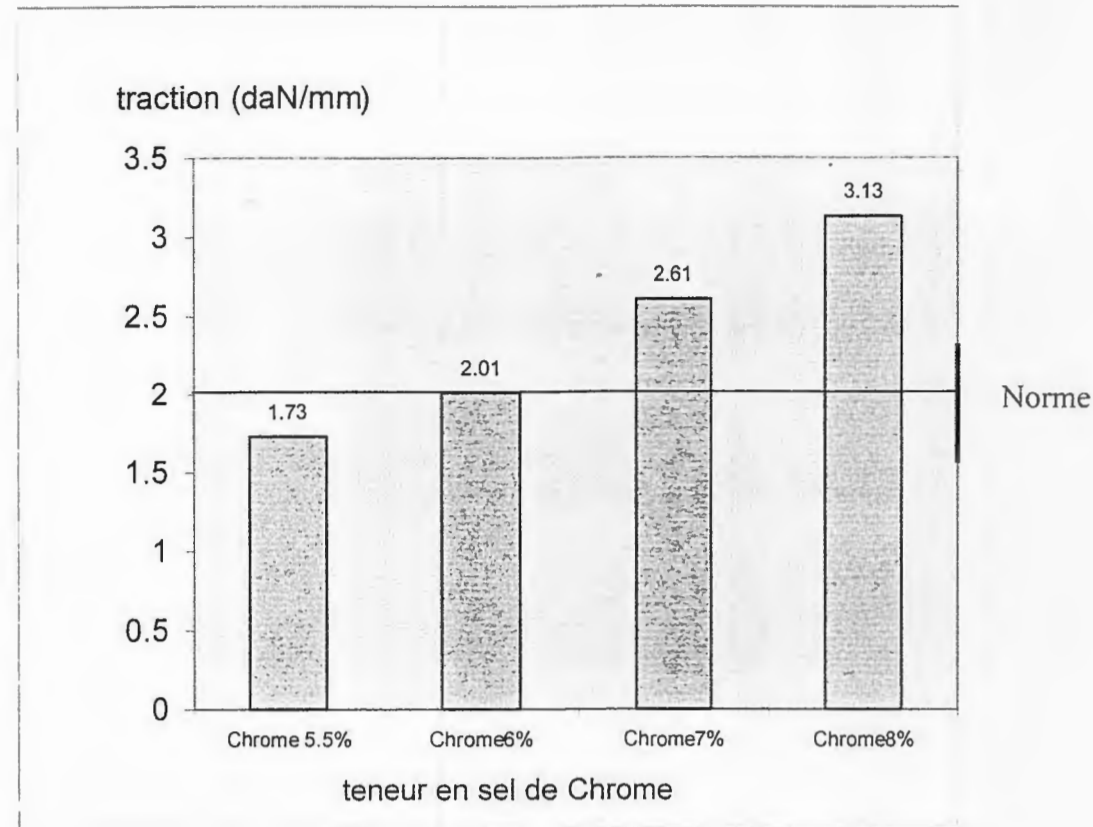


Figure N° 19 : variation de la traction en fonction de la teneur en sel de Chrome.

Selon les normes la force de traction doit être égale ou supérieure à 2 daN/mm^2 . On observe que les éprouvettes des cuirs tannés à 5,5% de sel de Chrome ont une force de traction inférieure à la norme exigée, et les éprouvettes des cuirs traités par des teneurs en Chrome de 6%, 7% et 8% ont une force de résistance supérieure à la norme. Donc mise à part le traitement de 5,5%, tous les autres traitements donnent un produit de bon qualité du point de vue résistance à la traction.

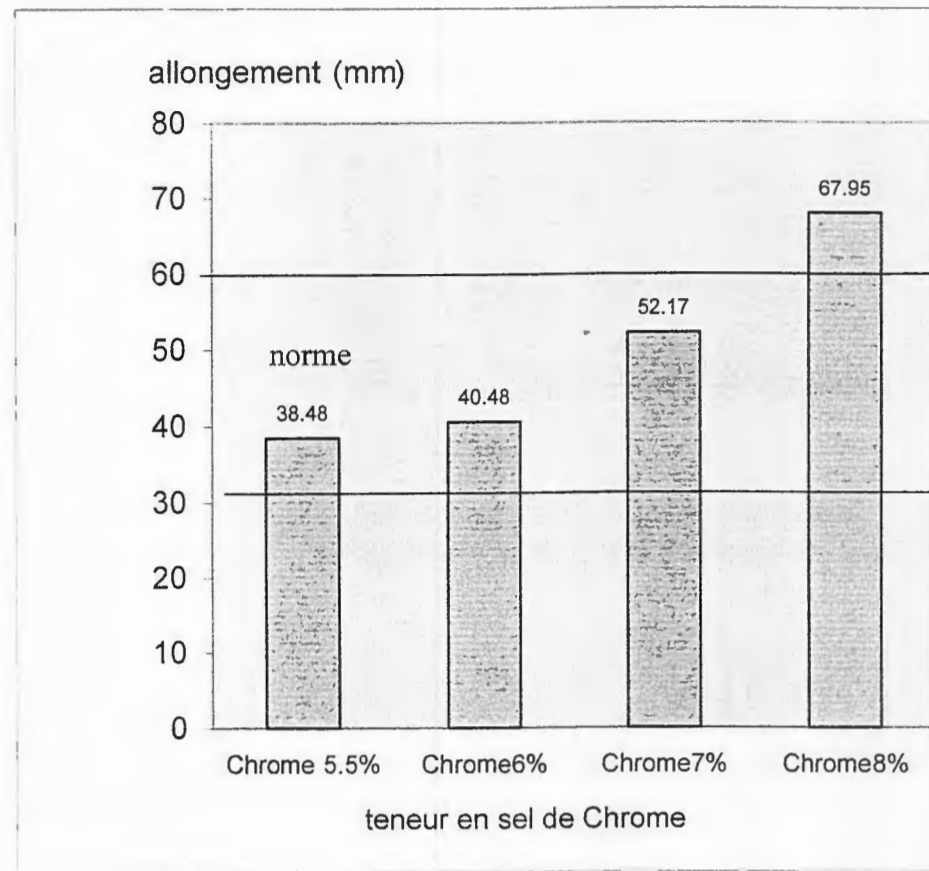
2-2 Allongement :

Figure N° 20 : variation de l'allongement en fonction de la teneur en sel de Chrome.

On remarque que les éprouvettes des cuirs tannés respectivement par des teneurs de sel de Chrome de 5,5%,6% et 7% sont dans la norme sauf l'éprouvette qui a subit un traitement avec la teneur en Chrome de 8% présente un allongement supérieur à la norme considère de mauvaise qualité .

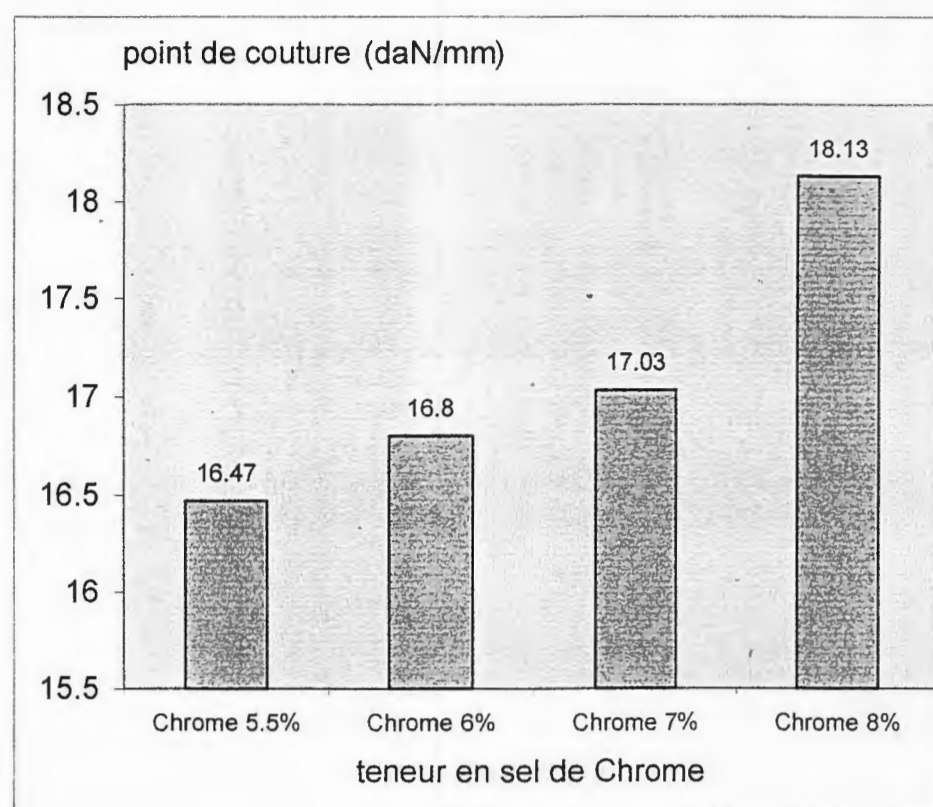
2-3 Point de couture :

Figure N° 21 : variation du point de couture en fonction de la teneur en sel de Chrome.

Les résultats obtenus sont hors de la norme exigée, (8-10 daN/mm) pour ce la le produit ne peut pas servir pour la confection de certains objets qui demande la couture car il présente une très grande résistance au point de couture (supérieur à la norme) et donc il peut provoqué des problèmes dans les machines à coudre.

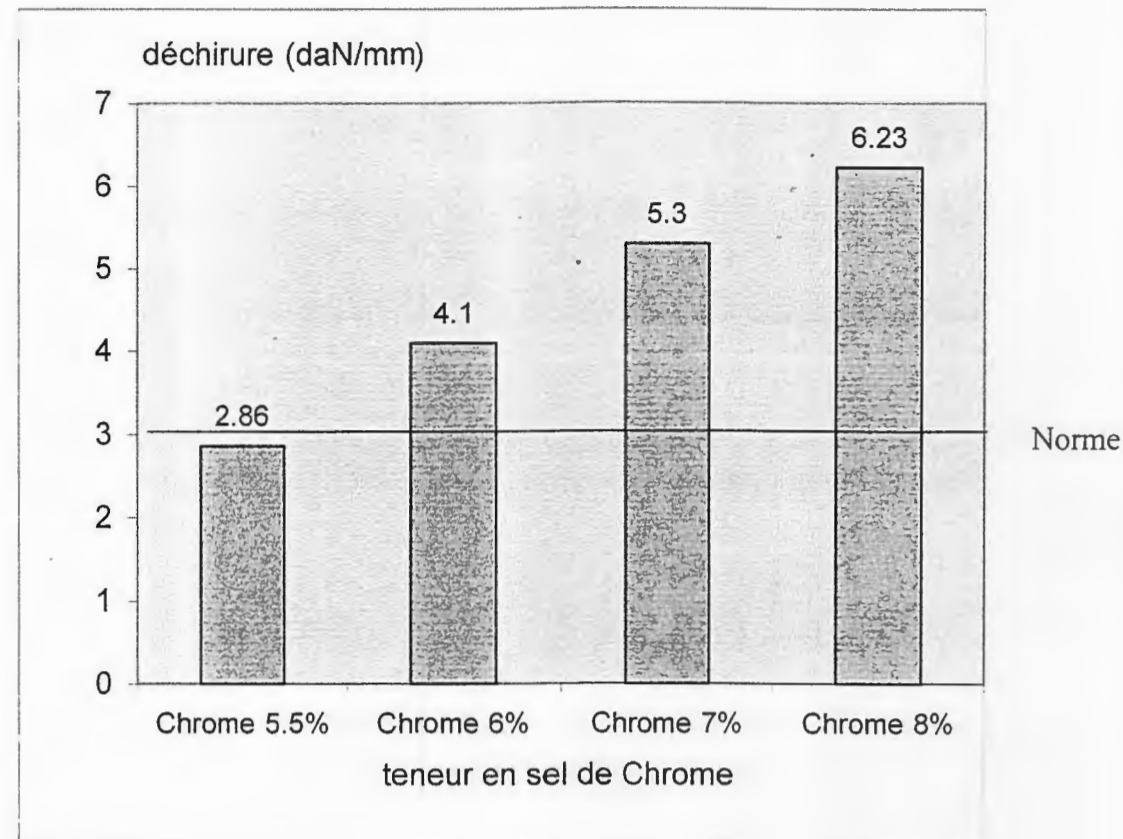
2-4 La déchirure amorcée :

Figure N° 22 : variation de la déchirure en fonction de la teneur en sel de Chrome.

Selon les normes (≥ 3 daN/mm), on observe que le cuir traité par la teneur en oxyde de Chrome de 6%, 7% et 8% présente une bonne résistance à la déchirure, mais le traitement de 5,5% donne un produit non résistant à la déchirure.

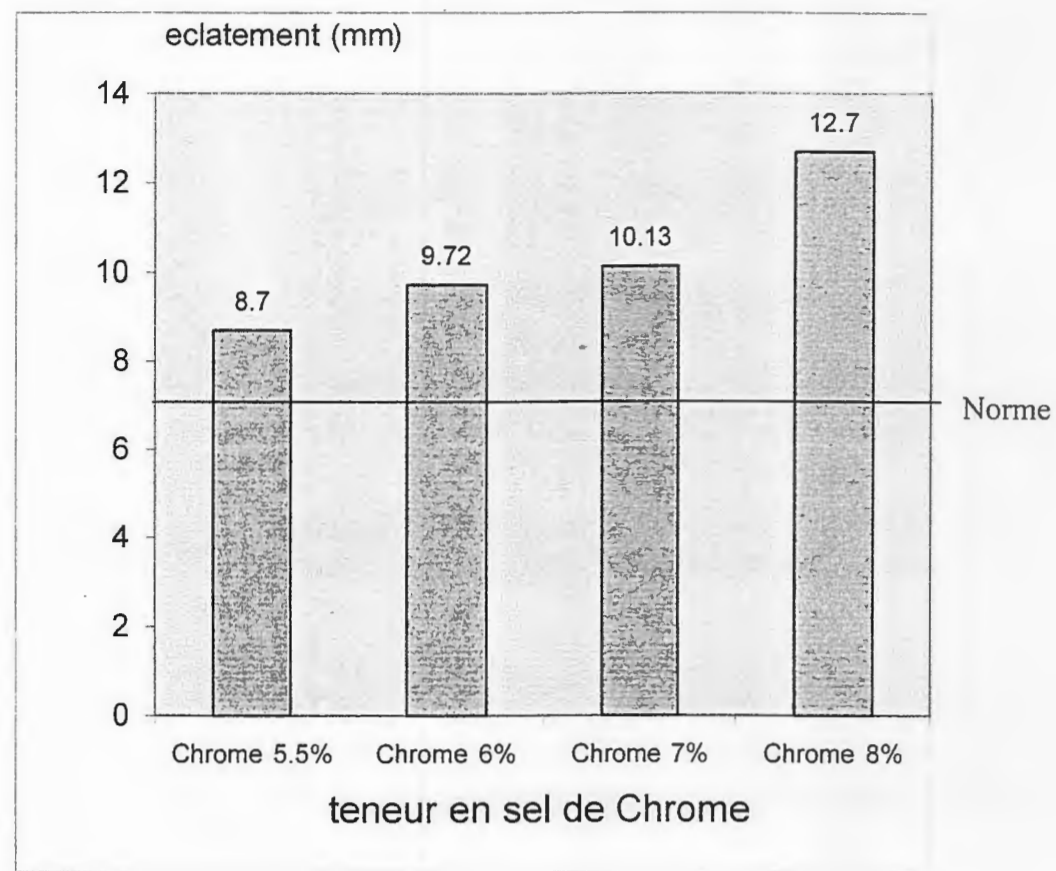
2-5 Eclatement :

Figure N° 23 : variation de l'éclatement en fonction de la teneur en sel de Chrome.

Les valeurs obtenues dans les 4 essais sont supérieures à la norme (≥ 7 mm), le produit est très résistant à l'éclatement, donc tout les traitements réalisés donnent un produit de bon qualité.

3- Les analyses chimiques :

Il s'agit d'une analyse au niveau du cuir fini , pour déterminer la capacité de rétention par le cuir en oxyde de Chrome .

Tableau N° VIII : Résultats des analyses chimiques

paramètres étudiés Teneur en Chrome	L'oxyde de Chrome(%) ≥ 2,5
1 ^{ère} dose : 5,5%	1,34
2 ^{ème} dose : 6%	2,45
3 ^{ème} dose : 7%	2,61
4 ^{ème} dose : 8%	2,75

3-1 Interprétation des résultats :

❖ L'oxyde de Chrome :

l'objectif de l'analyse de l'oxyde de Chrome dans le cuir traité est de connaître le degré de tannage , car une insuffisance de tannage peut à l'usage se traduire par une perte des propriétés mécaniques .

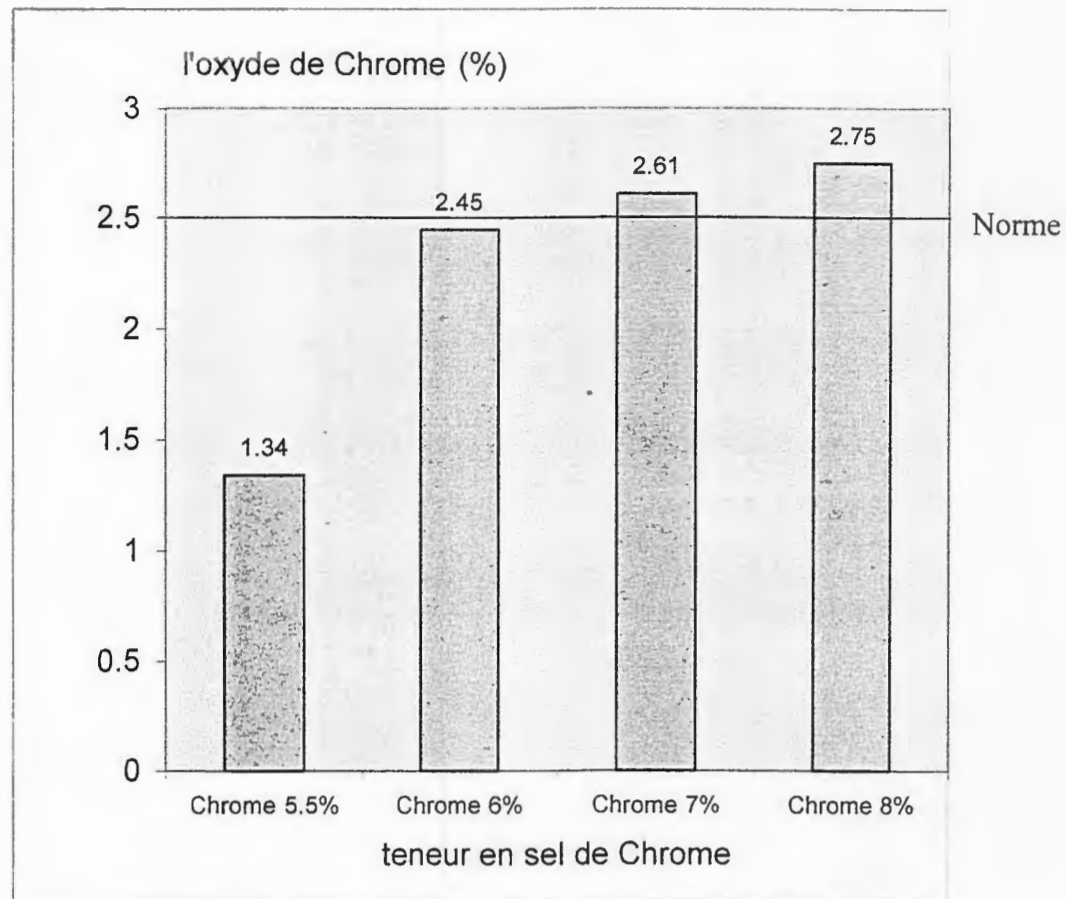


Figure N° 24 : variation de l'oxyde de Chrome dans le cuir fini en fonction de la teneur en sel de Chrome.

D'après les résultats représentés par l'histogramme de la figure N° 24 ,on remarque que les éprouvettes des cuirs tannés à 5,5% et 6% de l'oxyde de Chrome sont inférieurs à la norme exigée ($\geq 2,5\%$), ils ont une faible rétention de Chrome.

Les éprouvettes des cuirs tannés à 7% et 8% de Chrome sont supérieurs à la norme , ce qui renseigne sur une bonne rétention d'oxyde de Chrome par le cuir , et par conséquent un produit de bon qualité .

Conclusion

Conclusion

Le tannage au Chrome est une opération qui permet la transformation de la peau en tripe en cuir, son but est de protéger la peau contre les dégradations enzymatiques, d'augmenter sa résistance aux produits chimiques et améliorer ses propriétés de résistance, malgré ces avantages le tannage n'est pas le seul paramètre qui influe sur la qualité physico-mécanique du cuir, il existe d'autres opérations comme : " le picklage " qui prépare la peau au tannage, " le retannage " qui consiste à compléter cette opération (tannage) et " la nourriture " qui sert à rendre le cuir plus imperméable, diminuer la fragilité des fibres, augmenter la résistance à la rupture et l'élasticité du cuir.

Nous nous sommes limités uniquement au traitement chimique par le sel de Chrome dans les transformations de la peau en tripe en cuir afin de déterminer la teneur en sel de Chrome qui nous donne un produit de bonne qualité, et afin de limiter l'utilisation abusive de ce sel qui a un intérêt économique et un impact écologique.

D'après les résultats trouvés pour chaque paramètre étudié et selon les normes nous obtenons ce qui suit :

- La résistance à la traction : à partir de la teneur 6% on a un produit de bonne qualité.
- L'allongement : les teneurs 5,5%, 6% et 7% donnent un produit de bonne qualité.
- Le point de couture : toutes les teneurs donnent un cuir de mauvaise qualité.
- La déchirure amorcée : les teneurs en sels de Chrome de 6%, 7% et 8% donnent un cuir de bonne qualité.
- L'éclatement : les teneurs 5,5%, 6%, 7% et 8% présentent un produit de bonne qualité.

Concernant l'analyse chimique, qui vise la détermination de la capacité de rétention de l'oxyde de Chrome par le cuir fini on souligne que la bonne rétention est obtenue pour le cuir traité avec la teneur de 7% et 8% de sel de Chrome.

À la lumière de ce qui vient d'être cité, on peut conclure que le traitement par une teneur de 7% en sel de Chrome nous donne un produit de bonne qualité si on tient pas compte du paramètre point de couture; si nos résultats ne se prêtent à aucune équivoque, selon les moyens utilisés, nous espérons avoir donné une contribution non sans intérêt.

REFERENCES

Bibliographie :

- [1] Anonyme 1981 : « la peau :structure, utilisation »
Université de Lyon – Ecole Française de Tannerie
- [2] Anonyme 1982 : « Manuel pratique du cuir »
Cromo génia – units – SA, Espagne /1^{er} partie.
- [3] Anonyme : « Mémento du technicien du cuir »
BASF Aktien gesellschaft D-6700 Ludwigsfelde.
- [4] CHABOU N, DELILECHE Z ,(1999)
« Théorie et pratique à l'échelle ½ industrielle du tannage au Chrome à bain
résiduaire épuisé » mémoire d'ingénieur c , U.Jijel.
- [5] Fiche Technique: « description de la T.A.J »
- [6] Fiche Technique du dynamomètre
- [7] Fiche Technique de l'appareil « Veslic »
- [8] Fiche Technique du Lastrometre .
- [9] I.jullien , J.prenot , G.gavent, (1981)
« La peau, matière première de La tannerie, magissene » /centre technique de cuir.
- [10] I.jullien, (1981)
« Le tannage au Chrome » centre technique de cuir.
- [11] I.jullien, (1981)
« Le travail de rivière » centre technique de cuir.
- [12] Projet de Norme « ENIPEC » (1983).
- [13] ZINE .C , (1993)
« Etude épidermologique de l'hypodermose bovine dans la wilaya de Jijel
direction des services agricoles dans la wilaya de Jijel.

Références Internet :

- [14] « [http :// fr.tag-net.com](http://fr.tag-net.com) »
- [15] « <http://encyclopédie.yahoo.com/articles/kh-806-po.html-19k> »
- [16] « <http://cm.cm.qc.ca/encyclopédie/tannage.html> »
- [17] « <http://club-bdway.com/braussecole/industri.htm> »

Annexe

Normalisation du cuir

les résultats d'une analyse ou d'un contrôle dépendant de la méthode utilisée, il est apparu la nécessité de normalisation méthodologique et spécifiante pour que le produit contrôlé soit accepté.

L'union internationale des sociétés des chimistes et techniciens du cuir UISCTC a élaboré des normes dénommées :

- Méthode IUC pour analyses chimiques des cuirs.
- Méthode IUP pour essais physique des cuirs.

La plupart de ces normes sont en concordance :

- Soit avec les normes Françaises (NF) G série 50.
- Soit avec les normes Allemandes DIN série 53.
- Soit avec les normes Anglaises BS (British Standard).
- Soit avec les normes ISO (International Standard Organisation).

Le tableau ci-après (Tableau N°IX) indique les normes concernant l'examen du cuir.

Tableau N°IX : Norme pour examen du cuir :

Norme	Titre de la norme
IUC/2 et IUP/2	Prélèvement de l'échantillon
Analyse chimiques	
IUC/3	Préparation de la prise d'essai globale
IUC/4	Dosage des matières extractible à l'hexane.
IUC/5	Dosage de l'eau.
IUC/8	Dosage de l'oxyde de Chrome Cr ₂ O ₃
IUC/11	Mesure de pH de l'extrait aqueux d'un cuir et de l'indice de différence.
Essais physiques	
IUP/3	Préparation et conditionnement des éprouvettes.
IUP/4	Détermination de l'épaisseur d'un cuir.
IUP/6	Détermination de la résistance et de l'allongement du cuir à la traction.
IUP/8	Détermination de la résistance du cuir au déchirement sur éprouvette à entaille centrale.
IUP/9	Détermination de la solidité de la fleur d'un cuir<<essai à la bille>>.
IUP/20	Détermination de la résistance à la flexion.
IUF450	Solidité de la couleur du cuir au frottement.



TANNERIE DE JIJEL

TAJ/SPA

Direction technique :

Section analytique :

Jijel le



FICHE TECHNIQUE D'ANALYSE

N°...../ 2003

Code : IM 7.2 A/B

Date de prélèvement :

Nature de

l'échantillon :

Date d'analyse :

Fixation :

Désignations des testes et analyses	Méthode	Unités	Exigence	Résultat	Appréciation
Epaisseur	IUP 4	mm			
Résistance à la traction	IUP 6	DaN/mm ²	≥ 2		
Allongement à la rupture	IUP 6	%	30-60		
Résistance au point de couture		DaN/mm	8-10		
Résistance à la déchirure	IUP 8	DaN/mm	≥ 3		
Résistance à l'éclatement	IUP 9	mm	≥ 7		
Résistance aux flexions secs	IUP 20	Cycles	50 000		
Résistance aux flexions humides	IUP 20	Cycles	20 000		
Résistance aux frottements secs	IUF 450	Cycles	100		
Résistance aux frottements humides	IUF 450	Cycles	30		
PH extrait aqueux	IUC 11		3.5		
Indice de différence	IUC 11		0.7		
Oxyde de chrome	IUC 8	%	≥ 2.5		
Humidité	IUC 5	%	14-18		

OBSERVATION :

B : Bon

A : Acceptable

M : Mauvais

Directeur technique :

Cadre technique :

Nom :

ALIOUA
ALIOUANE
HOUARI

Prénom :

Meriem
Nassiha
Samia

Date de soutenance : Juin 2003

Encadreur : BOULDJEDRI .M

Thème : L'effet du traitement chimique par le sel de Chrome sur la qualité physico-mécanique et chimique du cuir fini au niveau de la tannerie de Jijel

الملخص

يستعمل الجلد لصناعة عدة منتجات، و هذا حسب طبيعة الجلد وكيفية المعالجة. موضوع بحثنا هو دراسة «مفعول المعالجة الكيميائية بملح الكروم على النوعية الفزيو- ميكانيكية و الكيميائية للجلد الجاهز» الذي تم على مستوى مديخة جيجل، أين عالجتنا عينات من الجلد بنسب مختلفة من ملح الكروم، بعدها يأتي العمل داخل المخبر أين أجرينا تجارب و تحاليل وذلك لمعرفة مفعول ملح الكروم على الخصائص النوعية الفزيو- ميكانيكية و الكيميائية للجلد الجاهز. النتائج أظهرت أن النسبة 7 % من ملح الكروم تعطي جلد ذو نوعية جيدة بالإضافة إلى التوفير من الناحية الاقتصادية.

Résumé

le cuir sert à la fabrication de nombreux produit, selon la nature de la peau et du mode de traitement.

Notre étude ayant pour thème "L'effet du traitement par le sel de Chrome sur la qualité physico-mécanique et chimique du cuir fini" qui s'effectue au niveau de la tannerie de Jijel, la où nous avons traité les échantillons de la peau par des différentes doses de sel de Chrome; ensuite vient le travail de laboratoire où nous avons appliqués des essaies et analyse pour mieux comprendre l' effet de sel de Chrome sur les propriétés de la qualité physico-miccanique et chimique du cuir fini

les résultats ont révéle que la dose de 7% de sel de Chrome donne un cuir de bon qualité et un intérêt économique

Summary

It leather sert at her manufacture many products, as per her character from her skin and from fashion of treatment.

Our study having about thme "The effect of the treatment with the salt of theChromium about her quality physico-mécanique and chemical of leather closed" who effected at the level of Jijel's tannery, her where Ourselves have treate them samples from her skin with différentes doses of the salt of Chromium; after, we have the laboratory's work where ourselves have applied some trys and analysis about well comprehend , the effect of the salt of Chromium about them propriétés of physico-miccanique and chemical quality's of leather closed.

The resultats have uncovered that the dose from 7% of thesalt of Chromium give a leather of a best quality and a economic interet.

Mots clés : peau brute, peau en tripe, cuir, tannage, retannage, sel de Chrome, traction, déchirure, rupture.