

FABRICATION MODERNE DE CUIR DE BOVIN – V 1.1 – 25 août 2023

Éditeur – Dr. Luis Zugno | Commanditaire de production – Halo Touch

Collaborateurs:

Vicky Addy, Rodolfo Ampuero, Ralph Arbeit, Giovanni Carpanese, Dr. Jurgen Christner (technical revision), Diego Cisco, Wilhelm Clas, Giovanni Cortes, Dr. Michael Costello, Volnei Durl, Riccardo Fabiani, Inge Flowers, Karl Flowers, Osmar Graff Jr, Jean-Pierre Gualino, Rodrigo Henriquez, Vanderlei Horn, Rodger Maier, Gianni Maitan, Beverly McAuley, Dr. Mariano Mecenero, Dr. Campbell Page, David Peters, Eric Poles, Ernesto Pisoni, Simone Pucci, Jörg Rausch, Andreas Rhein, Federico Roth, Dr. James SanAntonio, Ian Scher, Dr. Wolfram Scholz, Kim Sena, Dr. Kerry Senior, Mehmet Sepici, Sirven Simon, Dr. Stephen Sothmann, Thomas Strebost, Simon Yarwood, ASSOMAC, ATC, Autenticae, BLC, Buckman, COINDU Automotive Interiors China, Conceria Dani, Durl Couros, GEMATA, GSC, Heller Leder, HUNI, ITALPROGETTI, JBS, Lanxess, Lectra, LHCA, Moore & Giles, PrimeAsia, Sepiciler Deri, SILVATEAM, STAHL, TANAC, TFL, Tyson, UK Leather, Young II Leather Co, World Leather, W2O Environment

1 INTRODUCTION

- Science et art
- Le cuir de nos jours

2 TOUT SAVOIR SUR LA PEAU

- Différence entre peau et cuir
- Définition du « cuir »
- La peau de bovin
- Toutes les peaux de bovins ne se valent pas
- Caractéristiques générales des peaux de bovins
- Classification des peaux aux États-Unis
- Classification du wet blue aux États-Unis et au Brésil
- Différentes parties d'une peau de bovin et ses défauts
- Conservation et transport des peaux
- Coupe transversale et structure d'une peau
- Produits industriels dérivés de la peau de bovin

3 LA FABRICATION DU CUIR

- Qu'est-ce qu'une tannerie ?
- Les machines essentielles
- Le travail de rivière
- Les principaux types de tannages
- Le tannage au chrome
- Le tannage végétal
- Le tannage en wet white

- Comment obtient-on un cuir si fin ?
- L'épaisseur du cuir
- Le travail de rivière
- Le finissage
- Les machines d'enduction
- Les teintures et pigments
- Les principaux types de cuirs finis

4 LES PROPRIÉTÉS DU CUIR

- Essais physiques et chimiques
- Propriétés d'un bon cuir de chaussures
- Propriétés d'un cuir d'automobile
- Propriétés d'un cuir d'ameublement
- La découpe du cuir
- Contrôle et gestion de la couleur

5 LE CONTRÔLE DU CUIR

- Gestion et traitement chimiques
- Unités de mesure principales dans l'industrie du cuir

6 LA BIODÉGRADABILITÉ DU CUIR

- Les méthodes d'essais classiques
- La biodégradabilité du cuir
- La biodégradabilité des matières sélectionnées

7

TRAITEMENT DE L'EFFLUENT DE TANNAGE

- Traitement de l'effluent issu du tannage
- Technologies durables

8

L'ENTRETIEN DU CUIR

- La réparation du cuir
- Les principaux types de cuirs

9

LE FUTUR

- À quoi ressembleront les tanneries de demain ?

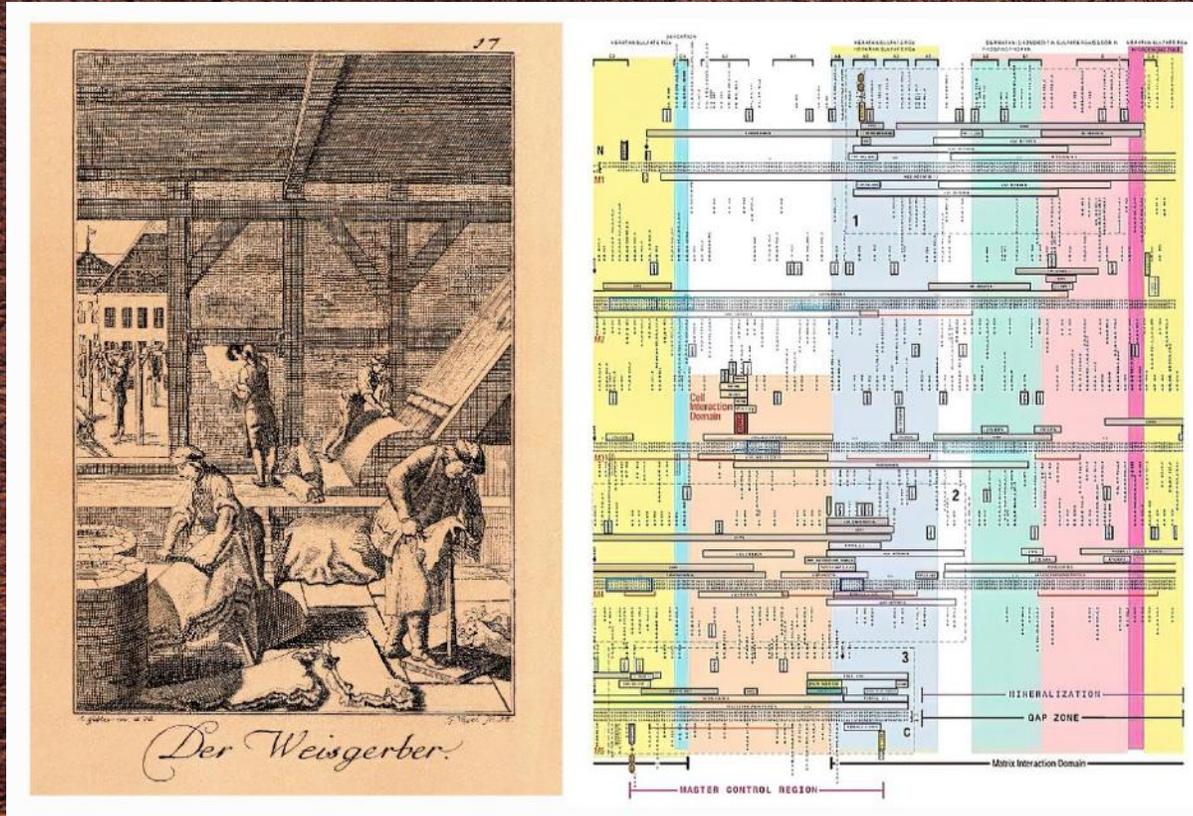


INTRODUCTION

Depuis la **Préhistoire**, on utilise les peaux d'animaux pour **se protéger des éléments**. La méthode de conservation primitive consistait à fumer et sécher les peaux. Plus tard, des extraits végétaux furent utilisés pour **fabriquer les premiers cuirs**.

La fabrication de cuir est ainsi devenue l'une des plus anciennes industries connues. La technique de tannage la plus ancienne date de **700 ans av. J.-C.** environ. La chimie et les processus de tannage **ont continué à évoluer au fil des générations**.





Au départ, le travail des peaux était artisanal. C'est sous l'Empire romain que l'industrie connut sa plus grande évolution, lorsque le cuir de tannage végétal fut standardisé. Plus tard, on intégra la chimie et la biochimie parmi les processus et les cuirs acquirent des caractéristiques excellentes, presque considérées comme magiques. À la Renaissance, l'art s'invita dans le processus de production du cuir grâce à l'introduction de couleurs et de formes.

Grâce à la biochimie, on a pu identifier la structure et la composition des peaux. La chimie a contribué à l'amélioration de la qualité. La physique a contribué à l'amélioration des processus. L'ingénierie a conduit à l'automatisation et au contrôle des processus. De nos jours, la fabrication du cuir reste un concentré d'art, de science et de technologie répondant à des règles de **sûreté et de conformité.**

AUJOURD'HUI, ON PRODUIT DU CUIR DURABLE POUR LES secteurs du spectacle, de la mode et du luxe

Les peaux sont un co-produit de l'industrie agroalimentaire permettant d'éviter les déchets. L'industrie du cuir récupère les peaux provenant de la filière viande et n'existe que grâce à celle-ci.

Pas de viande = pas de cuir

La peau est un organe très complexe composé majoritairement de protéines, de graisses, d'eau et de minéraux.

Les principales protéines composant la peau sont :

- le collagène – que l'on transforme en cuir
- la kératine – les poils et l'épiderme que l'on retire
- les protéines globulaires – que l'on retire aussi



Composition d'une peau de bovin

	Protéines	33 %
	Graisses	2-6%
	Minéraux	0,5 %
	Eau	65 %

DIFFÉRENCE ENTRE peau et cuir

PEAU + TANNAGE = CUIR

Le **TANNAGE** est le procédé chimique qui stabilise la peau de façon thermique, mécanique, chimique et microbiologique. Seuls quelques composants chimiques possèdent les propriétés nécessaires au tannage. Ces derniers sont sans danger et non toxiques lorsqu'ils sont utilisés correctement.

On distingue deux types de **PEAUX**. Celles des animaux de grande taille comme les bovins, et celles des petits animaux comme les caprins et les ovins.

LE BRONZAGE, C'EST UNE AUTRE HISTOIRE !



DÉFINITION DU CUIR

NORME ISO 15115:2019 (Organisation internationale de normalisation)

<matière> peau (3.48 ou 3.88) ayant conservée sa **structure fibreuse originale** plus ou moins intacte, tannée pour devenir imputrescible, de laquelle on peut retirer ou non les poils et la laine ; la peau (3.48 ou 3.88) peut avoir été **refendue en deux couches ou segmentée**, avant ou après le tannage (3.97), et une pellicule d'une **épaisseur inférieure à 0,15 mm** peut y être appliquée

NOTE 1 TO ENTRY

Si la peau tannée est désintégrée mécaniquement ou chimiquement en particules fibreuses, en petits morceaux ou en poudres, et est ensuite, avec ou sans adjonction d'agents liants, transformée en feuilles ou sous une autre forme, alors de telles feuilles ou autres formes ne sont pas du cuir.

NOTE 2 TO ENTRY

Si la fleur a été retirée complètement, le terme cuir ne peut être utilisé sans un qualificatif supplémentaire, par exemple, **croûte de cuir** (3.93), cuir velours.

NOTE 3 TO ENTRY

La matière doit être d'origine animale.

DE LA PEAU AU CUIR



VEGETABLE
TANNING

CHROME
TANNING

AFTER
UNHAIRING

SALTED
COW HIDE

Voici une coupe transversale de peau salée (en bas) montrant le **gras sur la couche inférieure**, la **matrice de la peau au milieu** et les **poils sur la couche supérieure** (il s'agit du côté fleur).

Une fois les poils et la couche inférieure retirés, on obtient un épais morceau de peau. Il possède une couleur gris clair et un aspect caoutchouteux.

On peut tanner la peau avec du chrome, des agents de tannage synthétiques ou des extraits végétaux. Sur l'illustration, on peut observer l'épaisseur totale de la peau par rapport à la taille d'une pièce d'un centime.

LES PEAUX DE BOVINS EN CHIFFRES



Le nombre total de peaux de bovins disponibles pour le tannage chaque année est d'environ 270 millions



En moyenne, une peau de bovin avec la chair pèse 25 kg et possède une surface de 4,5 m²

TOUTES LES PEAUX DE BOVINS NE SE VALENT PAS

Il existe de grandes différences entre les peaux de bovins. En voici les principaux facteurs :



ÂGE

Dans la plupart des pays, les bouvillons, les génisses et les vaches sont généralement âgés de 24 mois environ. Les vaches laitières et les taureaux atteignent parfois un âge plus avancé. Plus l'animal est âgé, plus sa peau risque d'être de moins bonne qualité à cause des parasites, des éraflures, des dégâts liés au lisier, des marques de croissance et des rides.



RACE

La race détermine la taille, l'épaisseur, la structure fibreuse, la forme et le type de poils de la peau.



GENRE

Les peaux de qualité supérieure disponibles en quantités suffisantes pour le commerce proviennent généralement des bouvillons et des génisses. En général, les taureaux produisent des peaux plus larges et plus épaisses. Certains taureaux européens possèdent une fleur d'une excellente qualité, idéale pour le cuir destiné à l'automobile et à l'ameublement. Les vaches possèdent généralement des peaux plus fines et souvent plus lâches, notamment au niveau du ventre.



ALIMENTATION

La peau des animaux enfermés (étables ou parcs d'engraissement) est généralement moins abîmée, mais pendant l'hiver le lisier peut s'accumuler sur la peau et endommager la fleur. Les animaux nourris à l'herbe en plein air ou dans la savane ont plus de risques de présenter des traces liées à la présence de parasites et de griffures en découlant.



CONDITIONS CLIMATIQUES

Elles dictent quelles races sont les plus adaptées à une localisation spécifique. Certaines races peuvent supporter des hivers rudes, d'autres des climats tropicaux ou chauds. Selon les conditions climatiques et géographiques, on détermine quelle race est la mieux adaptée pour produire de la viande, mais la localisation n'est pas forcément favorable à la qualité du cuir qu'elles produisent.



MARQUAGE

Le contrôle des animaux au moyen d'un dispositif de radio-identification (RFID en anglais) est de plus en plus fréquent puisqu'il constitue également un outil de traçabilité puissant. Le marquage au fer ou à froid est toujours utilisé (requis par la loi dans certains endroits). Cependant, ces marques réduisent considérablement la qualité de la peau, en particulier lorsqu'un animal en possède plusieurs.

CARACTÉRISTIQUES DE LA PEAU

dans les principaux pays producteurs

PAYS	VOLUME EN MILLIONS	ALIMENTATION ANIMALE	GRADES	RACES PRINCIPALES	APPLICATIONS	AUTRE	MÉTHODES DE CONSERVATION DE LA PEAU
Brésil	38	Principalement nourris à l'herbe (80 %)	<ul style="list-style-type: none"> 5 % pleine fleur 70 % fleur corrigée 20 % grades de qualité inférieure 	Zébu brahmane	Ameublement, tiges de chaussures, maroquinerie et automobile	<ul style="list-style-type: none"> Marques de tiques, barbelés ou asticots Les peaux sont fines, bosselées. Marquage 	<ul style="list-style-type: none"> Conservation à court terme et salage
États-Unis	34	Nourris à l'herbe, Finis aux grains	<ul style="list-style-type: none"> 30 % pleine fleur 	Diverses ; Angus et Hereford	Toutes	<ul style="list-style-type: none"> Premier fournisseur mondial de peaux offrant une épaisseur et une taille constantes et une qualité variable en fonction des saisons Marquage En hiver, les peaux peuvent présenter des dégâts liés au lisier et au gel Vaste variété de tailles et de qualités Vachettes et veaux pour les cuirs premium Taureaux lourds de qualité médium à supérieure pour l'ameublement bouvillons, génisses et vaches à viande de bonne qualité 	<ul style="list-style-type: none"> Traitement des peaux fraîches 65 % conservées dans de la saumure pour l'exportation
Europe	26	Principalement nourris à l'herbe	<ul style="list-style-type: none"> Pleine fleur principalement 	Diverses	Toutes	<ul style="list-style-type: none"> Les peaux sont vendues par zones. Production concentrée sur les troisième et quatrième trimestres 	<ul style="list-style-type: none"> Peaux fraîches et salées
Chine	25	Nourris à l'herbe	<ul style="list-style-type: none"> Pleine fleur principalement 	Diverses	Chaussures et maroquinerie	<ul style="list-style-type: none"> Les peaux sont plus petites et épaisses, donc idéales pour une pleine fleur et un cuir velours de qualité. Les peaux de printemps peuvent être endommagées par des parasites. 	<ul style="list-style-type: none"> Salage
Argentine	14	Nourris à l'herbe	<ul style="list-style-type: none"> 90 % pleine fleur 10 % fleur corrigée 	Angus européens et Angus croisés	Toutes	<ul style="list-style-type: none"> De meilleures sélections au Nord Endommagées par les tiques et parasites Vaste variété de peaux, tailles et poids variables Marquage obligatoire 	<ul style="list-style-type: none"> Peaux fraîches et salées
Mexique	7	Herbe et parcs d'engraissement principalement	<ul style="list-style-type: none"> 20 % pleine fleur 40 % fleur corrigée/auto 40 % grades de qualité inférieure 	Diverses	Automobile, ameublement, chaussures, maroquinerie	<ul style="list-style-type: none"> 55 % de la production issue du Queensland ; les tiques sont problématiques La Nouvelle-Galles du Sud/Victoria ont une production de meilleure qualité mais souffrent des mouches l'été et des poux/mites l'hiver 	<ul style="list-style-type: none"> Traitement des peaux fraîches et salage
Australie	7	Nourris à l'herbe et au grain	<ul style="list-style-type: none"> Fleur corrigée principalement 	Diverses	Ameublement, chaussures, fleur corrigée		<ul style="list-style-type: none"> Peaux fraîches et salées

CLASSIFICATION DES PEAUX AUX ÉTATS-UNIS

Guide de sélection des peaux d'abattoir avec estimation de poids			Plage de poids nets	
			CONFITES, EN KILOS (kg) arrondis	
Sélection	Type	Description		Épilées et écharnées
Indigènes extra lourds	Taurillons et génisses	Non marqués		29
Indigènes lourds				22
Extra lourds marqués sur l'arrière-train	Bouvillons et génisses	Marqués une ou plusieurs fois sur l'arrière du flanc		29
Marqués sur l'arrière-train				22
Extra lourds Colorado (marqués sur le côté)	Bouvillons et génisses	Marqués une ou plusieurs fois sur l'avant du flanc		29
Colorado marqués				22
Extra lourds marqués	Bouvillons et génisses	Marqués une ou plusieurs fois		31
Marqués				22
Extra lourds Texas	Bouvillons et génisses	Originaires de la région de la Panhandle du Texas		29
Lourds Texas				22
Indigènes – légers	Bouvillons et génisses	Non marqués		24
Texas – légers	Bouvillons et génisses	Croisement Texas		24
Marqués – légers	Bouvillons et génisses	Marqués une ou plusieurs fois		24
Vaches indigènes lourdes (laitières)	Vaches laitières	Non marquées		21
Vaches indigènes légères (laitières)				20
Bovins indigènes lourds (bœuf)	Bovins à viande	Non marqués		21
Bovins indigènes légers (bœuf)				21
Bovins lourds marqués (bœuf)	Bovins à viande	Marqués une ou plusieurs fois		21
Bovins légers marqués (bœuf)				20
Sélection	Type	Description	Courbe conventionnelle	
Taureaux indigènes	Mâles	Non marqués		39
Taureaux marqués	Mâles	Marqués une ou plusieurs fois		39

Aux États-Unis, le wet blue est vendu à la surface (m²) ou au poids (livres, lb) (en tenant compte du taux d'humidité 50-60 %). Le prix varie en fonction de la catégorie et du type.

Nom de la catégorie	Caractéristiques	Types de peaux
Indigène	Sans marque	Génisses, bouillons ou jumbos
Marquée sur l'arrière-train	Une seule marque en dessous du centre du cuir	Génisses, bouillons ou jumbos
Colorado	Plusieurs marques ou une marque au-dessous de la ligne centrale	Génisses, bouillons ou jumbos
Bovins mâles	Races mexicaines élevées aux États-Unis ; marque distinctive sur la fesse droite	Mélange de génisses, bouillons et jumbos.
Spéciale	Plus d'un tiers du cuir est défectueux à cause de défauts naturels ou survenus lors du processus	Mélange de génisses, bouillons et jumbos.

Remarque : les types de wet blue fabriqués aux États-Unis n'incluent pas le cuir de vache

AUTRES CATÉGORIES

Génisse (meilleure qualité) : Génisse indigène lourde > génisse marquée à l'arrière-train > génisse marquée

Bouillon (meilleure qualité) : Bouillon indigène lourd > bouillon marqué à l'arrière-train > bouillon marqué > bouillon lourd Texas

POIDS PAR TYPES DE PEAU

Génisse : une peau fraîche pèse jusqu'à 26 kg

Bouillon : une peau fraîche pèse entre 26 à 42 kg

Jumbo : une peau fraîche pèse plus de 42 kg



Influence géographique :
Généralement, les meilleures peaux se trouvent au-dessus de la 37^{ème} parallèle ; des dégâts liés au lisier peuvent survenir durant la période hivernale

Voici la notation typique du wet blue, du grade le plus élevé au grade le plus bas :

TR I **Extra lourd** – surface moyenne 15-17 m², poids moyen 28-30 kg

Les cuirs sont 100 % issus de taureaux zébu. Ils peuvent être transformés en cuirs aux finissages lourds, cuirs de chaussures, cuirs gras, ceintures, selles de chevaux et cuirs d'ameublement. Les meilleurs grades peuvent disposer de finissages plus légers.

TR I **Standard** – surface moyenne 14-16 m², poids moyen 24-26 kg

Il s'agit du principal type de cuir de la région centrale du Brésil qui possède les plus grands cheptels et produit des bovins à viande de bonne qualité. Ces cuirs peuvent avoir un large éventail d'utilisations : chaussures, ameublement, automobile et maroquinerie.

TR II – surface moyenne 14-15 m², poids moyen 22-24 kg

TR III – surface moyenne 14-15 m², poids moyen 21-23 kg

TR IV – surface moyenne 14-15 m², poids moyen 20-22 kg

Cuirs pour chaussures, pour automobile et ameublement bon rapport qualité/prix et certains articles de maroquinerie. Plus le grade est faible, plus la quantité de finissage augmente pour masquer les imperfections.

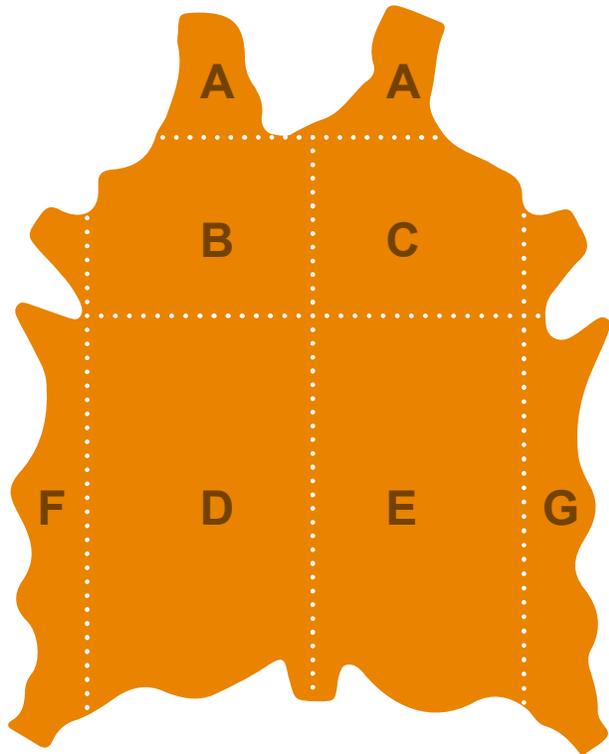
TR V **ÉCONOMIQUE** – surface moyenne 14-15 m², poids moyen 18-20 kg

Cuirs destinés à l'ameublement et à la confection de chaussures de qualités inférieures, avec un finissage lourd ex : chaussures de sécurité.

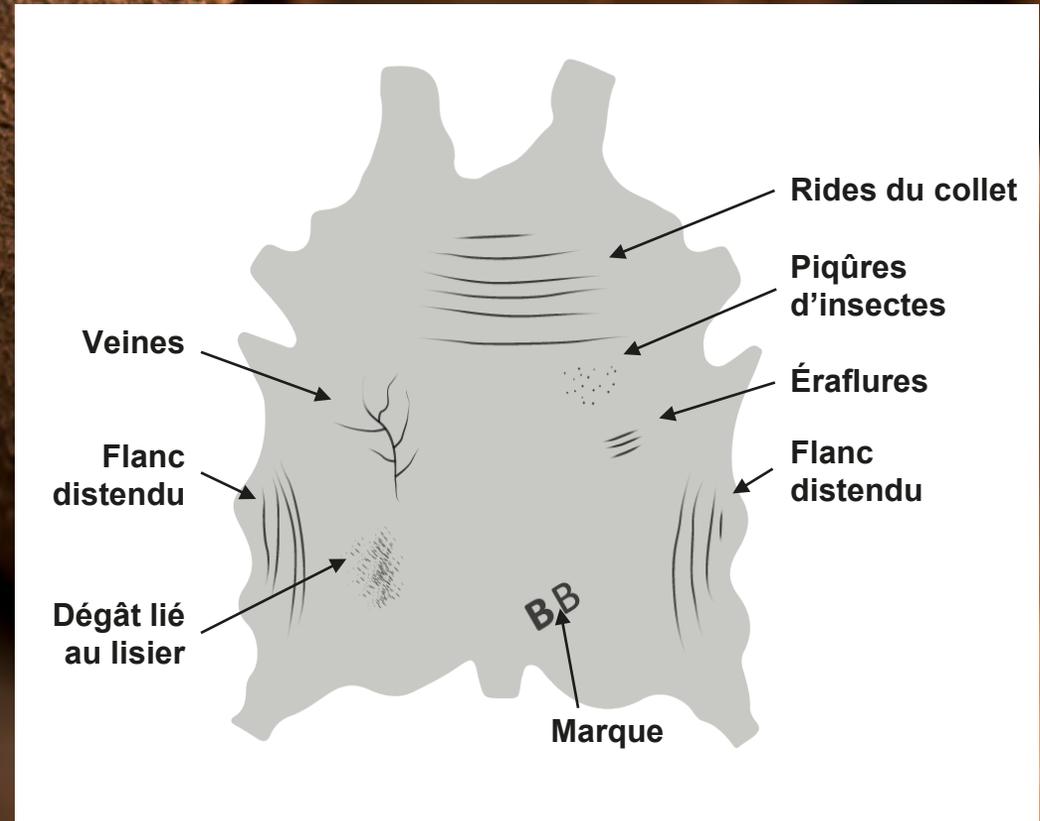
Rejet – surface moyenne 14-15 m², poids moyen 18-20 kg

Cuirs utilisés pour créer des chaussures avec un finissage lourd, telles que les chaussures de sécurité et les autres équipements de sécurité.

LES DIFFÉRENTES PARTIES D'UNE PEAU ET SES DÉFAUTS PRINCIPAUX



Flancs : F et G **Bandes** : A,B,D et A,C,E
Courbure : D et E **Collet** : B+C
Croupon : D+E



DÉFAUTS NATURELS FRÉQUENTS SUR LE CUIR

MARQUAGE



ÉRAFLURES



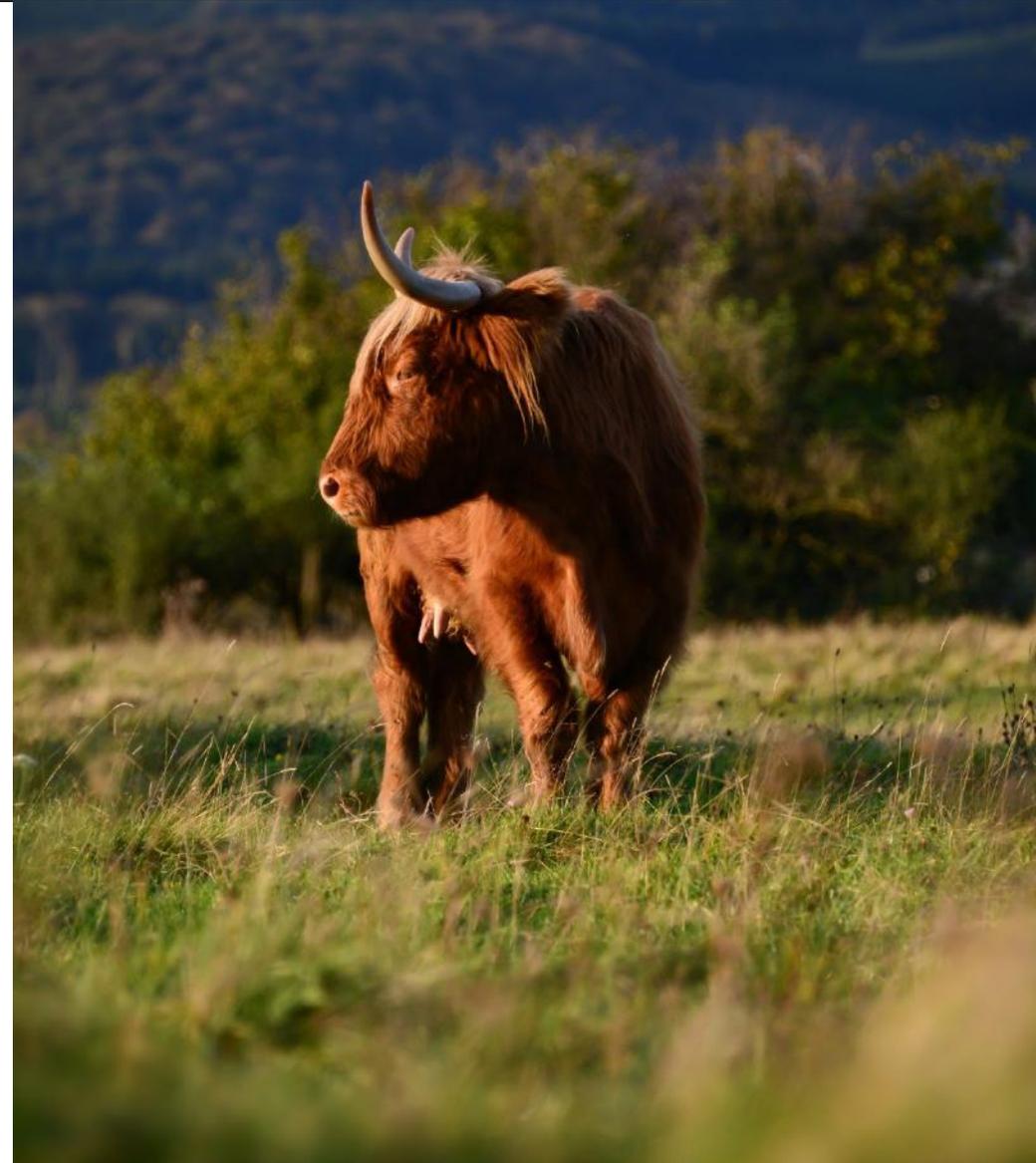
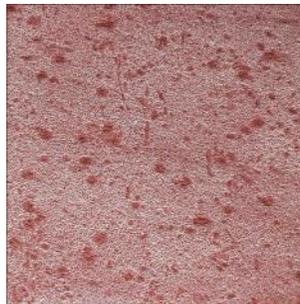
VEINES



RIDES



PIQÛRES DE PARASITES ET D'INSECTES



CONSERVATION ET TRANSPORT DES PEAUX

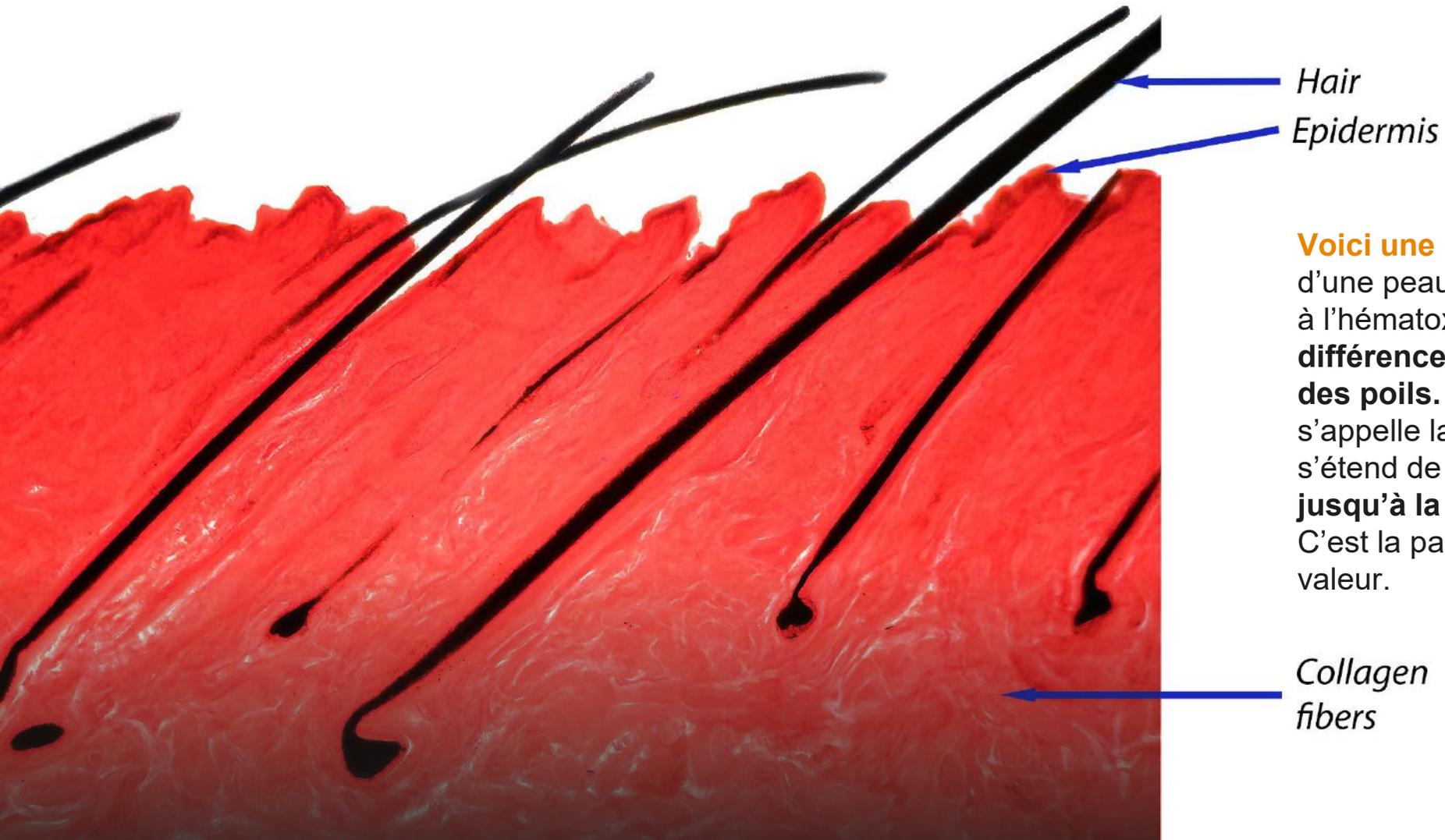
Les peaux peuvent être travaillées encore fraîches juste après la dépouille de l'animal ou elles peuvent être conservées. Au total, près de **30 % des peaux transformées sont fraîches ; 70 % d'entre elles sont conservées grâce au salage** (ou confitage) puis transformées localement ou à l'étranger. **Les peaux salées** sont obtenues à partir de l'ajout de sel solide pour les **déshydrater et les saturer**. Dans le cas du confitage, les peaux sont immergées dans une solution salée **pendant 24 heures pour les saturer en saumure**.

Le salage est la méthode de conservation des peaux **la plus efficace et la plus économique**. Elle permet ainsi de conserver les peaux jusqu'à un an. Les peaux sont placées sur des palettes pouvant contenir environ **40 peaux chacune**. **Un conteneur a une capacité de 600 peaux environ (États-Unis)**.



Dans le monde, on évite de plus en plus le salage en travaillant directement des peaux fraîches, avec ou sans réfrigération

COUPE TRANSVERSALE D'UNE PEAU DE BOVIN



Voici une coupe transversale typique d'une peau de bovin américain colorée à l'hématoxyline. On peut y observer la **différence d'épaisseur et de longueur des poils**. La zone que l'on voit s'appelle la **fleur**. Il s'agit de la partie qui s'étend de la **surface (épiderme) jusqu'à la base des follicules pileux**. C'est la partie du cuir ayant le plus de valeur.

ZOOM SUR LA STRUCTURE DU CUIR

LA FLEUR

Zone allant de la surface à la base des follicules pileux. Les fibres sont fines et élastiques, côté extérieur, et deviennent plus denses et plus épaisses en descendant vers l'intérieur. Pour obtenir l'épaisseur requise, les fleurs de cuir contiennent généralement une partie de la croûte.

LA CROÛTE DE CUIR

Zone s'étendant de la base des follicules pileux jusqu'au côté chair. Les fibres s'entrelacent étroitement. Plus on approche du côté chair, plus les fibres deviennent fines et sont parallèles à la chair.



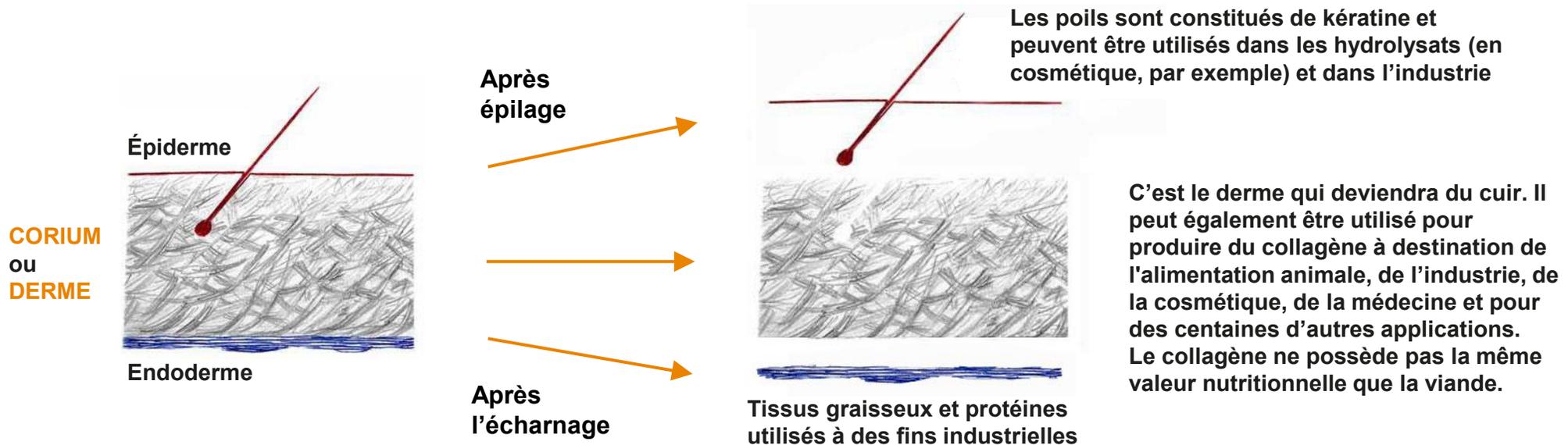
TYPES DE CUIR

- pleine fleur aniline
- cuir effleuré
- fleur corrigée
- nubuck

TYPES DE CUIR

- croûte
- cuir velours
- cuir enduit

LES PRODUITS INDUSTRIELS DÉRIVÉS DE LA PEAU DE BOVIN



Les peaux sont coupées pour retirer les parties ne pouvant pas être utilisées pour fabriquer du cuir. **Elles sont écharnées** pour retirer l'endoderme avant le confitage ou après le traitement (déchaulage). **Après épilage**, le collagène, la partie centrale de la peau (derme), sera **transformé en cuir**. Seules très peu de peaux de bovins sont **tannées avec les poils**.

QU'EST-CE QU'UNE TANNERIE ?

Les tanneries sont des unités de fabrication du cuir comprenant des procédés chimiques, mécaniques et de traitement de l'eau.

Les tanneries peuvent être classées par taille

- petite** : jusqu'à 500 peaux/jour
- moyenne** : de 500 à 2000 peaux/jour
- grande** : plus de 2000 peaux/jour

Types de tanneries

- Complète** | de la peau brute au finissage
- Tannage** | de la peau brute au tannage (au chrome, synthétique ou végétal)
- Travail de rivière** | du cuir tanné au crust (ou au finissage)
- Finissage** | du crust au finissage

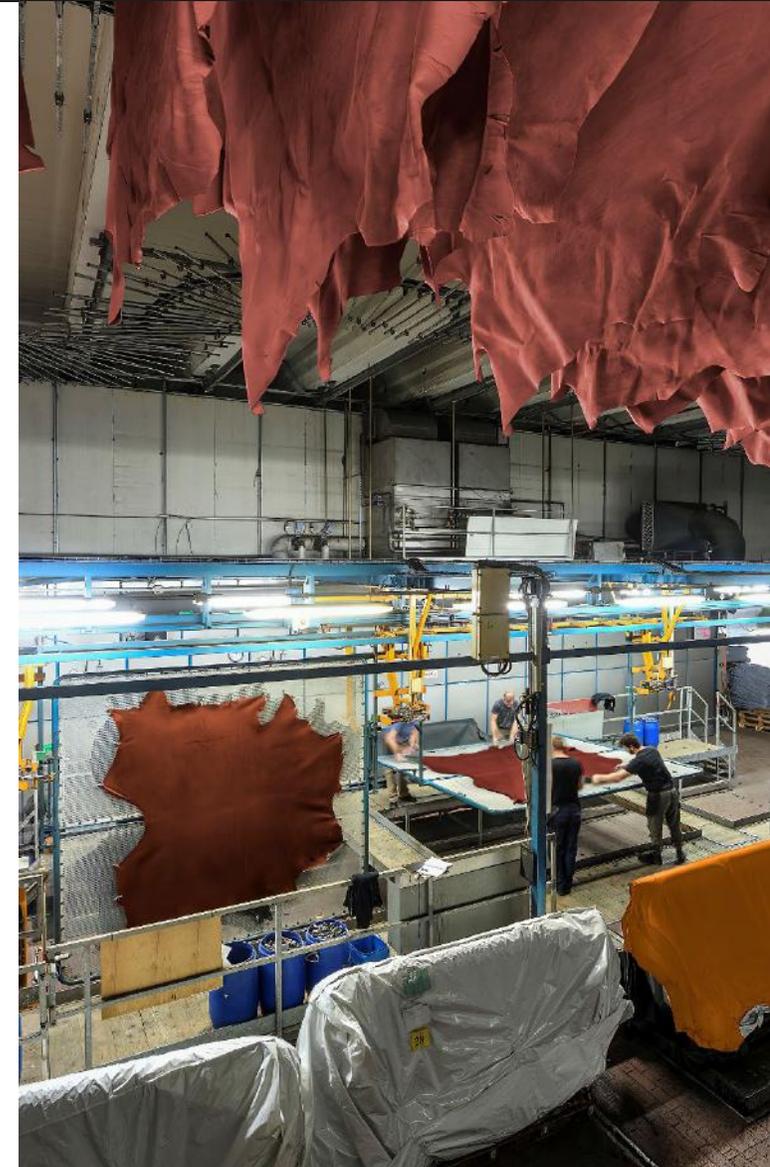


LES DIFFÉRENTES ÉTAPES DE LA FABRICATION

Peau brute	fraîche, confite ou salée, humide
Tannage	stabilisation de la peau par tannage au chrome, synthétique ou végétal, humide
Crust	cuir traité après tannage pour lui donner sa couleur et ses propriétés, sec
Finissage	crust avec enduction pour changer ses propriétés ; opérations mécaniques pour changer l'apparence en surface

TYPES D'OPÉRATIONS RÉALISÉES DANS UNE TANNERIE

- **Fabrication du cuir** : transformation des peaux en cuir, classification, emballage et expédition
- **Développement produit** : nouvelles couleurs et cuirs ; articles de mode et nouveaux produits
- **Optimisation du processus** : réduction de la consommation d'eau, d'énergie et de produits chimiques, réduction des déchets et de la durée du processus
- **Contrôle environnemental** pour les liquides, les solides et l'air
- **Sécurité des équipements** et des travailleurs
- **Plan de sûreté chimique** : gestion adéquate des produits chimiques comprenant des audits de sécurité
- **Examen des cuirs** : essais physiques et chimiques
- **Entretien de l'équipement** : assurer sa sécurité et son bon fonctionnement
- **Gestion des flux de production** : optimisation du temps et des ressources
- **Contrôle qualité** des matières premières entrantes, des processus et des produits finis



ÉQUIPEMENT PRINCIPAL DE FABRICATION



Chaque étape du processus permettant de transformer la peau brute en crust **est réalisée par lots. Les foulons en bois et en polypropylène** réalisent une action mécanique nécessaire afin que les produits chimiques réagissent avec les peaux ou les cuirs. **Des foulons homogénéiseurs** (« Canbar® ») **peuvent être utilisés pour le travail de rivière.**

FOULONS



FOULON HOMOGENÉISEUR



ÉQUIPEMENT PRINCIPAL DE FABRICATION

– suite

Visutan overview

01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12

AQ1 AQ2

PM1 PM2 PM3 PM4

Drum 12

ACK

4 Run Altern 60 57 V4, 2M, 0M, 3M,

6 Tank Add 5 2 DB1,999Sek, , 5Sek,

Manual Functions

MAN

MAN



- Les foulons utilisés lors des opérations de rivière **ont une capacité allant jusqu'à 20 t** (20 000 kg), les homogénéiseurs **allant jusqu'à 12 t** (12 000 kg).
- Les foulons de la phase humide (rivière) sont **plus petits et possèdent une capacité allant jusqu'à 10 t** (10 000 kg).
- **Les tanneries modernes disposent d'un système de dosage automatique** de l'eau chaude et froide ainsi que des produits chimiques liquides. Elles disposent également d'un processus de contrôle automatisé : durée, rotation des foulons, drainage, ouverture et fermeture des portes.

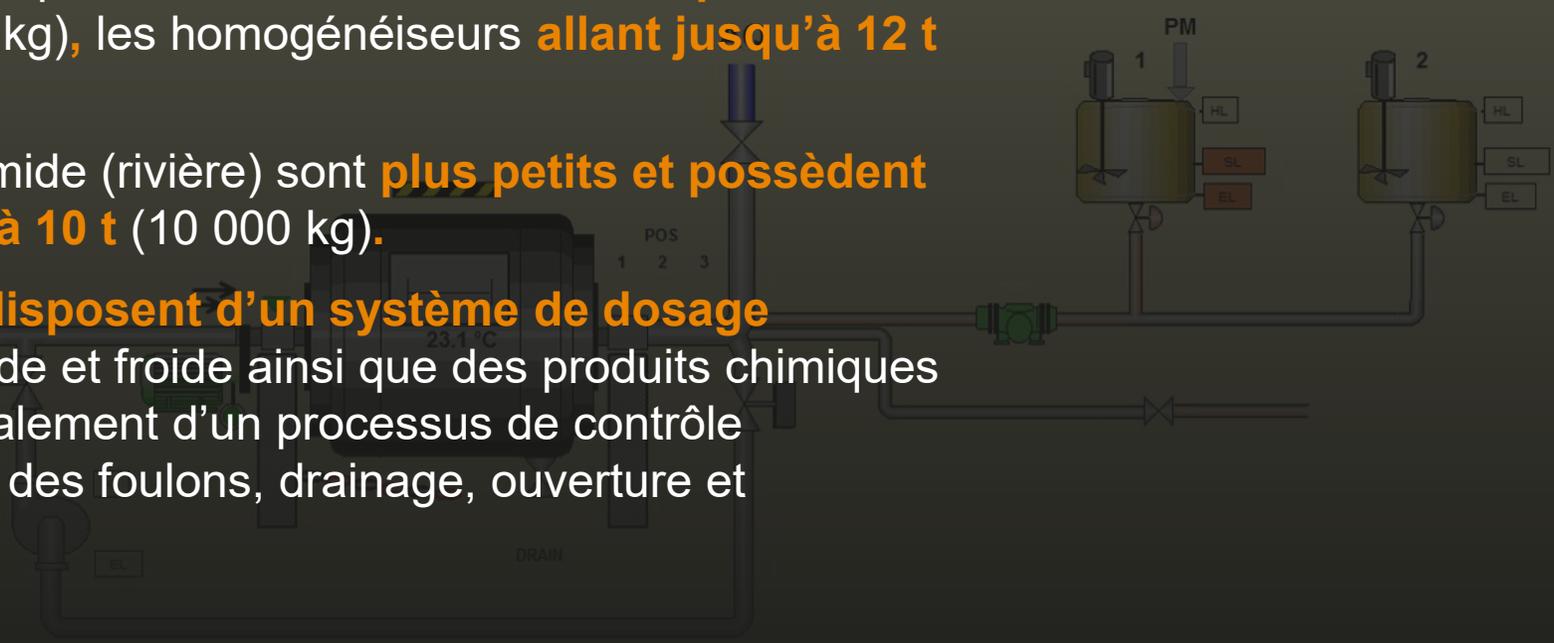


SCHÉMA TYPIQUE DU TRAVAIL DE RIVIÈRE (DE LA MATIÈRE PREMIÈRE AU TANNAGE)

PEAU ENTIÈRE

La trempe
(reverdissage)

Épilage

Écharnage

Déchaulage

Picklage

Tannage

Essorage

Refente

Déchaulage

Picklage

Tannage

Essorage

REFENTE SUR CHAUX

PROCESSUS TYPIQUE DU TRAVAIL DE RIVIÈRE (DE LA PEAU BRUTE AU TANNAGE)

Trempe (reverdissage)

- Les peaux sont nettoyées pour retirer la saleté, certains tissus gras et les protéines solubles.

Épilage

- Les poils et l'épiderme sont retirés. Cette étape est aussi appelée « épilage et chaulage », car on utilise de la chaux.

Écharnage

- Processus mécanique consistant à séparer l'endoderme et la graisse de la partie interne de la peau presque entièrement automatisée.

Déchaulage

- Processus chimique consistant à éliminer l'alcalinité et la chaux. On ajoute des enzymes pour assouplir la peau (confitage).

Picklage

- On ajoute du sel, des sels organiques et des acides pour préparer la peau au tannage.

Tannage

- Ajout d'agents tannants au chrome, végétaux ou synthétiques (ex : du glutaraldéhyde) pour transformer la peau en cuir.

Essorage

- Processus mécanique automatique permettant d'extraire l'eau et d'ajuster le taux d'humidité du cuir à 50-60 %.

MACHINES POUR LE TRAVAIL DE RIVIÈRE



MACHINE D'ÉCHARNAGE

Elle sépare l'endoderme et les tissus graisseux de la peau, la préparant ainsi pour les prochaines étapes.



MACHINE DE REFENTE

Équipement utilisé pour refendre la peau en deux parties : la partie supérieure (côté fleur) et la partie intérieure (côté chair). Cette étape est réalisée après l'écharnage (photo) ou après le tannage.

PRODUITS CHIMIQUES GÉNÉRALEMENT UTILISÉS LORS DU PROCESSUS DE RIVIÈRE (DE LA PEAU BRUTE AU TANNAGE)

Trempe (reverdissage)

- Soude, oxyde de magnésium, enzymes, bactéricides, agents mouillants et émulsifiants

Épilage

- Sulfure de sodium, sulfhydrate de sodium, chaux, enzymes, dégraissants, émulsifiants, pénétrants

Écharnage

- Processus mécanique uniquement

Déchaulage

- Sulfate d'ammonium ou de chlorure, acides organiques, dioxyde de carbone, sels d'acide, dégraissants et enzymes

Picklage

- Sel commun, acides organiques, acide sulfurique

Tannage

- Principalement sulfate de chrome (III), tannins, syntans et glutaraldéhyde. Des fongicides sont ajoutés pour protéger le cuir contre la moisissure.

Essorage

- Processus mécanique pour ajuster l'humidité du cuir à 50-60 %.

PRINCIPAUX TYPES DE TANNAGES ET LEUR ACTION



Le tannage est essentiel pour stabiliser les peaux. Après le premier et principal tannage, les cuirs peuvent être retannés avec d'autres produits chimiques **pour modifier leurs propriétés.** Les cuirs tannés au chrome sont généralement **retannés avec des extraits végétaux.**

VÉGÉTAL

Il s'agit de la **plus ancienne méthode de tannage utilisée**, datant ainsi de plus de 2000 ans. Elle utilise **des extraits naturels de plantes uniquement**. Ces cuirs sont denses et de couleur **marron clair**. Ils sont donc idéals pour la confection de tiges et de semelles de chaussures, de ceintures, de sacs à main, de bracelets de montres et d'articles de maroquinerie. **Ils conservent très bien leur forme** et vieillissent très bien également.

CHROME

Il a été développé dans les années 1900. **Le processus utilise des sels de chrome (III)** et produit des cuirs de couleur bleue qui **peuvent être teintés dans de nombreuses autres couleurs. Il donne des cuirs souples à médium**. Ces derniers peuvent être utilisés pour une large gamme d'articles allant des vêtements, de l'ameublement, des chaussures et des sacs à mains, en passant par tout autre article de maroquinerie. Il s'agit du type de **tannage le plus courant**. Il représente environ 80 % du cuir produit. Le produit intermédiaire du cuir s'appelle le « **wet blue** ».

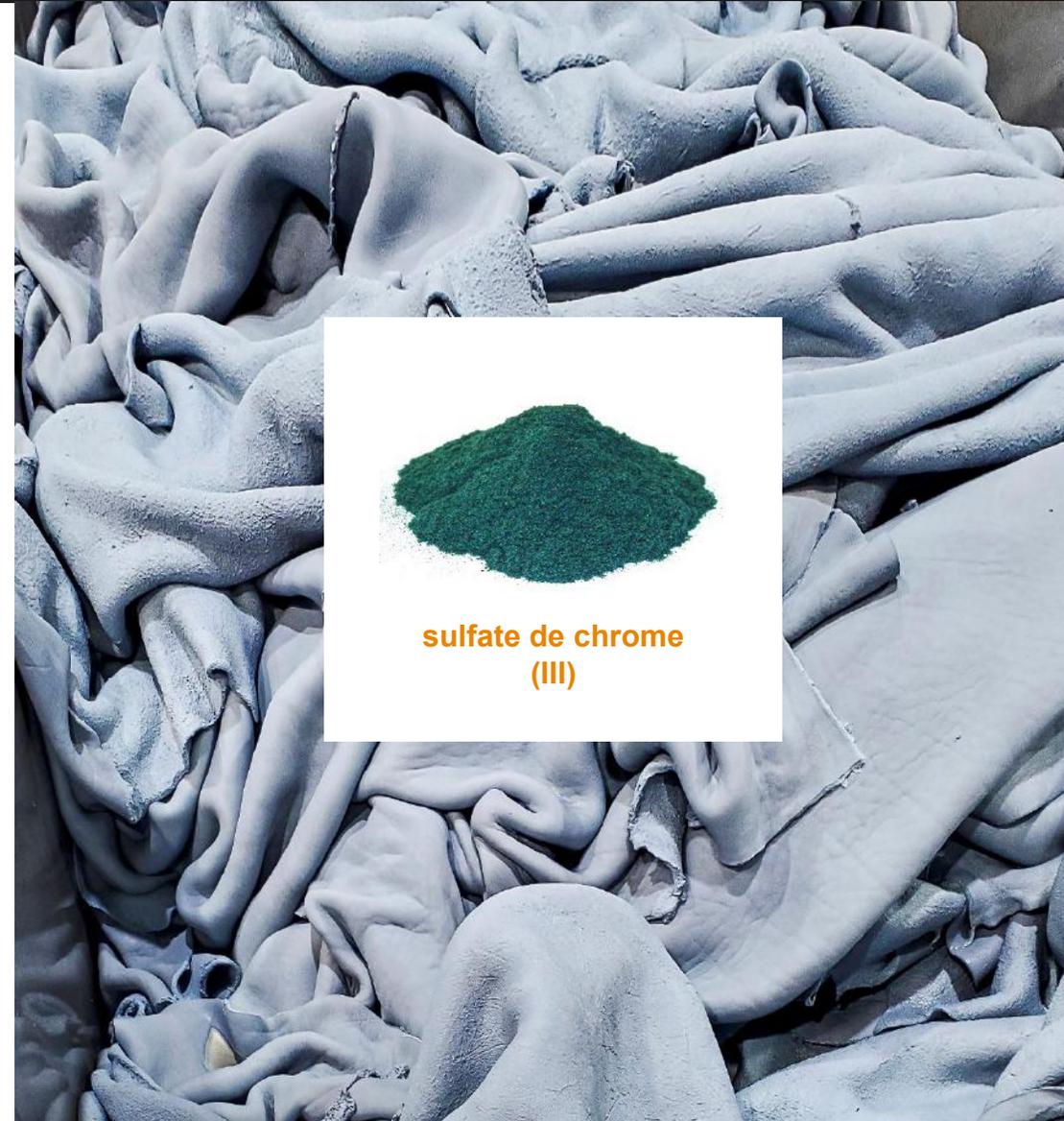
WHITE (sans chrome)

Dans la plupart des cas, le tannage « white » est réalisé à partir d'un **produit synthétique appelé le glutaraldéhyde**. Il produit un cuir possédant une **légère couleur jaune**. Ce cuir **doit être traité avec d'autres produits chimiques** comme des extraits végétaux, des syntans, et de l'acrylique pour lui apporter **son apparence et ses propriétés finales**.

TANNAGE AU CHROME

Le tannage au chrome utilise principalement du sulfate de chrome (III). Selon la **norme mondiale de l'industrie**, il s'agit d'une poudre verte soluble contenant 26 % de Cr_2O_3 . Le cuir obtenu à partir du chrome possède une couleur bleue caractéristique et **est appelé « wet blue » pendant la phase humide**. Les cuirs wet blue peuvent être emballés à l'état humide et être **conservés pendant une longue période de temps pouvant aller jusqu'à six mois**. Il s'agit d'une matière première précieuse largement commercialisée au niveau mondial. Un conteneur peut compter environ 800 cuirs wet blue (États-Unis).

Les cuirs tannés au chrome **doivent être stockés à l'état humide**, à un taux d'humidité d'environ 60 %. S'ils sèchent, il n'est plus possible de les ré-humidifier pour pouvoir les utiliser correctement. **Le stockage est important** pour maintenir les cuirs à un taux d'humidité homogène afin **d'éviter d'obtenir une surface tâchée et sèche** qui possèdera des propriétés différentes.

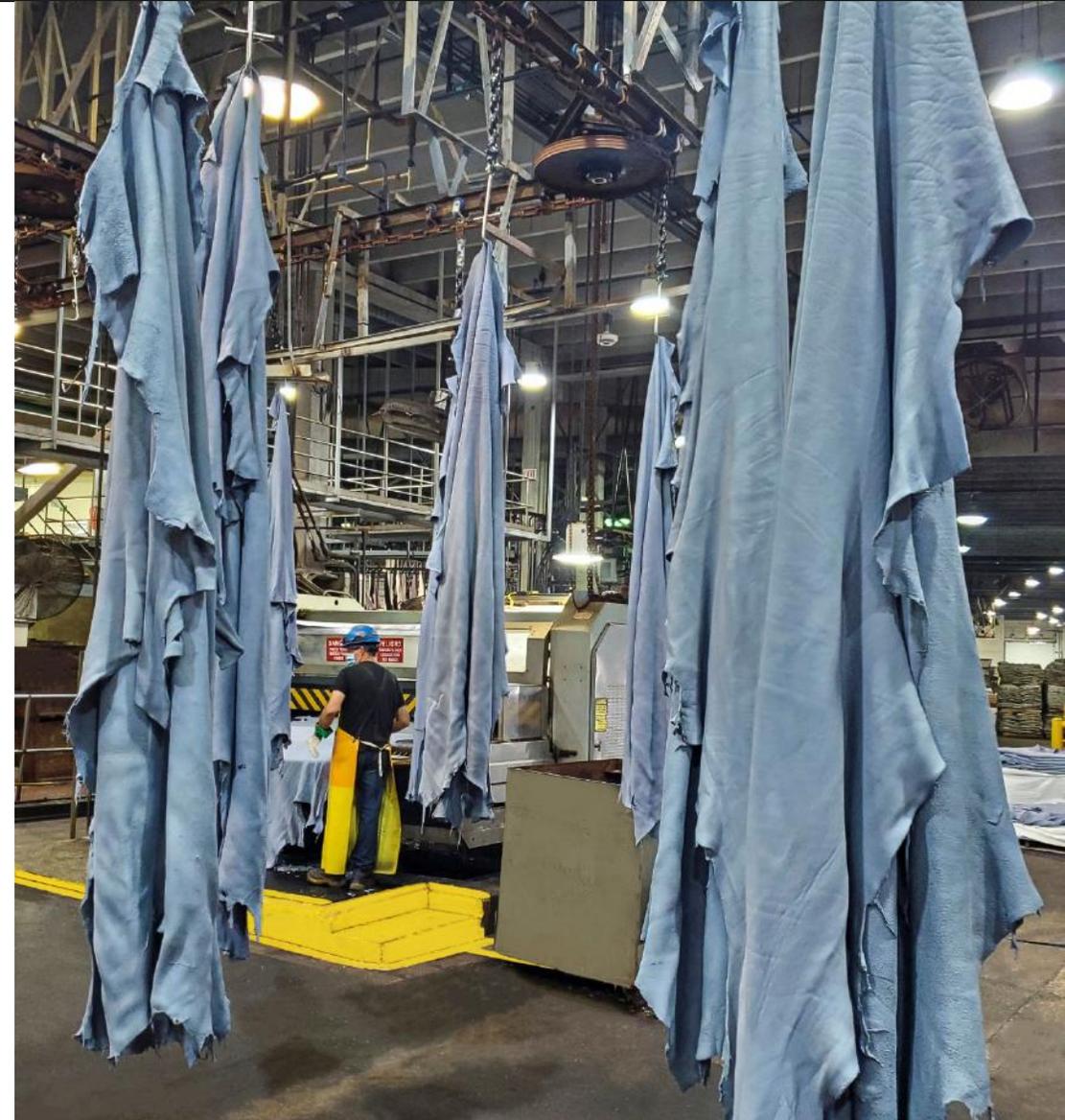


TANNAGE AU CHROME : ÉTAPE PAR ÉTAPE

Après le chaulage, les peaux (entières ou refendues sur chaux) **sont traitées avec des substances chimiques** pour éliminer la chaux (déchaulage), puis **trempées pendant six à huit heures dans une solution à base de sel et d'acide** appelée « pickle » pour les préparer au tannage. Généralement, on ajoute ensuite 6 % de sulfate de chrome (III) pour **le tannage qui dure 8 à 12 heures**. Pendant le tannage, un produit alcalin est ajouté pour **faire augmenter le pH à environ 3,8**. Cette hausse du pH combinée à la hausse de la température du processus (jusqu'à 48°C) **vient terminer la réaction de tannage**, en optimisant la fixation du chrome et réduisant la **quantité de chrome dans l'effluent**. Après le tannage, la solution au chrome est généralement **recyclée pour réduire les déchets**. Le processus total de tannage peut prendre de 20 à 24 heures. Le tannage au chrome en lui-même est **relativement simple** ; le défi est qu'il reste **uniforme d'un lot à un autre**.

Lorsque le processus de tannage est terminé, quelques morceaux de cuir sont **retirés du lot** et trempés dans de l'eau bouillante pendant trois minutes. Il s'agit d'un **test de température de rétrécissement** qui déterminera si le tannage a été réalisé correctement. Le cuir ne doit pas rétrécir de **plus de 5 %**. En général, le pH est compris **entre 3,6 et 3,8** ; la couleur reste bleue.

Lorsque le tannage est terminé, le wet blue est sorti du foulon ou de l'homogénéiseur et **placé dans des boîtes ou sur un tapis roulant** qui **le transporte directement vers l'essoreuse**. L'essoreuse est une machine de pressage qui **permet de faire sortir l'excès d'eau** du wet blue pour obtenir un taux d'humidité d'environ 60 %. À ce stade, le cuir est devenu plat et légèrement bleuté. Il est **prêt pour la suite du traitement ou l'emballage**.



CARACTÉRISTIQUES DU CUIR WET BLUE



- Peut être réalisé sur **peaux refendues sur chaux ou sur peaux pleine épaisseur**
- Peut être **refendu après le stade de wet blue**. Le côté fleur et la croûte peuvent être **vendus séparément**.
- Peut être **vendu au morceau** (en fonction du type) **ou par surface** (m²)
- Il est classé par grades après la production. Voir notre section sur les grades
- Vendu sous forme de **morceau entier ou par bande** (moitiés)
- **Dévalué** en raison de défauts naturels, de cicatrices de fils barbelés, de rides, de poils fins, de sa couleur, de sa déformation, de dégâts causés par une machine, d'une fleur abîmée, de sa pigmentation
- Le cuir doit être **traité avec un fongicide** pour éviter l'apparition de moisissure qui **entraînerait des taches**.
- Il est important qu'il soit **emballé et stocké dans des conditions adéquates** pour maintenir sa qualité et **éviter les taches et le dessèchement**.
- Il peut mesurer **entre 3,5 m² et 5 m²**.

LE TANNAGE VÉGÉTAL – LE PROCESSUS ORIGINAL

Le tannage végétal est la plus ancienne méthode commerciale pour fabriquer du cuir.

Les premiers articles en cuir à tannage végétal ont été découverts il y a 4000 ans.

Pour le tannage végétal, seuls des composants naturels dérivés de plantes, des extraits appelés « tannins », sont utilisés : racines, feuilles, fruits, écorce, bois et graines.

Les composants chimiques provenant des extraits de plantes sont **appelés les « tannins »**. **Ce sont des composants chimiques complexes** dont la fonction principale est de **protéger la plante**. Le thé noir ordinaire (*Camellia sinensis*) contient également des tannins ; **utilisé en grandes quantités, il pourrait permettre de produire du cuir !**

Aujourd'hui la majorité des tannins végétaux sont **extraits de plantes cultivées**.

Chaque extrait de tannin possède **ses propres propriétés colorantes, de réactivité, de souplesse, de plénitude, de pénétration, etc.** Ils sont souvent mélangés pour **obtenir les propriétés recherchées du cuir**.

Pour la **production industrielle**, les plantes sont moulues et les tannins sont **extraits en utilisant de l'eau chaude à faible pression, puis concentrés et transformés en poudre** (lyophilisés). Les gousses de tara sont **seulement séchées et moulues**. Les usines sont très modernes et utilisent des matières premières issues de sources durables.

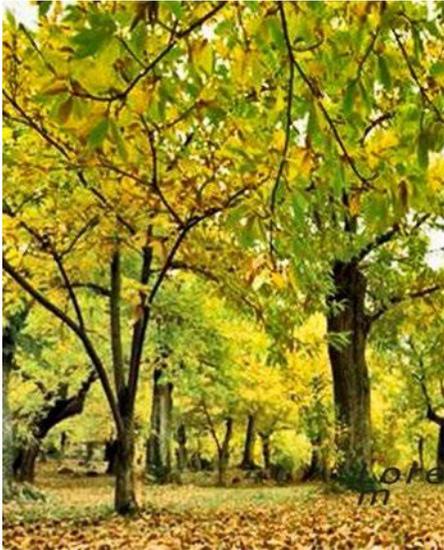
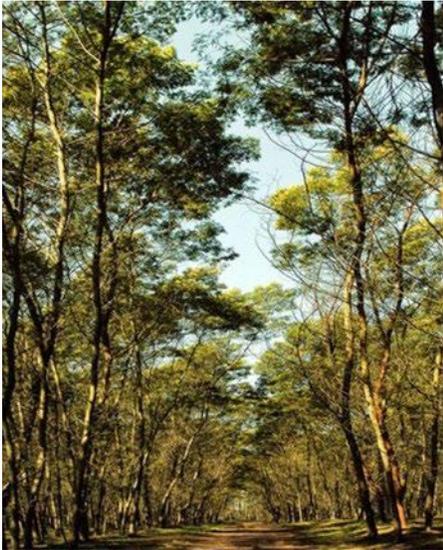
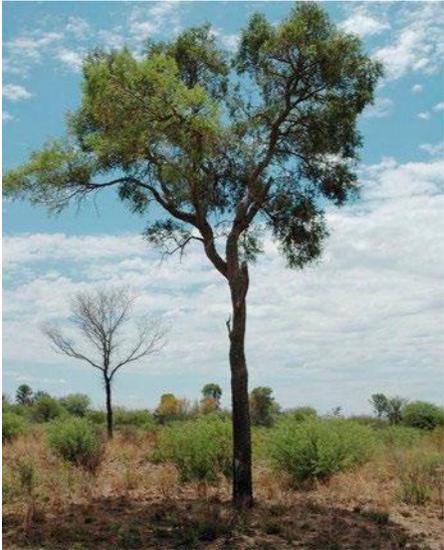
En général, **les tannins réagissent lentement avec les peaux** lorsque le pH est supérieur à 5. Pour les fixer à la peau, un pH plus bas, aux alentours de 3,5 est nécessaire.

Pour un tannage complet, **environ 30 % de tannin en poudre** (issu de quebracho, châtaignier ou d'acacia noir) est nécessaire.

Les tannins peuvent servir d'agents tannants principaux et également d'agents de retannage, comme nous l'expliquerons plus tard dans la partie consacrée au retannage.



PRINCIPALES SOURCES D'EXTRAITS VÉGÉTAUX

	Châtaignier <i>Castanea sativa</i>	Acacia noir <i>Acacia mearnsii</i>	Quebracho <i>Schinopsis lorentzii</i>	Tara <i>Caesalpinia spinosa</i>
				
Partie de la plante utilisée	bois	écorce	bois	gousses
Pays	Italie (et partout en Europe)	Brésil, Afrique du Sud	Argentine, Bolivie, Paraguay	Pérou et Bolivie

TANNAGE VÉGÉTAL TRADITIONNEL EN CUVES

Ce système de tannage le plus ancien est, de nos jours, principalement utilisé pour les peaux en pleine épaisseur. Le processus se compose d'une **succession de cuves, avec une faible concentration en tannins pour commencer, puis augmentant progressivement pour atteindre des concentrations plus élevées.**

Les peaux sont suspendues à un égouttoir par la partie correspondant à l'épine dorsale (d'autres parties de la peau peuvent également être utilisées pour les suspendre telles que le croupon ou le collet). Cet **égouttoir à peaux coulisse sur un rail tous les jours d'une cuve à une autre**, toujours plus fortement concentrée en tannins. Une tannerie peut compter plus de 100 cuves. Chaque jour, de nouvelles peaux sont placées dans les premières cuves et du cuir est retiré des dernières cuves. De la **première cuve à la dernière, le processus peut prendre entre 20 à 30 jours.**

À la fin, les cuirs sont lavés et graissés avec des huiles naturelles pour accroître leur souplesse. Si les cuirs ont vocation à être transformés en semelles de chaussures, alors des produits chimiques sont ajoutés pour augmenter leur densité, imperméabilité et flexibilité.

Ce système est toujours utilisé en Italie et dans d'autres parties du monde pour produire les **cuirs les plus délicats**. C'est un processus qui requiert un ajustement quotidien de la concentration de tannins et de son pH ; une opération à première vue simple, mais qui requiert une grande expertise et un travail d'analyse rigoureux.

Ce processus génère très peu de déchets.



TANNAGE VÉGÉTAL MODERNE



Les foulons en polypropylène permettent d'éviter les taches métalliques, l'abrasion de la fleur et améliorent la normalisation du processus.

Après l'épilage et l'écharnage et après une éventuelle refente entière ou en bandes, les peaux sont placées dans un foulon en bois ou en polypropylène. **La première phase de ce processus est le déchaulage pour faire baisser le pH et éliminer la chaux, suivi du picklage et du conditionnement** qui réduit l'affinité des tannins pour la peau.

Le tannage commence en créant une réaction lente entre les tannins et la peau. Cette réaction accroît la pénétration et la fixation des tannins. Ce processus peut prendre 24 heures pour les cuirs fins et jusqu'à quatre jours pour le cuir de semelles. **Le tannage doit être lent** pour éviter toute réaction trop forte qui pourrait nuire à la qualité finale.

Les tannins utilisés peuvent être un mélange de quebracho, de châtaignier et d'acacia noir. Néanmoins, des **substances chimiques auxiliaires**, telles que les syntans, sont également souvent utilisées. Ce processus est plus rapide que le recours aux cuves et produit également des cuirs de bonnes qualités.

La technologie évolue. Aujourd'hui, les cuirs à tannage végétal peuvent être très souples, légers et hautement performants.

CARACTÉRISTIQUES DE CUIRS À TANNAGE VÉGÉTAL

La confection de cuirs à tannage végétal est plus complexe que pour le cuir tanné au chrome.

Les cuirs produits en utilisant des végétaux sont généralement plus lourds et plus fermes que les cuirs tannés au chrome. La réaction des extraits végétaux avec la peau doit être rigoureusement contrôlée pour parvenir à une pénétration et fixation adéquates des tannins. Si la réaction des tannins avec la peau est trop rapide, un rétrécissement de la peau se produit donnant des cuirs non uniformes et avec un effet galet.

Les tannins réagissent avec les métaux créant des amas de couleur, des teintures souvent impossibles à éliminer. Une bonne gestion des tanneries est indispensable pour éviter les taches. Le séchage des cuirs à tannage végétal est également tout un art et, la plupart du temps, on privilégie le séchage naturel, car lorsque le séchage forcé est utilisé, les cuirs ont tendance à se casser lors du pliage. Les cuirs à tannage végétal peuvent être teints avec des couleurs claires après le retannage avec des syntans et sont excellents pour la confection de chaussures, de bottes, de maroquinerie, pour l'embossage, la gravure, la reliure de livres, la sellerie et l'artisanat.

TANNAGE WET WHITE

(sans chrome)

Il s'agit de **tannages alternatifs au tannage végétal et au chrome**. La principale substance chimique utilisée est le glutaraldéhyde. Les autres sont l'aluminium, le zirconium, les triazines, les silicates d'aluminium et les syntans végétaux. **Les cuirs sans métaux tels que définis par la norme EN 15987 doivent contenir moins de 1000 ppm métaux au total (Cr, Al, Ti, Zr et Fe)**. L'objectif principal du tannage est de parvenir à une stabilité thermique suffisante pour pouvoir délayer le cuir. Il ne s'agit pas d'un vrai tannage. Le processus **doit être complété par un retannage intensif**. Ces cuirs valent **plus cher que les cuirs tannés au chrome**. En termes de déchets et de recyclage, cette méthode de tannage est très avantageuse étant donné qu'il n'y a pas de risques que le chrome (VI) se transforme en déchet, le chrome n'étant pas une matière renouvelable.

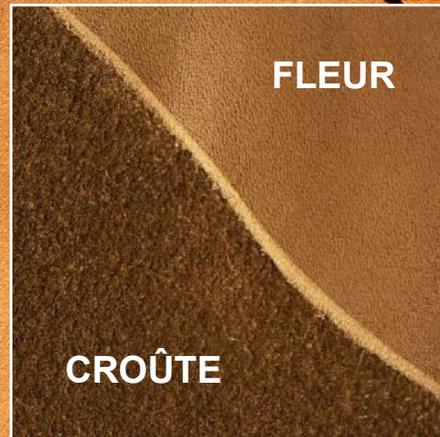
Le wet white est principalement utilisé dans l'industrie automobile. En effet, les cuirs peuvent être utilisés à des emplacements exigeant une stabilité thermique, en particulier les tableaux de bord et les sièges.



PROPRIÉTÉS DES DIFFÉRENTS TANNAGES

	CHROME	VÉGÉTAL	WET WHITE
Couleur intermédiaire	bleue	marron clair	jaune clair
Résistance à la lumière	excellente	bonne/passable	bonne
Souplesse	souple à médium	médium à ferme	médium
Conservation des motifs	faible	excellente	bonne
Versatilité	excellente	bonne	bonne
Imperméabilité	possible	passable	passable
Élongation	bonne	passable	passable
Propriétés mécaniques	excellentes	excellentes	bonnes
Résistance à la salissure	excellente	bonne	bonne
Lavabilité	oui	non	non

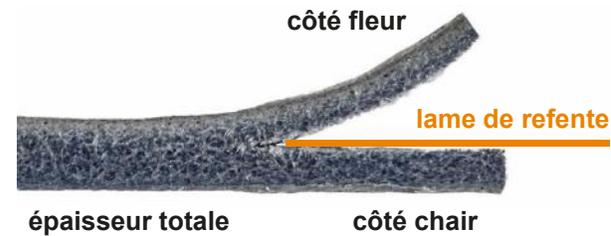
COMMENT OBTIENT-ON UN CUIR SI FIN ?



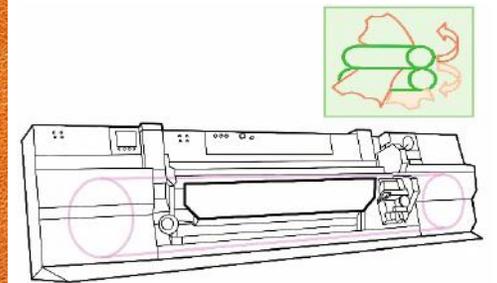
Pendant la phase humide, la peau (ou le cuir) peut être refendu(e) horizontalement en deux tranches uniformes, après l'épilage ou le tannage, **par une large « machine de refente »**.

La **partie supérieure** est appelée le « **côté fleur** » et la **partie inférieure** est appelée la « **croûte** » ou le « **côté chair** ». Le côté fleur est le plus utilisé pour produire **du cuir pleine fleur**. Le côté chair peut passer au finissage ou être utilisé en tant que **cuir velours**.

Schéma de la refente de cuir



Machine de refente



MESURE DE L'ÉPAISSEUR



Le millimètre (mm) est l'unité la plus courante pour mesurer l'épaisseur. L'épaisseur du cuir possède généralement une marge de 0,2 mm, par exemple : 1,1-1,3 mm ; 1,2-1,4 mm ; 1,4-1,6 mm ; 1,6-1,8 mm ; 1,8-2,0 mm, etc.

Le processus de refente réduit l'épaisseur. La machine de dérayage est utilisée pour uniformiser l'épaisseur du cuir au stade du wet blue, post-tannage végétal ou du wet white (comme sur la photo). On utilise des mètres manuels ou automatiques pour mesurer l'épaisseur. Ces instruments peuvent être autonomes, sans fil ou connectés au cloud.

EXEMPLE D'AUTRES UNITÉS DE MESURE DE L'ÉPAISSEUR DU CUIR

LETTRES	ONCES	POUCES	MILLIMÈTRES
	1	1/64"	0,40
LL	2	1/32"	0,80
LM	3	3/64"	1,20
HM	4	1/16"	1,60
HH	5	5/64"	2,00
HHH	6	3/32"	2,40

SCHÉMA DES OPÉRATIONS DE RIVIÈRE

Point de départ des
cuirs refendus
sur chaux



CUIR

Refente



Dérayage



Travail de rivière

CRUST



Séchage



Finissage



Neutralisation



Retannage



Teinture



Nourriture en
bain

PROCESSUS DE LA RIVIÈRE AU FINISSAGE

Refente

- Opération mécanique consistant à trancher le cuir en deux, une partie fleur et une partie croûte

Dérayage

- Opération mécanique consistant à uniformiser l'épaisseur du cuir

Neutralisation

- Étape chimique consistant à réduire l'acidité du cuir en vue du retannage

Retannage

- Des substances naturelles ou synthétiques sont ajoutées pour améliorer/augmenter les propriétés du cuir.

Teinture

- Des teintures sont ajoutées pour donner de la couleur au cuir.

Nourriture en bain

- Des huiles et des cires sont ajoutées pour assouplir et hydrater le cuir.

Séchage

- Séchage naturel ou forcé, utilisant des machines très performantes de nos jours

Finissage

- Ce processus consiste à transformer le cuir brut (crust) en cuir fini.

OPÉRATIONS DE RIVIÈRE



Les opérations de rivière comprennent des **procédés physiques et chimiques** qui transforment le wet blue (ou le wet white, ou le cuir à tannage végétal) en crust qui est du cuir séché. Les principales étapes sont listées et les **substances chimiques doivent être soigneusement sélectionnées et dosées** pour obtenir les propriétés désirées, telles que la couleur, la souplesse, l'élasticité, l'imperméabilité et la douceur, et préparer le cuir au finissage.

NETTOYAGE

Avec de l'eau, du **dégraissant** et de **l'acide** pour rendre uniforme le pH, le taux d'humidité, et éliminer les sels et les graisses naturels. Cela prépare le cuir pour les étapes suivantes.

NEUTRALISATION (Désacidification)

Réalisée à l'aide de **sels alcalins** et d'eau pour accroître le pH du cuir et le préparer aux étapes suivantes.

RETANNAGE

Des substances chimiques sont ajoutées et vont se fixer sur la structure du cuir et lui **conférer ses propriétés en termes de plénitude, de forme, d'homogénéité de la couleur, de souplesse, de douceur et de tenue**. Les condensats de phénols, naphthalène et mélamine sont des produits largement utilisés (syntans), tout comme les solutions acryliques, les extraits naturels de végétaux, les polymères et les biopolymères. Des sels métalliques de chrome (III), d'aluminium et de zirconium peuvent également être utilisés.

TEINTURE

On ajoute des colorants pour donner de la couleur et une uniformité de couleur au cuir. Les colorants utilisés sont **principalement des colorants acides et des colorants à complexe métallifère**. Sélectionner les bons colorants est tout un art, réalisé par un professionnel que l'on appelle un **maître teinturier**. La teinture peut être superficielle ou imprégnée en profondeur.

OPÉRATIONS DE RIVIÈRE – suite



NOURRITURE EN BAIN PAR LIQUEUR GRASSE

Des émulsions d'huiles sont ajoutées pour **améliorer la souplesse et les propriétés mécaniques du cuir**. Il est très courant d'utiliser un mélange de différents produits pour **obtenir les propriétés requises**. Le cuir des tiges de chaussures contient entre **5 % à 15 % d'extractibles par solvants** (huiles) ; **20 % environ pour le cuir d'ameublement**. Les huiles peuvent être **d'origine végétale** (soja, riz, coton, canola, noix de coco, etc.), **animale** (poisson, suif, saindoux) ou **synthétique** (à base d'huile et modifié chimiquement). Les nouvelles substances polymères, dont l'usage est croissant, sont à **la fois utilisées pour le retannage et la nourriture en bain par liqueur grasse**.

SÉCHAGE

Le séchage est **l'une des étapes physiques les plus importantes** de la fabrication du cuir. Après le passage en rivière, le cuir contient **près de 100 % de son poids en eau** et doit être **réduit à 12-14 %**, qui est le taux d'humidité typique du crust et du produit fini. Le séchage commence par la **mise en forme du cuir**, une opération mécanique par laquelle le **cuir est comprimé** entre des rouleaux et une lame rotative afin de **réduire l'humidité et étirer le cuir** avant le séchage. Les **méthodes de séchage** les plus fréquentes sont : à l'air libre, sur cadre, sous vide, à faible température, en tunnel. La lenteur du séchage à l'air libre **rend le cuir plus souple et très naturel**. **De nouvelles technologies ont été développées** pour améliorer l'efficacité et l'homogénéité du séchage.



SUBSTANCES FRÉQUEMMENT UTILISÉES LORS DU TRAVAIL DE RIVIÈRE

Neutralisation



- Sels organiques et sels alcalins inorganiques

Retannage



- Tannins végétaux, résines de phénol, de naphtalène et de mélamine, résines acryliques, biopolymères, matières de charge

Teinture



- Colorants acides principalement, à complexe métallifère et synthétiques

Nourriture en bain

- Huiles et cires naturelles et synthétiques
Elles sont souvent modifiées chimiquement (par sulfonation) pour pouvoir obtenir une émulsion aqueuse.

LE CHANGEMENT D'APPARENCE DU CUIR au fil du travail de rivière



NETTOYAGE

Nettoie le cuir intermédiaire tanné (**wet white, wet blue**), uniformise l'humidité et le pH, élimine certaines graisses et sels naturels



NEUTRALISATION

Réduit l'acidité du cuir et le prépare au retannage : **1 à 3 % de substances chimiques sont ajoutées.** Les pourcentages sont fondés sur le poids du cuir après dérayage.



RETANNAGE

Un mélange d'agents de retannage est ajouté pour **transformer les propriétés du cuir.** En général, on ajoute 10 à 30 % de substances chimiques à ce stade.



TEINTURE

Des colorants sont utilisés pour **le colorer.** Il s'agit en principe d'un **mélange de colorants.** La quantité utilisée varie entre 0,5 à 4 %.



NOURRITURE EN BAIN PAR LIQUEUR GRASSE

Pour **assouplir le cuir**, on ajoute **des huiles et des cires naturelles ou synthétiques.** La quantité varie entre 6 à 20 %.

LES MACHINES POUR LE TRAVAIL DE RIVIÈRE



ESSOREUSE

Elle élimine l'excès d'eau du cuir humide, pour atteindre 50-60 % d'humidité et le préparer à la refente (Photo : cuir à tannage végétal).



REFENDEUSE

On utilise cette machine pour diviser le cuir en deux couches afin de séparer la fleur de la croûte (non utilisée si le cuir est refendu sur chaux).



DÉRAYEUSE

Elle égalise l'épaisseur du cuir en éliminant tout excédent sur le côté chair.



METTEUSE AU VENT

La machine ouvre le cuir après les opérations de rivière et retire l'eau en trop en vue des phases de séchage.

TECHNIQUES TYPIQUES DE SÉCHAGE DU CUIR



SÉCHAGE CADRÉ

Le cuir est accroché à un **cadre perforé** qui l'étire pour en augmenter la surface. Les cadres sont ensuite placés dans une étuve pour un séchage uniforme.



SÉCHAGE EN SUSPENSION

Les cuirs sont suspendus à **des égouttoirs mobiles** sous le toit de la tannerie. Il s'agit de la technique de séchage la plus naturelle.



SÉCHAGE SOUS VIDE

Le cuir est étiré sur une **plaque chaude** dans une chambre sous vide et la vapeur d'eau est aspirée.



SÉCHAGE EN ÉTUVE

Les cuirs sont suspendus à **des égouttoirs**, comme pour le séchage en suspension, et ces égouttoirs sont placés dans un tunnel d'air chaud pour un séchage forcé et rapide.

SCHÉMA DU FLUX DE FINISSAGE (AMEUBLEMENT, CHAUSSURES ET MAROQUINERIE)

FINISSAGE FLEUR CORRIGÉE



FINISSAGE PLEINE FLEUR



FINISSAGE PLEINE FLEUR SEMI-ANILINE



SUBSTANCES FRÉQUEMMENT UTILISÉES POUR LE FINISSAGE

Auxiliaires



Matières de charge



Pigments



Teintures



Liants

- Tensioactifs, émulsions d'huile ou de cire, solvants, silicones. Dans certains cuirs, on utilise des huiles et des cires seules, sans liants.
- Argile, silice, particules de polymères organiques pour combler ou donner un rendu mat
- Dispersions de pigments organiques et inorganiques, finement moulus
- Solutions de colorants à complexe métallifère
- Émulsions acrylique et PU (polyuréthane) créant des films plus ou moins durs, protéines naturelles (ex : caséine) et cellulose naturelle modifiée

FINISSAGE

LES ÉTAPES PRINCIPALES

VELOUTAGE (ponçage)

Comme le bois, le cuir peut être poncé à l'aide de différents types de papiers émeri **pour créer des textures superficielles différentes**. Le degré de ponçage peut être très minime, avec du papier à très peu abrasif, **pour gommer les imperfections de surface, ou très prononcé** lorsqu'on utilise du papier de verre à gros grain pour produire l'effet feutre que l'on retrouve chez les nubucks et les cuirs velours.

GRAISSAGE ET CIRAGE

Des huiles et des cires peuvent être **appliquées seules ou combinées**. En général, on les applique **chaudes sur un ou deux côtés du cuir à l'aide d'un applicateur à rouleaux**. Les huiles et les cires permettent d'ajouter de la douceur, de la couleur, de la texture, un effet pull up au cuir et aussi de l'imperméabiliser. Une couche supplémentaire de finissage formant un film peut être appliquée aux cuirs huilés ou cirés.



Une grande **variété d'étapes mécaniques et chimiques** sont nécessaires pour transformer le crust en cuir prêt à l'emploi. Le finissage est un savant **mélange de créativité artistique, de chimie et de savoir-faire**. C'est lors de ce procédé que l'on protège le cuir, qu'on lui donne de la couleur, de la brillance, de la texture, un toucher particulier et son apparence finale.

ENDUCTION

Les cuirs peuvent recevoir une ou plusieurs couches selon les propriétés recherchées. **La plupart des couches forment un film.** En principe, on applique une première et deuxième couche pigmentées et une dernière couche transparente. Les couches d'**huile et de cire** ne forment pas de film.

Ces couches sont appliquées par pulvérisation, à l'aide d'un applicateur à rouleaux ou grâce à un papier de transfert ; elles sont principalement à base d'eau.

La plupart des finissages sont réalisés à partir de liants (émulsions acrylique ou PU) ; ils peuvent être souples, moyennement durs ou très durs. On commence par appliquer les **couches souples pour l'élasticité**, puis on termine par l'application d'une **couche finale dure** ; ces différentes couches agissent comme des barrières de protection.

Les composants de la première couche sont à base d'eau

Produits formant un film

Liants : émulsions aqueuses acryliques et polyuréthanes

Pigments

Particules solides colorées très finement moulues

Substances inertes

On utilise des matières matifiantes et de charge pour modifier le film, en particulier sa brillance

Agents assouplissants

Émulsions d'huiles et/ou de cires qui assouplissent le film et en améliorent l'élasticité

Substances modifiant le toucher

Additifs qui renforcent les propriétés haptiques du cuir

Teintures

Changent la couleur du cuir, en améliorent l'uniformité

Réticulants

Additifs réagissant avec les produits formant un film en augmentant les propriétés physiques des films

Solvants

La majorité des couches sont à base aqueuse, mais on peut ajouter de petites quantités de solvants pour faciliter l'adhérence, la pénétration et la compatibilité

OPERATIONS MÉCANIQUES

Ces opérations font partie du procédé de finissage et leur **objectif est d'améliorer les propriétés de surface**. Elles permettent de produire un cuir très doux ou profondément texturé. **Le grainage et le satinage sont des techniques courantes**. Elles sont réalisées en continu en utilisant un cylindre-presseur gravé/lisse ou individuellement à l'aide d'une machine de pressage par plaque.

ASSOUPLESSAGE

Pour assouplir davantage les cuirs, on peut les placer dans un **tambour à sec**. On peut y ajouter de l'eau et des substances chimiques **pour créer des effets supplémentaires**.

PALISSONNAGE

Lors de cette phase, le **cuir circule en continu dans une machine dotée d'axes vibrants**. Les axes vibrants de haut en bas battent et pressent le cuir afin de l'assouplir et de l'aplanir. Il est possible d'ajuster la pression des axes **pour chaque type de cuir**.

ÉQUIPEMENT D'ENDUCTION – PULVÉRISATEURS

MACHINES À PULVÉRISER

Des finissages à base d'eau et de solvants sont pulvérisés sur la surface du cuir, puis séchés. Les machines sont conçues de sorte à avoir un grand rendement tout en minimisant l'utilisation d'énergie et les émissions.



Les machines de pulvérisations peuvent être couplées à des séchoirs pour maximiser leur efficacité, leur polyvalence et leur productivité.

PISTOLETS DE PULVÉRISATION

Dispositifs de pointe dotés de capteurs sophistiqués pour analyser la forme du cuir correctement et déclencher l'allumage ou l'arrêt des pistolets, pour des déchets réduits et une uniformité accrue



Ces machines comptent parfois jusqu'à 24 pistolets. Pour maintenir leur performance, il faut les calibrer et les nettoyer.

ÉQUIPEMENT D'ENDUCTION – APPLICATEUR À ROULEAUX

APPLICATEUR À ROULEAUX

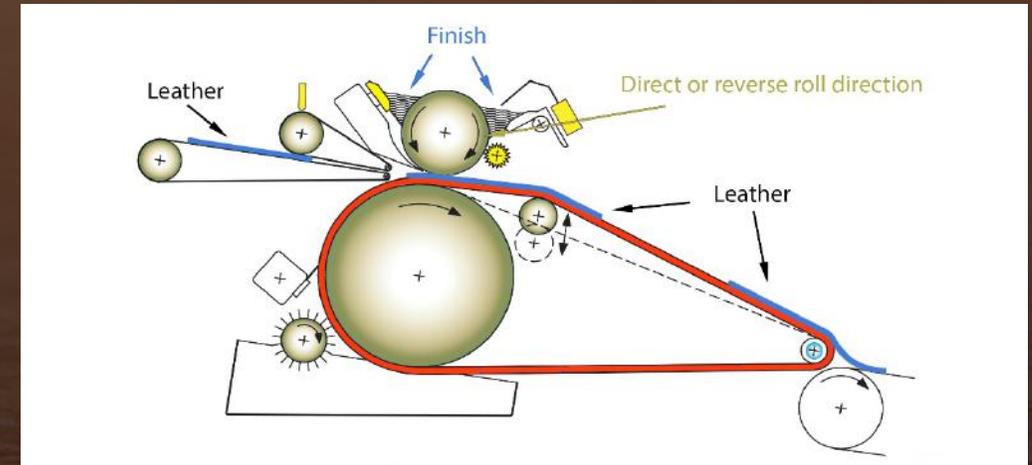
On applique des finissages à base d'eau, de cires fondues et d'huiles à l'aide de cylindres gravés permettant d'obtenir des motifs plus ou moins marqués. Les cires et les huiles sont parfois chauffées pour accélérer l'absorption et améliorer l'uniformité de la répartition.



Deux applicateurs à rouleaux pleine grandeur fonctionnent en tandem. Les opérateurs peuvent y insérer deux bandes en même temps ou un cuir pleine taille.

Cylindres gravés

Les cylindres gravés sont conçus pour permettre une répartition uniforme du finissage sur le cuir et pour réduire les déchets. En fonction du type de cylindre, il est possible d'obtenir des gravures plus ou moins prononcées. Il est également possible d'obtenir des effets de finissage grâce à des rouleaux aux designs spécifiques.

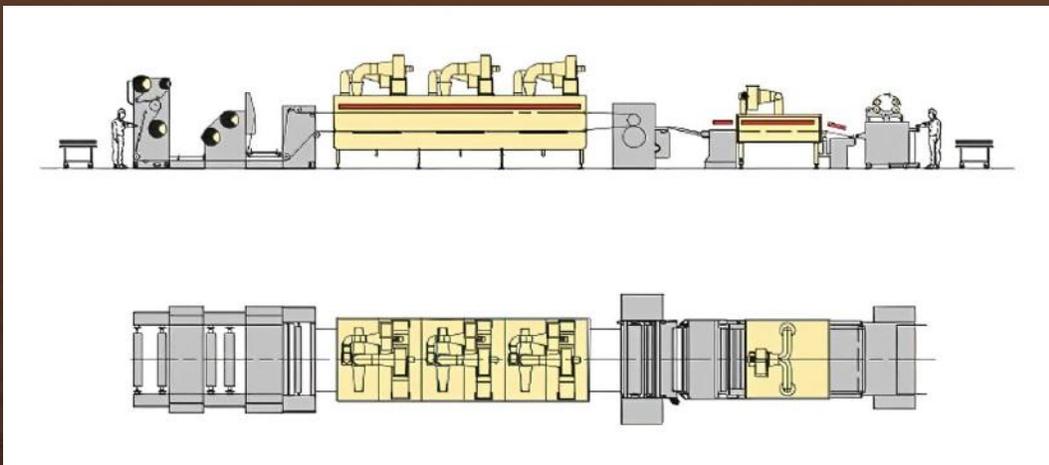


Les rouleaux peuvent fonctionner en sens inverse pour les impressions marquées ou dans le sens de la marche pour les impressions ou les effets plus légers.

ÉQUIPEMENT D'ENDUCTION – MACHINES DE THERMO-IMPRESSIION

MACHINES DE THERMO-IMPRESSIION

Un film adhésif est appliqué à l'aide d'un cylindre chauffant sur le cuir ; un papier de transfert est pressé avec le film de finition. On presse ensuite le cuir contre le papier de transfert pour transférer le film de finition. Après le séchage, on décolle le cuir du papier de transfert ; le film de finition reste en place.



Cette méthode donne des cuirs homogènes dotés d'excellentes propriétés mécaniques, produit peu de déchets et requiert peu de travail.

PAPIER DE TRANSFERT

Le papier de transfert peut être lisse ou texturé pour reproduire le cuir ou des effets supplémentaires. Il est possible de décoller le cuir du papier manuellement ou automatiquement. Pour pouvoir le réutiliser, le film de finition est retiré mécaniquement des zones où il n'y a pas de cuir.



On peut réutiliser les papiers de transfert entre 20 à 40 fois grâce à l'évolution rapide de cette technologie.

AUTRES MACHINES DE FINISSAGE



PALISSONNEUSE (*Molisa™*)

Assouplit le cuir en le faisant circuler en continu sur des axes vibrants.



FOULON À SEC

Il s'agit d'une autre façon d'assouplir le cuir grâce au foulonnage sur cuir sec. On peut y ajouter de l'eau et des substances chimiques pour donner au cuir des effets supplémentaires.



PONCEUSE (VELOUTAGE)

Il s'agit du ponçage superficiel du cuir qui permet de rendre sa surface uniforme, d'atténuer les défauts et de créer des effets.



PRESSE À EMBOSSER OU À PLAQUES

Sert à assouplir le cuir, à créer des textures en le déformant. Grâce à cette machine, il est possible de réaliser des effets d'embossage profonds.



GRAINEUSE-SATINEUSE

Est une machine en continu qui lisse la surface du cuir et peut créer des textures légères, un effet satiné ou grainé.



MACHINE DE MESURE

Est un appareil électronique qui mesure la surface de chaque pièce et poinçonne les informations relatives à cette mesure au dos du cuir.

L'APPARENCE DU FINISSAGE LORS DES DIFFÉRENTES PHASES

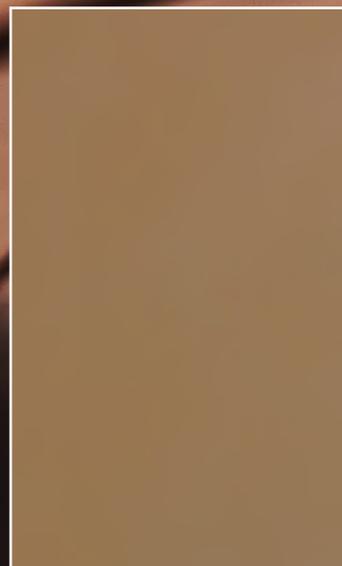
du crust à la couche de finition



**CRUST APRÈS
PONÇAGE**



**TACHES DE
TEINTURE**



**COUCHE DE
BOUCHE-PORES**



COUCHE DE BASE

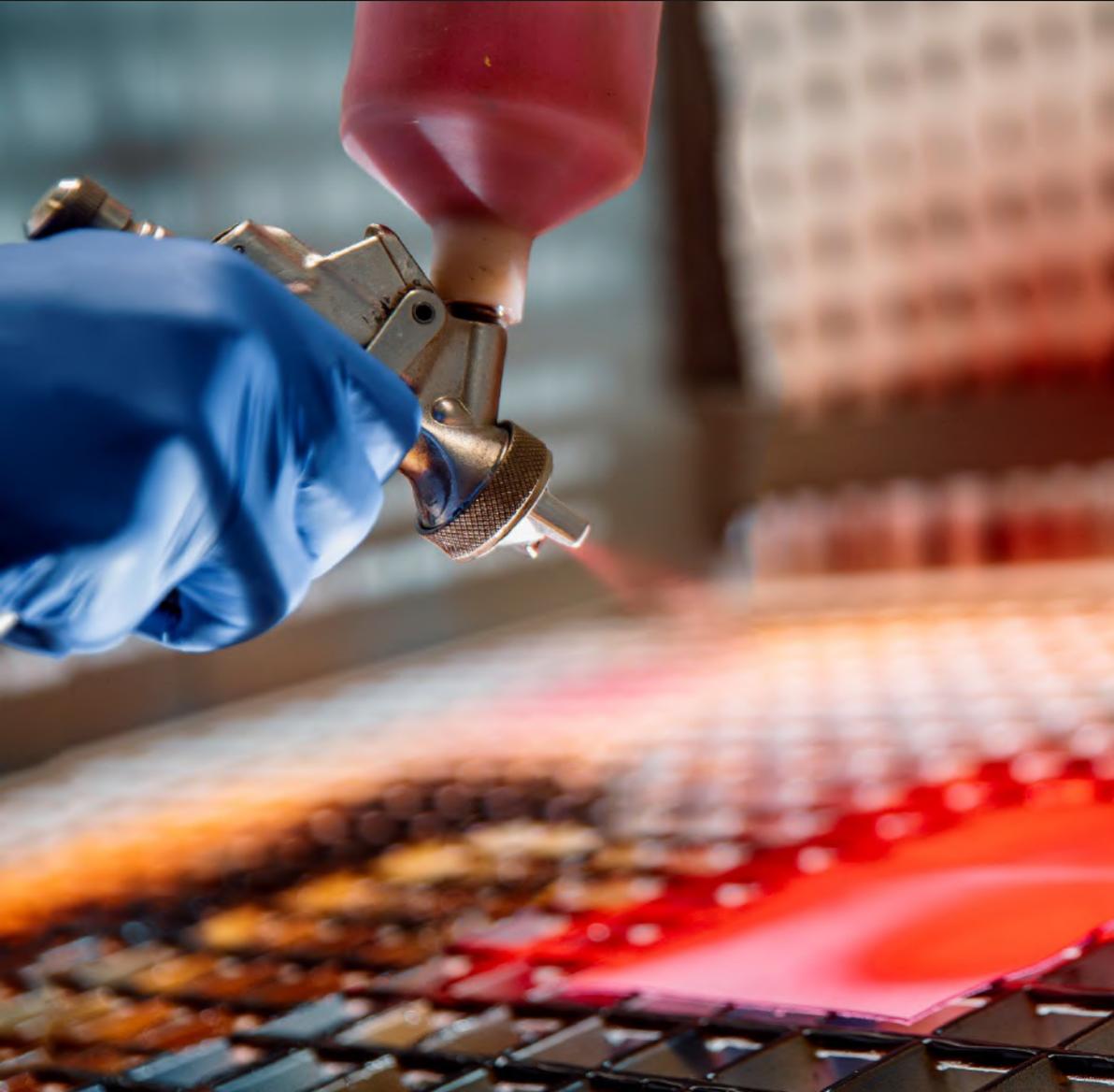


**GRAINAGE
(EMBOSSAGE)**



**COUCHE FINITION
BRILLANTE**

TYPES DE FINISSAGES



DIFFERENCE ENTRE TEINTURE ET PIGMENTS

Lorem TEINTURE

(soluble dans l'eau ou dans un solvant, transparente)

Ipsum PIGMENTS

(Particules insolubles dispersées dans l'eau, non-transparents)

LES PRINCIPAUX TYPES DE FINISSAGES (ILLUSTRATION)

Lorem ipsum dolor sit amet, eu est lau

Aniline

- Transparent coat

Semi-aniline

- Low pigment coat
- Transparent coat

Semi-pigmented

- Medium pigment coats
- Transparent coat

Pigmented

- Full pigment coats
- Transparent coat

LES PRINCIPAUX TYPES DE CUIRS FINIS



ANILINE

Ces cuirs requièrent le meilleur grade et sont les plus chers. Ils ont l'air très naturels ; les colorants peuvent être appliqués seuls ou en combinaison avec une finition transparente pouvant inclure des huiles et des cires. Tous les pores sont censés être visibles. Ce type de cuir ne doit pas être poncé.



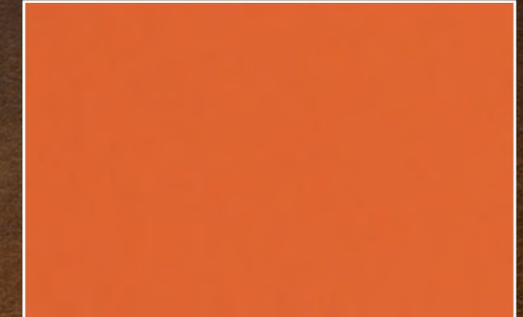
SEMI-ANILINE

On ajoute de petites quantités de pigments à la couche afin de réduire la transparence du cuir, de le rendre uniforme et d'améliorer ainsi le rendement de coupe. Il s'agit de cuirs de haute valeur pouvant être utilisés pour la confection d'articles de maroquinerie très chers. Les pores du cuir restent visibles.



SEMI-PIGMENTÉ

On ajoute plus de pigments aux couches afin d'améliorer l'uniformité. Les pores du cuir sont moins visibles et la qualité du cuir reste élevée.



PIGMENTÉ

On applique des couches pigmentées supplémentaires et les pores du cuir ne sont pas visibles. Le grainage peut recréer l'effet des pores ou d'autres textures. Ces cuirs possèdent un bien meilleur rendement de coupe et possèdent de la valeur. Beaucoup de cuirs d'automobile appartiennent à cette catégorie.

Note : Le type, la qualité et l'épaisseur du crust, ainsi que le finissage et les opérations mécaniques dictent le prix du produit fini. Tous ces types de cuir constituent des cuirs d'une excellente qualité et de haute valeur.

EFFETS D'EMBOSSAGE

– créer des textures



NORMES INTERNATIONALES ACTUELLES pour l'essai du cuir



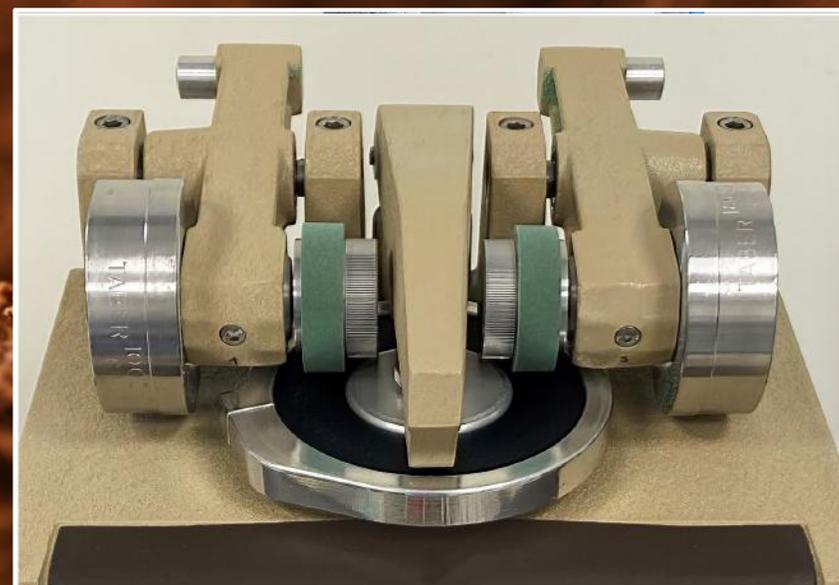
- **L'IULTCS** (Union internationale des sociétés de techniciens et chimistes du cuir) possède un **accord particulier avec l'ISO** (Organisation internationale de normalisation), ce qui signifie qu'il existe des **normes ISO spéciales** spécifiques à l'examen du cuir prenant en considération toutes ses propriétés. L'ISO reconnaît l'IULTCS comme étant l'**organisation internationale de normalisation** en ce qui concerne les méthodes d'examen du cuir.
- Méthodes d'examen du cuir.
- Les normes ISO sont adoptées mondialement et constituent la **base de toutes les normes nationales locales**.
- **Près de 100 procédures spécifiques au cuir** ont été développées et approuvées en tant que normes ISO.
- **Par exemple, il existe des normes** portant sur la mesure de la surface, la résistance à la traction et au déchirement, la stabilité dimensionnelle, la résistance à la chaleur, l'imperméabilité à l'eau, les caractéristiques de condensation, la résistance au feu, la solidité des teintures, **ainsi qu'un large éventail d'examens chimiques** pour le cuir.
- **Consultez la liste des méthodes d'examen du cuir** : [https://iultcs.org/wp-content/uploads/2020/10/IULTCS-ISO-EN Leather test methods Oct-2020.pdf](https://iultcs.org/wp-content/uploads/2020/10/IULTCS-ISO-EN_Leather_test_methods_Oct-2020.pdf)
- **Les méthodes internationales développées par l'ISO et l'IULTCS** sont disponibles ici : <https://www.iso.org/store.html> . Il existe d'autres normes nationales, celles de l'**ASTM** aux États-Unis <https://www.astm.org/> et celles de la **DIN** en Allemagne <https://www.din.de/en/about-standards/buy-standards> .

NORMES INTERNATIONALES ACTUELLES

pour l'essai du cuir– suite



Détermination de la résistance
à la flexion



Détermination de la résistance à
l'abrasion Taber®

NORMES INTERNATIONALES ACTUELLES

– Essais physiques et de mécaniques de base du cuir

- **Identification du cuir par microscopie** (ISO 17131 / IUP 56)
- **Épaisseur** (ISO 2589 / IUP 4), **épaisseur du revêtement de surface** (ISO 17186 / IUP 41)
- **Résistance à la traction** (ISO 3376 / IUP 6)
- **Température de rétrécissement** (ISO 3380 / IUP 16)
- **Perméabilité du cuir à la vapeur d'eau** (ISO 14268 / IUP 15)
- **Absorption d'eau du cuir** (ISO 2417 / IUP 7)
- **Imperméabilité à l'eau – pénétromètre** (ISO 5403-1 / IUP 10-1) & **Maeser** (ISO 5403-2 / IUP 10-2)
- **Résistance au déchirement d'un seul bord** (ISO 3377-1 / IUP 40), **des deux bords** (ISO 3377-2 / IUP 8)
- **Résistance à l'arrachement au point de couture** (ISO 23910 / IUP 44)
- **Variations dimensionnelles** (ISO 17130 / IUP 55)
- **Résistance à l'abrasion** (ISO 17076-1 & 17076-2 / IUP 48-1 & 48-2)
- **Résistance à la flexion** (ISO 5402-1 / IUP 20-1)
- **Résistance à la salissure** (ISO 26082-1 / IUP 53)
- **Mesurage de la surface** (ISO 19076 / IUP 58)
- **Caractéristiques de la condensation** (ISO 17071 / IUP 46)

ESSAIS CHIMIQUES DE BASE DU CUIR

- **Teneur en humidité (ISO 4684 / IUC 5), exprimée en %. Les valeurs habituelles se situent entre 12 et 14 %.**
- **Valeur du pH (ISO 4045 / IUC 11), exprimée en unités – pour le wet blue, 3,6-3,8 ; pour les cuirs bruts, supérieur à 5,0**
- **Dosage du chrome (ISO 5398 parties 1 à 4 / IUC 8), exprimé en % Cr_2O_3 (de 0 % pour les cuirs sans chrome, à plus de 4,0 % pour les autres)**
- **Dosage des cendres sulfatées (ISO 4047 / IUC 7)**
- **Dosage des graisses (ISO 4048 / IUC 4) – substances extractibles dans le dichlorométhane. Les valeurs habituelles se situent entre 5 et 20 %.**
- **Produits chimiques critiques sur le cuir (ISO 20137 / IUC 36)**

PROPRIÉTÉS D'UN BON CUIR DE CHAUSSURES

Les chaussures et les bottes en cuir comprennent la plus large gamme de cuirs dans le monde. Il existe une grande diversité de couleurs, de textures, de brillances, d'épaisseurs, de grainage et d'apparences de surface. La surface peut être pleine fleur aniline, à fleur corrigée, semi-pigmentée ou entièrement pigmentée. De nombreux types de croûtes sont utilisés comme le cuir velours ou la croûte de cuir, y compris la croûte enduite polyuréthane qui est très tendance pour les chaussures de sport et les baskets blanches.

Les principales catégories sont fondées sur l'épaisseur du cuir : les chaussures pour femmes sont confectionnées à partir de cuirs fins allant de 1,0 à 1,4 mm ; les chaussures pour homme de cuirs allant de 1,4 à 2,2 mm.

Les propriétés uniques du cuir présentent de nombreux avantages. En effet, les propriétés telles que la perméabilité à la vapeur d'eau et l'absorption d'eau font du cuir un excellent choix pour le confort et l'hygiène des pieds. Aucune autre matière ne possède les mêmes facultés. Il est facile de **nettoyer et réparer** le cuir de chaussures pour restaurer sa beauté naturelle et ses caractéristiques. En vieillissant, le cuir se fait à la forme du pied comme aucune autre matière, ajoutant ainsi un degré de confort supplémentaire. Les chaussures en cuir sont également compatibles avec **les membranes imperméables** et **peuvent être entièrement imperméabilisées** pour l'usage à l'extérieur.



PROPRIÉTÉS D'UN BON CUIR DE CHAUSSURES 2

Le cuir utilisé pour fabriquer des chaussures doit pouvoir s'adapter aux différentes méthodes de confection. Par exemple, le cuir white doit pouvoir résister à des températures élevées, aux substances de vulcanisation ou aux procédés d'injection du polyuréthane ; le cuir de bottes **doit posséder une élasticité et une résistance appropriées pour être mis en forme** ; le cuir soudé doit contenir la bonne quantité d'extractibles pour une adhérence forte, et le cuir pull up doit conserver ses caractéristiques après construction.

Beaucoup de cuirs requièrent des traitements de retouche pour ajuster la couleur, la brillance, l'aspect et le toucher.



PROPRIÉTÉS D'UN BON CUIR DE CHAUSSURES 3

Voici les caractéristiques typiques d'un cuir de chaussures

Le choix du traitement et du finissage du cuir détermine ses caractéristiques et doit être adapté correctement à chaque type de construction et à la taille de la chaussure. L'épaisseur du cuir, sa souplesse, sa teneur en huile et en humidité sont des variables importantes qui peuvent affecter les propriétés mécaniques et physiques des cuirs (voir la section consacrée aux méthodes d'essai du cuir pour plus de détails).

Résistance au
déchirement

Résistance à
l'arrachement
au point de
couture

Résistance à
l'éclatement

Résistance au
déchirement
d'un seul
bord

Résistance
à la chaleur

Résistance
à la lumière

Migration
de la
teinture

Imperméabilité

Résistance à
la salissure

Adhérence
du finissage

Absorption
d'eau

Résistance
à la flexion

Perméabilité
à la vapeur
d'eau

Élongation

PROPRIÉTÉS DU CUIR D'AUTOMOBILE

Le cuir d'automobile, utilisé pour l'intérieur des voitures, est la matière la plus durable, car elle est facile à nettoyer, à entretenir et est biodégradable.

Au cours des deux dernières décennies, la demande de cuir d'automobile a considérablement augmenté étant donné qu'il est perçu comme une matière durable.

Le cuir d'automobile est **utilisé pour différents éléments d'intérieur tels que les housses de sièges, les appuis-tête, les panneaux de porte, le volant, le tableau de bord et le levier de vitesse.**

Les propriétés et les exigences du cuir diffèrent selon l'utilisation qui en est faite. On peut utiliser des cuirs tannés au chrome ou sans chrome. L'épaisseur des cuirs automobile **varie généralement entre 1,1 à 1,3 mm.**

Les principaux types de cuirs utilisés pour l'automobile sont :

CUIR NAPPA LISSE

Finissage léger = ils sont connus sous le nom de cuirs « pleine fleur » et possèdent un toucher plus doux et plus naturel.

ARTICLES GRAINÉS

Finissage complet = ils sont **lourdement enduits** avec une structure de surface plus uniforme et sont normalement moins doux au toucher.

Propriété importante :

DURABILITÉ

Les cuirs d'automobile peuvent être très différents en ce qui concerne les **structures de surface** ou le **toucher**, qui peut être **rugueux** ou **lisse**, **effet bougie** ou **soyeux**. Ils peuvent posséder des **brillances** et des **couleurs** différentes en fonction du fabricant ou du modèle de voiture. Cependant, ce que tous les cuirs d'automobile ont en commun est la **durabilité**. Il n'y a pas de matière plus **durable** et plus **luxueuse** que le cuir pour l'intérieur des voitures.

Par exemple, la Ford T possède toujours ses assises en cuir d'origine, comme beaucoup d'autres voitures classiques.

PROPRIÉTÉS DU CUIR D'AUTOMOBILE 2



Parmi les autres variations de cuir, on trouve :

CUIR PERFORÉ

La perforation est une matrice de trous à intervalles réguliers sur la surface du cuir. Les sièges de voitures en cuir sont perforés pour permettre une meilleure respirabilité à travers la pigmentation et pour que l'humidité puisse s'éliminer plus efficacement et pour réduire la transpiration. **La perforation contribue également à l'effet des systèmes de sièges chauffants ou refroidissants.**

LAMINÉ (pelliculage)

Le cuir laminé est un cuir sur lequel on a appliqué un enduit ou de la colle sur le verso. Ce pelliculage peut être réalisé avec un type de cuir différent, mais aussi avec des films, des mousses ou des doublures. On lamine à des fins de protection, pour renforcer le cuir et réduire l'étirement du cuir qui pourrait conduire à un relâchement.

Chaque fabricant d'équipements d'origine fixe ses propres spécifications physiques et chimiques. Les fabricants mettent constamment à jour ces spécifications, les rendant de plus en plus difficiles à atteindre. Les propriétés les plus communes sont les COV (composés organiques volatils), la condensation, l'odeur, le poids spécifique, la résistance à la lumière, la résistance au vieillissement, la résistance à l'humidité et à l'assèchement, la résistance à la transpiration, etc.

Ses propriétés physiques essentielles sont la résistance au déchirement, aux éraflures, à l'abrasion et à la flexion.

Défis techniques : stabilité dimensionnelle et résistance à la salissure (jean qui déteint, crème solaire, taches de café)

L'essai d'inflammabilité est également indispensable et permet de mesurer la vitesse de combustion horizontale du cuir. En général, la vitesse de combustion doit être inférieure à 80 mm/min.

PROPRIÉTÉS DU CUIR D'AMEUBLEMENT

Pour les clients, le cuir est une matière naturelle de choix possédant une plus grande valeur que les autres revêtements d'ameublement.

Les cuirs d'ameublement modernes sont **extrêmement confortables, durables et faciles à entretenir**. Ils sont toujours issus de peaux de bovins puisqu'elles satisfont aux exigences en termes de matière, de taille et de longévité.

Le cuir constitue le choix le plus responsable et le plus durable pour l'ameublement et est la matière de qualité par excellence. Il s'agit d'un co-produit de l'industrie de la viande ; cela évite que les peaux finissent à la poubelle. Grâce à sa résistance et à sa durée de vie uniques, le cuir surpasse toutes les alternatives disponibles sur le marché actuel.

Il existe plusieurs normes relatives aux cuirs d'ameublement telles que : les normes ISO, CEN, les normes nationales hors UE, le cahier des charges des revendeurs, les spécifications internes, les exigences/réglementations nationales spécifiques.

Les exigences sont classées dans plusieurs grandes catégories :

PHYSIQUE	CHIMIQUE	RÉSISTANCE	INFLAMMABILITÉ	NETTOYAGE	AUTRES
Résistance au déchirement, à la traction, à l'abrasion, à l'usure. Perméabilité et absorption. Résistance à l'arrachement au point de couture et au boutonnage. Relâchement, déformation. Résistance à la flexion et à la gerçure/fissuration à froid	Liste des substances faisant l'objet de restrictions (LSR)	Solidité des teintures à la lumière du jour, de lampe à arc au xénon, à l'eau et au frottement, à la condensation, au transfert	Est une obligation légale sur certains marchés tels que le Royaume-Uni et les États-Unis (varie selon les États). Les méthodes et les techniques varient.	Résistance à la salissure, aux solvants et détergents	Défauts, mesure de la surface, vieillissement, odeur, étiquetage (ex. : cuir enduit) Émissions (COV)

Les niveaux de performances peuvent être déterminés par :

a) LES OBLIGATIONS LÉGALES

Le CEN (Comité européen de normalisation) a établi une catégorie pour les produits d'ameublement certifiés Écolabel européen. Les critères de cette certification visent à promouvoir la **réduction de l'impact environnemental de la fabrication de meubles** : réduction de l'utilisation de substances dangereuses, des émissions polluantes, amélioration de la qualité des effluents de tanneries. La qualité de l'air à l'intérieur est une préoccupation environnementale, car si un fabricant de produits d'ameublement utilise la mauvaise colle ou le mauvais finissage, la quantité de composés organiques volatils (COV) peut s'accroître.

b) TYPES DE CUIRS

aniline, semi-aniline, pigmenté, nubuck, velours

c) UTILISATION FINALE (ADÉQUATION À L'OBJECTIF VISÉ)

occasionnelle (exigences moindres), domestique légère, domestique intense, hospitalité et événementielle (exigence plus élevées), aviation privée et revêtements automobiles hauts de gamme

Au fil des ans, on a constaté que les revêtements en cuir étaient de plus en plus utilisés dans les transports de masse tels que dans les avions et les paquebots.

PROPRIÉTÉS DU CUIR D'AMEUBLEMENT 2

Un meuble de qualité sera toujours en cuir pleine fleur, en fleur corrigée ou en cuir velours d'ameublement.

Les finissages varient de aniline purs à pigmentés et possèdent un large éventail de caractéristiques. La sélection de l'utilisation finale dépend des préférences des clients.

Les finissages aniline purs, cirés et huilés sont devenus monnaie courante dans tous les types de projets, mettant à l'honneur la patine et les caractéristiques naturelles du cuir dans les intérieurs, indépendamment de leur niveau d'utilisation. Une sélection rigoureuse est indispensable si l'on souhaite faire ressortir les caractéristiques naturelles du cuir, en particulier pour le cuir aniline. Si les clients préfèrent un cuir moins susceptible de se patiner, il vaut mieux opter pour un finissage semi-aniline ou pigmenté plus constant.

EXEMPLES D'APPLICATIONS GÉNÉRALES NON-DOMESTIQUES

Chaises de bureaux en entreprise : en principe, en cuir semi-aniline ou pigmenté

Fauteuils de bureaux ou de salle de conférences : tous types, dépend des préférences du propriétaires/designer

Halls ou espaces lounge : budget plus élevé, tous types de finissages y compris les options de cuir de luxe, selon les préférences

Hospitalité et résidentiel : tous types, indépendamment du niveau de fréquentation des lieux, dépend des préférences du propriétaire/designer

Aviation : les jets privés ou d'entreprise utilisent du cuir semi-aniline ou pigmenté pour les sièges, et le cuir de leur choix sur les zones en évidence comme les parois latérales inférieures, les cloisons, etc. Les compagnies aériennes commerciales utilisent des cuirs très pigmentés, parfois thermosoudés voire du similicuir.

Utilisation verticale : des têtes de lit capitonnées ou des panneaux muraux enveloppés de cuir sont parfois utilisés dans de nombreux projets. Le cuir peut être capitonné, cousu, matelassé ou directement collé sur un support, puis fixé sur un cadre ou un mur.

LA DÉCOUPE DU CUIR

Le cuir est un produit naturel, ce qui signifie qu'il ne possède pas de contour uniforme. Il y a des variations et toutes les zones ne sont pas de la même qualité ou possèdent des structures différentes de fleur. L'art de la découpe doit optimiser le rendement de la surface, tout en prenant en compte tous ces aspects. **Un coupeur est chargé d'inspecter les deux côtés du cuir à la recherche de défauts éventuels.** Il peut s'agir de décoloration ou de dommages tels qu'une cicatrice ou des piqûres d'insectes. Il faut choisir des lignes de découpe pour que les produits finis possèdent une fleur à la structure similaire. **Soucieux d'éviter le gaspillage, le coupeur doit également sélectionner les meilleures parties du cuir qui constitueront les parties premium des articles** (claques de chaussures, sièges et accoudoirs capitonnés).

Les technologies actuelles utilisées pour le cuir automobile et d'ameublement sont les couteaux circulaires, la découpe manuelle, les techniques de presse à emporte-pièce et la découpe au laser. **Le découpage à l'emporte-pièce combiné à la technologie électro-mécanique est devenu considérablement plus fréquent** au cours des dernières années pour plusieurs raisons : cette technique offre de la flexibilité, des vitesses élevées de production, la possibilité de réaliser des formes géométriques complexes ou personnalisées, et elle génère moins de déchets. Tous ces avantages rendent le découpage à l'emporte-pièce de plus en plus intéressant économiquement pour le découpage du cuir.

Il existe plusieurs machines pour la découpe du cuir et, à l'aide de lasers, il est possible de détecter les contours extérieurs du cuir et de marquer les zones présentant d'éventuels défauts. **Des programmes informatiques calculent alors la façon optimale de découper.** Puis, on aligne correctement le cuir sur la table de découpe en suivant le modèle lumineux réalisé à partir de la numérisation du contour extérieur. Le cuir est ensuite plaqué à la table par aspiration et un couteau ou un jet d'eau sous haute pression réalise automatiquement la découpe.



LA GESTION DES COULEURS

dans la tannerie

La couleur est l'un des paramètres les plus importants pour le cuir.

Des nuanciers standards servent de référence pour la couleur et les articles.
On peut ainsi comparer la couleur à la norme du nuancier sous une lumière calibrée.



On sélectionne généralement des températures de lumières blanches pour pouvoir procéder à une comparaison de la couleur dans de bonnes conditions d'éclairages du poste.



Les normes internationales relatives aux couleurs peuvent servir de référence.



LA GESTION DES COULEURS dans la tannerie 2

On peut aussi mesurer la couleur à l'aide d'un spectrophotomètre qui mesure et exprime la couleur dans un espace colorimétrique, ex. : CIELAB. De cette façon, on peut mesurer et comparer la couleur à la norme enregistrée et transmise numériquement.

SPECTROPHOTOMÈTRE DE LABORATOIRE

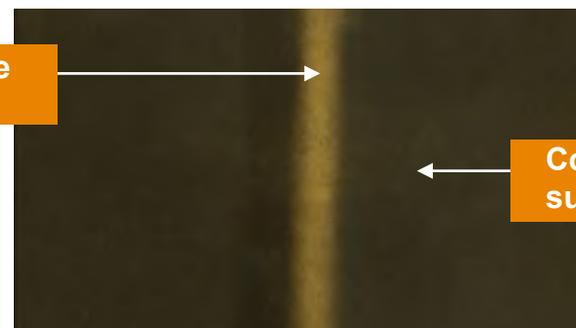


SPECTROPHOTOMÈTRE PORTABLE POUR UTILISATION DANS LA TANNERIE



LES CUIRS PULL UP POSSÈDENT UNE COULEUR DIFFÉRENTE LORSQU'ILS SONT PLIÉS (COULEUR DE PULL UP). LA COULEUR DE SURFACE ET LA COULEUR DE PULL UP DOIVENT CORRESPONDRE.

Couleur de pull up



Couleur de surface

LA GESTION CHIMIQUE dans la fabrication de cuir



GESTION DES INTRANTS CHIMIQUES

Le cuir est fabriqué grâce au tannage de peaux animales en utilisant de l'eau et des substances chimiques. (par exemple : des sels, des acides, des tannins, des colorants, des huiles, des produits de finissage, adjuvants de fabrication, etc.). Les substances chimiques se retrouvent dans le cuir et ses produits dérivés (graisses, protéines et sels) ainsi que dans les eaux usées et les émissions gazeuses. Le choix de ces substances est donc crucial et doit se faire sur la base d'informations éco-toxicologiques et toxicologiques s'appuyant sur des faits et la science. En utilisant les informations les plus récentes lors de la sélection de produits, on peut minimiser les risques pour les travailleurs, les consommateurs et l'environnement.

L'utilisation de substances chimiques est strictement réglementée et contrôlée pour la fabrication du cuir.

De nombreux gouvernements et marques imposent des règles de conformité chimiques très strictes aux fabricants. Une des lois les plus importantes est la directive européenne REACH. Elle régit la fabrication et l'importation de substances chimiques au sein de l'UE.

La fondation ZDHC est un exemple d'organe de régulation non gouvernemental influent :

<https://www.roadmaptozero.com/> . Le programme « Road to Zero » de ZDHC est soutenu par plus de **120 marques mondiales, fabricants, instituts d'essais et fournisseurs.** ZDHC émet régulièrement une **liste des substances utilisées dans l'industrie faisant l'objet de restrictions** dans le but de réduire l'utilisation de certaines substances dans les formules chimiques utilisées dans la chaîne d'approvisionnement de l'industrie du cuir et du textile. Cette liste informe les fabricants de produits chimiques du niveau maximum autorisé de certaines substances spécifiques présentes dans la formule.

Les cuirs finis doivent être conformes à la liste des substances chimiques faisant l'objet de restrictions destinée aux consommateurs. Il s'agit de la liste RSL.

OEKO-TEX® est un autre exemple d'organe de réglementation non-gouvernemental influent :

<https://www.oeko-tex.com/>

MANIPULATION DES PRODUITS CHIMIQUES

dans l'industrie du cuir



TOUTE SUBSTANCE CHIMIQUE,

qu'elle soit synthétique ou naturelle, requiert le respect de procédures de manipulation strictes. Cela commence par le **suivi et la conservation des inventaires chimiques, le stockage des substances chimiques** (température, humidité, séparation des substances chimiques réactives, etc.) et la **formation des ouvriers et des opérateurs** à la manipulation des produits chimiques et au port de l'équipement personnel de protection. Sur internet, on peut voir des exemples de travailleurs du secteur du cuir manipulant des produits chimiques dans de mauvaises conditions et ne portant pas d'équipement personnel de protection. Ces situations restent exceptionnelles ; la plupart des marques et des fabricants exigent des tanneries qu'elles fassent l'objet d'audits réalisés par des tiers en matière de gérance environnementale qui définit les normes à respecter pour la sécurité opérationnelle et la manipulation de produits chimiques.

Les fabricants de produits chimiques responsables dispensent également des formations spéciales aux ouvriers et aux opérateurs leur fournissant un savoir-faire général et spécifique relatif aux substances chimiques. En outre, l'ONUDI et l'UE (la MTD, meilleure technique disponible) ont **élaboré d'excellents guides pour une fabrication sûre et responsable du cuir.**

UNITÉS PRINCIPALES

dans l'industrie du cuir

MATIÈRE	PRINCIPAUX PARAMÈTRES QUI DÉTERMINENT LA QUALITÉ ET LE PRIX	UNITÉS (TELLES QUE VENDUES)
Peau brute	Type*, taille, grade, origine**, fourchette de poids, méthode de conservation***	Pièce, poids (lb. ou kg), surface (ft ² , m ²)
Wet blue	Type*, taille, grade, épaisseur	Pièce, ft ² , m ²
Crust	Grade, épaisseur, couleur	ft ² , m ²
Cuir fini	Grade, type de finissage, épaisseur, couleur, zone de découpe	ft ² , m ²

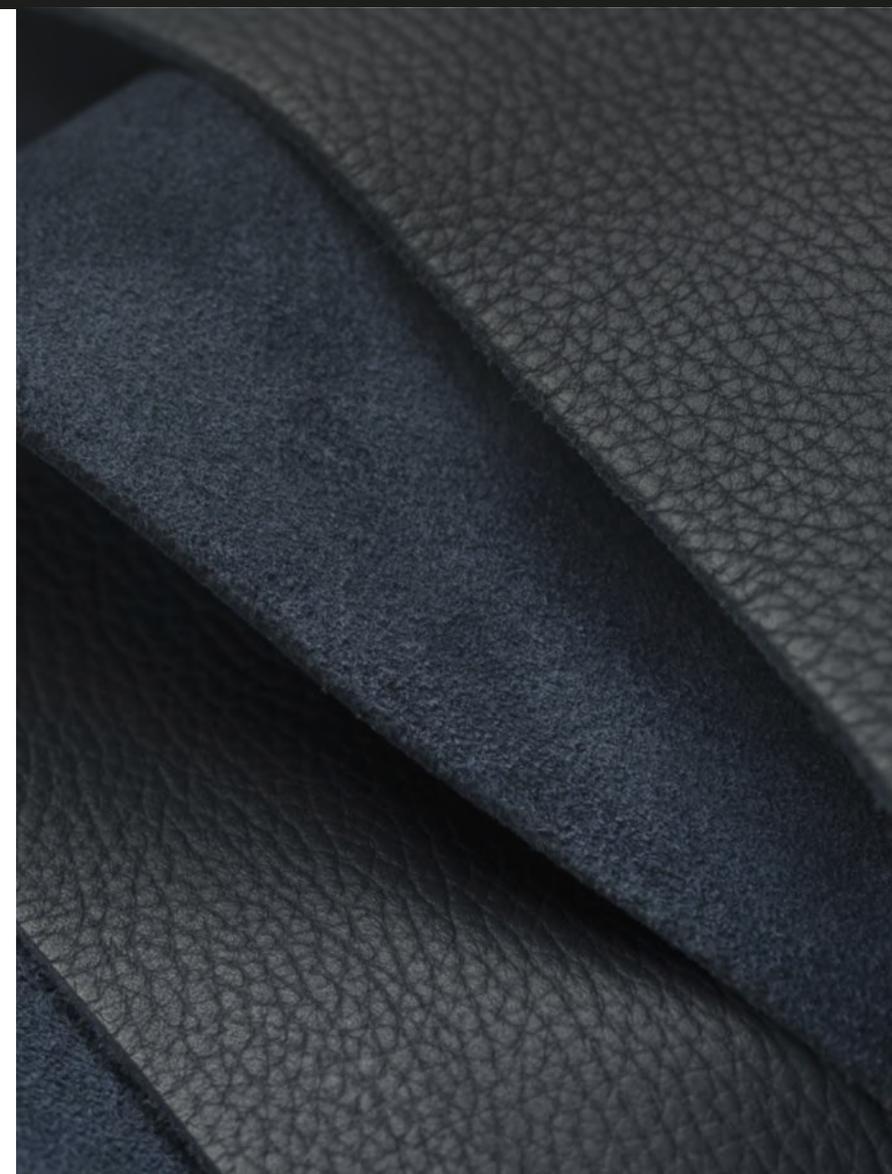
* Type : ex : vache indigène, vache marquée, génisse, bouvillon, bouvillon du Texas, taureau, etc

** Origine : localisation géographique (localement aussi)

*** Méthode de conservation : froid, glace, confitage ou salage

UNITÉS DE CONVERSION	
1 ft ²	0,0929 m ²
10.764 ft²	1 m²

UNITÉS DE CONVERSION	
1 lb.	0,4536 kg
2.2046 lb.	1 kg



ESSAIS TYPIQUES DE BIODÉGRADABILITÉ

pour cuirs et cuirs synthétiques

EN ISO 20200:2015

PLASTIQUES

- Détermination du degré de désintégration des matières plastiques
- Les essais durent entre trois et six mois.

EN ISO 20136:2020

CUIR

- Détermination de la dégradabilité par des micro-organismes
- Les essais durent un mois et suivent les émissions de CO₂.

Essai Écotox

- Détermination des niveaux de toxines dans le compost contenant du cuir
- Quatre mois

Essai de réponse des plantes

- Évaluation de la croissance de plantes dans le cuir ou dans un compost contenant du cuir
- Quatre mois

LA BIODÉGRADABILITÉ DU CUIR

- **Le cuir entier est biodégradable/dégradable.** Par exemple, très peu d'anciens cuirs égyptiens, chinois, indiens, grecs et mésopotamiens ont survécu depuis l'Antiquité.
- **Le temps nécessaire à la dégradation varie** entre 0,05 et 45 ans, selon les estimations.
- **Le type et le degré** de tannage, de retannage, la composition du finissage et l'épaisseur **influencent la biodégradabilité du cuir.**
- **Ordre de biodégradabilité en fonction du type de tannage :** végétal (le moins biodégradable) < chrome < wet white < *chamois* (le plus biodégradable)
- **De nouvelles études sur la biodégradabilité** sont actuellement en cours ; dans quelques mois plus de données seront disponibles.



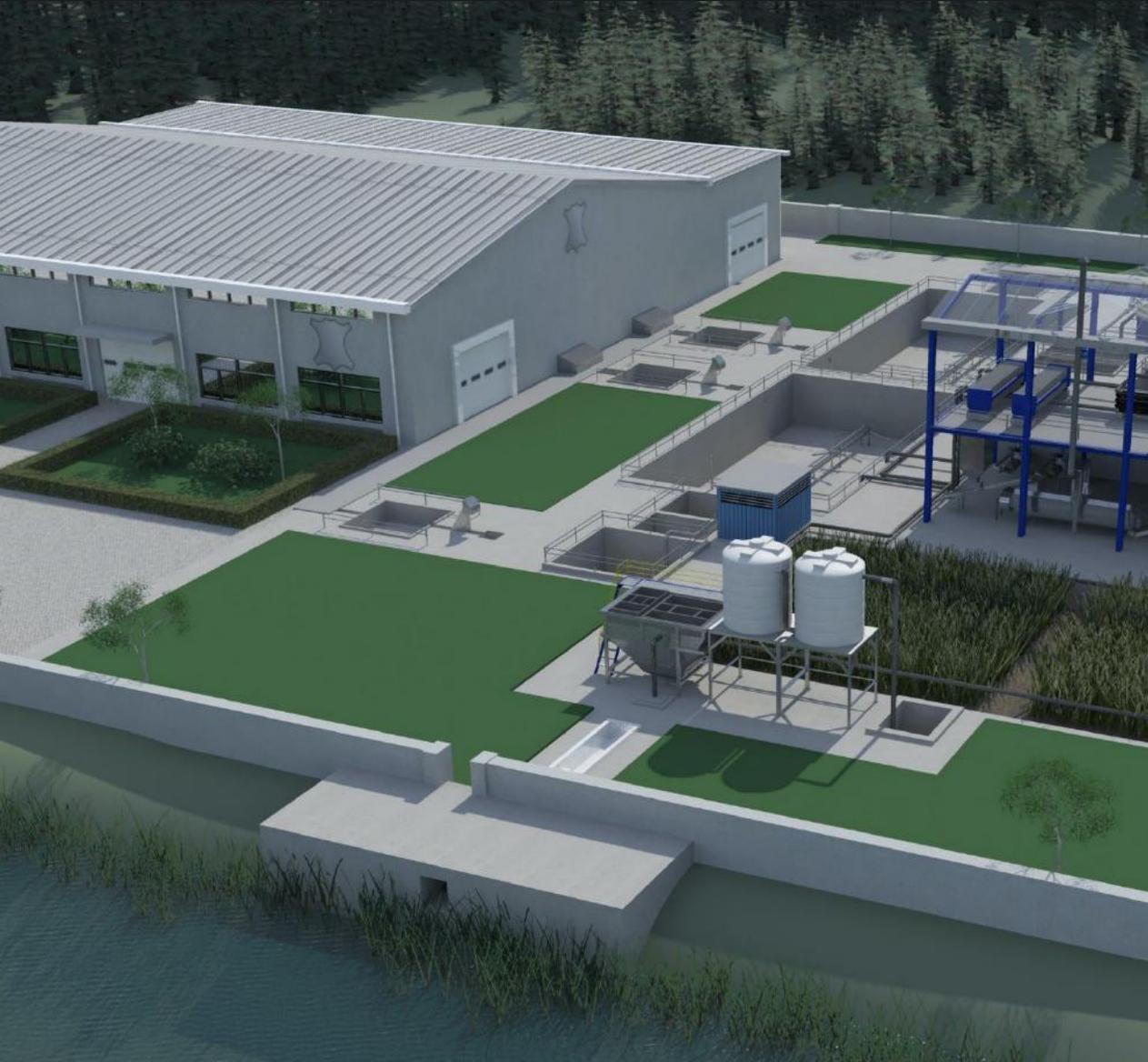
TABLEAU ESTIMATION DE BIODÉGRADABILITÉ*

Matière	Temps en années	Matière	Temps en années
PVC	Non biodégradable	Acrylique	10 à 100
Polystyrène	+ 1000	Cuir	0,05 à 45
Polypropylène	+ 1000	Papier	2 à 5 mois
Polyéthylène à faible densité	100 à 1000	Coton	1 à 5 mois
Polycarbonate	100 à 500	Peau de banane	10 jours
Polyester et PU	20 à 200		

* Il s'agit uniquement d'une estimation. Il y a de nombreuses variables qui ne sont pas directement comparables en fonction des matières et des conditions de biodégradabilité.



MEILLEURES PRATIQUES ENVIRONNEMENTALES pour le traitement de l'effluent de tannerie



Les eaux usées de tannerie se composent d'un mélange complexe de substances organiques dérivées de la peau et de substances organiques et inorganiques qui sont ajoutées lors de la fabrication du cuir. Pour les tanneries, le défi est de **réduire leur impact environnemental en :**

améliorant l'utilisation des produits chimiques	réduisant l'utilisation de produits chimiques et d'eau	augmentant l'efficacité des traitements
recyclant les produits chimiques et l'eau utilisés dans les procédés	réduisant la consommation d'énergie	réduisant les émissions et la génération de boue

Les tanneries du monde entier améliorent constamment leurs performances environnementales et sont en train de moderniser les stations de traitement des effluents pour répondre à la demande des consommateurs, pour parvenir à de nouvelles normes et réglementations strictes, et pour améliorer continuellement leur empreinte environnementale et leur durabilité.

Découvrez les technologies environnementales clés qu'utilisent les tanneries sur le site web IUE :

<https://iultcs.org/tannery-effluent-treatment-videos>

TECHNOLOGIES CLÉS

pour le traitement de l'effluent de tannerie



Technologies clés pour le traitement de l'effluent de tannerie

- Séparation du chrome et des solutions contenant du sulfure pour récupérer le chrome et les sulfures oxydés
- Filtrage rigoureux pour éliminer les matières solides et stabilisation aérée pour neutraliser et réduire les odeurs
- Traitement primaire grâce à la flottation à air dissous pour retirer efficacement les matières en suspension et la DCO non-biodégradable
- Traitement biologique avec dénitrification et nitrification pour éliminer l'ammoniaque et l'azote total
- Bioréacteur à membrane pour éliminer les micro-polluants
- Nanofiltration pour recycler l'eau
- Déshydratation des boues pour réduire leur volume et les coûts de traitement

Solutions durables pour réduire l'empreinte carbone

- Lit de roseaux pour le traitement tertiaire
- Utilisation des produits dérivés : récupération du chrome, de la gélatine, du suif
- Transformation des déchets en énergie : biogaz, gazéification
- Chauffage de l'eau grâce à l'énergie solaire
- Récupération de l'eau de pluie

RÉPARATION DU CUIR

La réparabilité est l'une des qualités majeures du cuir.

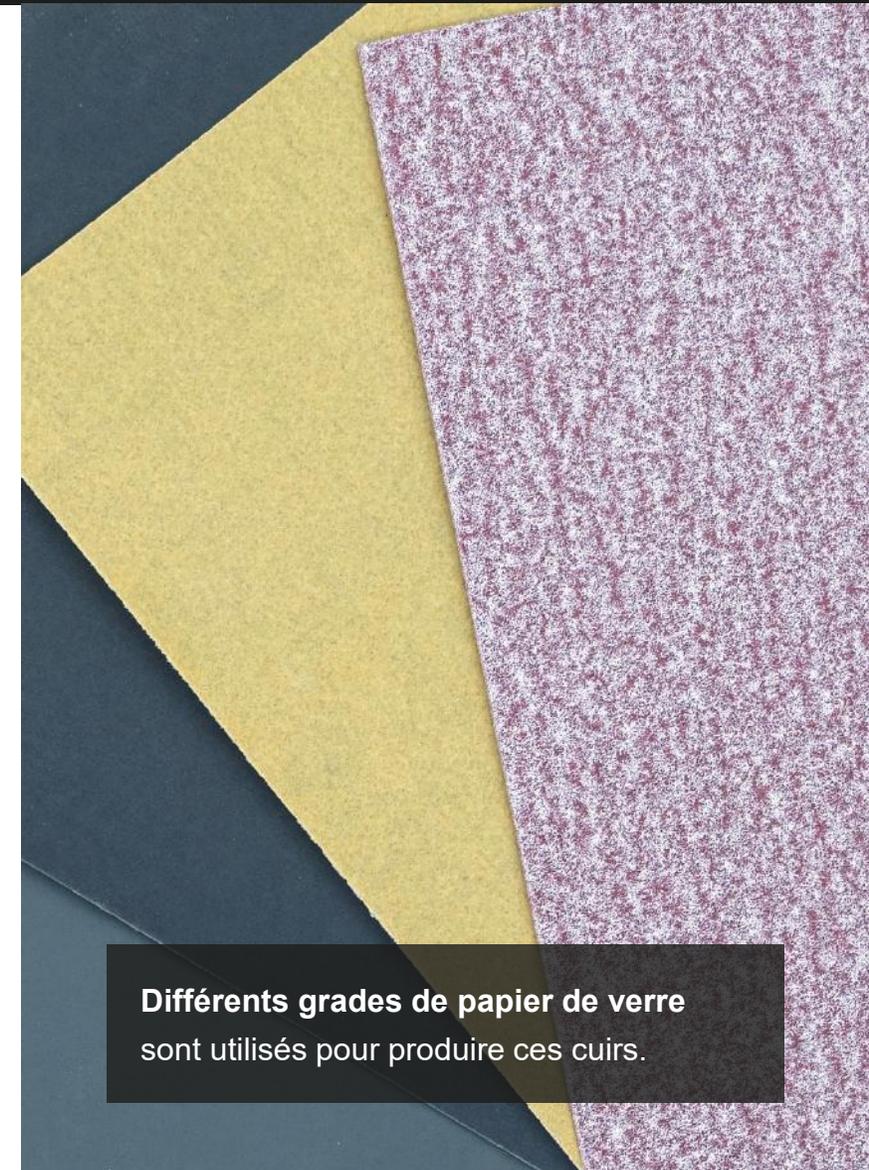
Il est possible de redonner un coup de jeune aux articles en cuir, à domicile, simplement en utilisant du cirage, de la teinte, de la cire ou de l'huile. Il est même possible de restaurer son imperméabilité grâce à des produits grand public. On peut également faire appel aux services de professionnels, disponibles dans le monde entier, pour réparer un cuir qui aurait subi des dégâts mécaniques. Voici quelques exemples d'avant/après :



LES PRINCIPAUX TYPES DE CUIRS

- Pleine fleur** | Cuir dont la fleur (surface) est intacte.
- Cuir effleuré*** | Cuir dont la surface a été légèrement poncée pour l'uniformiser et réduire les irrégularités.
- Fleur corrigée*** | Cuir dont la surface a été plus intensément poncée pour réduire les irrégularités. Il peut être fini, huilé/ciré ou imprégné pour créer du cuir box.
- Nubuck** | Type de cuir à fleur corrigée à l'aide de papier très abrasif qui ne possède pas de finissage, mais pouvant être huilé/ciré.
- Croûte** | Cuir poncé issu de la partie intérieure du cuir refendu, peut être brut, fini ou ciré/huilé.
- Cuir velours** | Cuir poncé non fini issu de la partie intérieure du cuir refendu, peut être ciré/huilé ou subir d'autres traitements superficiels.
- Cuir enduit** | Cuir issu de la partie intérieure de la peau refendue enduit d'un film en polyuréthane (PU) de moins de 0,15 mm d'épaisseur.

* Les cuirs du côté fleur peuvent être **effleurés** ou à **fleur corrigée**.



Différents grades de papier de verre
sont utilisés pour produire ces cuirs.

À QUOI RESSEMBLERONT LES TANNERIES DE PEaux DE BOVINS DE DEMAIN ?

1. **Des peaux de sources éthiques** : tracées, issues de bonnes fermes respectant des normes élevées en matière de bien-être animal
2. **Utilisation totale des co-produits** : séparation des co-produits le plus tôt possible dans le processus (traitement du cuir vert, préservation des poils, etc.), entraînant ainsi une diminution de la charge polluante des effluents (COD), une valorisation et amélioration accrues des co-produits
3. **Zéro émission de gaz** : de sulfure et de H₂S lors du processus d'épilage
4. **Des substances chimiques de sources fiables** : idéalement issues de sources renouvelables ; sûres pour les travailleurs, les consommateurs et l'environnement ; biodégradables par nature
5. **Automatisation des processus** : a) réduction de la manipulation des peaux et des produits chimiques b) amélioration de l'absorption et de l'efficacité chimique



À QUOI RESSEMBLERONT LES TANNERIES DE PEAUX DE BOVINS DE DEMAIN ?

6. **Recyclage intelligent** : des eaux de traitement
7. **Zéro déchet dangereux** : traitement complet des déchets sur place à la tannerie, donc pas de génération ou d'émission de liquides ou solides dangereux
8. **Production d'énergie renouvelable** : par exemple, énergie solaire pour le chauffage, l'alimentation des processus et l'éclairage
9. **Garantir la biodégradabilité du cuir** : le cuir doit avoir une fin de vie sûre ; il doit être possible de le broyer et de le jeter dans le jardin ou de l'enterrer



CRÉDITS PHOTOS, SCHÉMAS ET INDUSTRIE DU CUIR

- 4 Leather Techniques Through the Ages, BASF, publication B336, 1966 et Collagen structure function..., Bioengineering, 8, 3, 2021
- 11 USHSLA (LHCA), Washington, DC, août 2014
- 13 Heller Leder
- 14 Durli Couros
- 16 Giovanni Carpanese
- 21, 22 Heller Leder
- 23 ITALPROGETTI, Durli Couros et World Leather
- 24 HUNI
- 27 Dr. Mariano Mecenero
- 30, 31, 32 Andreas Rhein
- 33 Sepiciler Deri
- 34 SILVATEAM et TANAC
- 35 SILVATEAM
- 36 ITALPROGETTI
- 38 Heller Leder
- 40 ASSOMAC
- 41 Heller Leder
- 45 ITALPROGETTI, JBS
- 48 Sepiciler Deri, GEMATA, Heller Leder, JBS
- 49 World Leather, Heller Leder, JBS
- 55, 56, 57 GEMATA
- 58 JBS, Young Il Leather Co, Heller Leder, Coindu Automotive Interiors China
- 59 Simone Pucci
- 60, 61 GSC
- 62 Simone Pucci
- 63, 64 ATC
- 74 LECTRA
- 75, 76 GSC
- 77 HUNI
- 78 ITALPROGETTI
- 83, 84 W2O Environment
- 85 Jörg Rausch
- 87 Durli Couros
- 88 HUNI
- 8, 15, 16, 18, 19, 20, 30, 40, 47, 59, 60, 61, 76, 76, 86, 89 et montage photos de Dr. Luis Zugno
- Les autres images ont été achetées à une banque d'images.



MERCI DE VOTRE ATTENTION
