

124

7439

THÉORIE PHYSIQUE DU TANNAGE

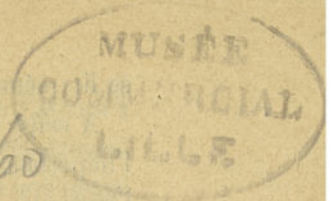
Par HENRI BOULANGER,
Industriel.

EXHIBIT COMMERCIAL & COLONIAL
20 JUIN 1947
N° 1201
VILLE DE LILLE

*Extrait du Bulletin de la Société Industrielle
du Nord de la France. — 1907.*

Lille
1907

N° Bib 389279/1-165689



DMIC 60

THÉORIE PHYSIQUE DU TANNAGE

Par HENRI BOULANGER,
Industriel.

« L'industrie du cuir, née avec
» l'homme, est un facteur indispensable
» à la prospérité d'une nation ; sans
» cuir pas d'armée ».

COMMENT FUT FAITE L'ÉTUDE DU CUIR

Au cours du 4^e trimestre 1900, allant rendre visite à mon ami M. Codron, ingénieur, professeur, directeur du laboratoire des essais mécaniques à l'Institut Industriel du Nord de la France, je lui exposai les difficultés que je rencontrais pour résoudre différents problèmes relatifs aux nouvelles applications du cuir dans certains appareils mécaniques, résultats des progrès constants de cette industrie ; nous fûmes assez embarrassés pour trancher certaines questions ; les études sur la résistance des cuirs que nous possédions ne nous renseignant qu'imparfaitement, le plus simple pour nous, était donc de nous mettre à l'œuvre et de nous rendre compte par nous-mêmes de la valeur et des propriétés de notre matière première.

A peine M. Gruson, inspecteur général des Ponts et Chaussées, directeur de l'Institut Industriel, fut-il informé de nos intentions, qu'il s'empressa de mettre le appareils de l'établissement à notre disposition et de donner des instructions précises à son personnel ; il

se fit même un plaisir de s'intéresser souvent à nos expériences.

A cette époque nous étions loin de nous rendre compte de l'importance que cette étude allait prendre ; nous marchions vers l'inconnu ; aussi, que d'expériences inutiles n'avons-nous pas faites, que de combinaisons n'avons-nous pas étudiées !

D'abord on essaya des morceaux de cuir coupés au hasard ; on compara les cuirs de bœuf tannés aux cuirs de bœuf chromés, aux buffles ; puis on expérimenta des bandes de toute la longueur du cuir ; enfin des cuirs entiers furent mis en pièces. Après, ce fut le tour des courroies entières, simples, doubles, triples de 200^m/_m de largeur, des rattaches, etc...

On examina le travail du cuir dans les roues d'automobiles ; on fit des perforations au moyen de la flexion circulaire, des arrachements, des déchirures. De plus, nous devions étudier le cuir vert, matière complètement inconnue ; pour cela on établit des éprouvettes de toutes formes, qui furent soumises à toutes les résistances qu'il fut possible d'imaginer : les engrenages en cuir vert, les dents, les alluchons attirèrent particulièrement notre attention. Une idée en faisant naître une autre, nous cherchâmes qu'elle pouvait être la cause des différences de résistance que nous rencontrions dans les différentes régions d'un cuir ; l'examen microscopique était tout indiqué, mais il nous fallait des instruments précis que nous ne pouvions trouver que dans les cabinets de l'Institut de Physique.

C'est alors que j'eus recours à la bienveillance de M. Damien, doyen de la Faculté des Sciences. Non seulement, ses appareils les plus perfectionnés furent mis à ma disposition ; mais il poussa la complaisance jusqu'à m'adjoindre son préparateur, M. Quinet, qui me seconda de tous ses efforts. Plus tard, quand il fut question de faire de la microphotographie, on acheta des instruments, on épuisa toutes les connaissances des constructeurs d'appareils français ou étrangers.

Mais, si nous jetons un coup d'œil en arrière, que de recherches infructueuses n'avons-nous pas eu à enregistrer, que de déceptions n'avons-nous pas éprouvées et combien de fois aussi n'avons-nous pas

été tentés d'abandonner nos recherches, jusqu'au jour où j'arrivai à imaginer mon appareil photographique avec éclairage par réflecteurs.

Ce procédé de photographie en relief nous donnait bien une image extérieure, nous permettant l'étude des fibres dans leur ensemble ; mais il ne nous permettait pas de nous rendre compte de la contexture de la peau : il nous fallait donc reprendre nos recherches, aller plus loin encore. C'est alors que l'idée me vint d'utiliser les méthodes techniques de l'anatomie microscopique.

M. Malaquin, professeur de zoologie, m'apprit à faire des inclusions, des enrobages, des coupes.

M. le D^r Vansteenbergh, de l'Institut Pasteur, m'enseigna ses méthodes de coloration, de montage des coupes.

M. le D^r Curtis, professeur d'anatomie pathologique, m'apprit à distinguer les tissus sains des tissus malades.

Enfin M. le D^r Laguesse, professeur d'histologie, à qui revient plus particulièrement le mérite de m'avoir encouragé dans mes recherches, m'apprit à définir les tissus, les fibres de la peau et du cuir.

Aussi ne devra-t-on pas s'étonner de voir que dans la main de tels maîtres, et avec l'appoint de si généreux concours, je sois parvenu à mener à bien une étude de cette envergure.

Qu'il me soit donc permis de remercier publiquement ces savants et dévoués collaborateurs.

THÉORIE PHYSIQUE DU TANNAGE

Si le mot tannerie peut s'appliquer aux procédés rudimentaires qui ont été utilisés par nos ancêtres pour rendre la peau propre à leurs usages, on peut dire que ce métier est aussi vieux que le monde ; car, l'homme primitif utilisa avant toute autre chose les

peaux des animaux soit pour se couvrir, soit pour se garantir des intempéries. L'histoire ne nous a pas conservé les méthodes précises du tannage ou de préparation des peaux dans les siècles les plus reculés ; toutefois, si nous nous en rapportons aux anciens chroniqueurs, nous voyons que les Grecs, les Romains, les Gaulois avaient à leur disposition des procédés leur permettant de transformer les dépouilles des animaux en un produit solide et durable, ils devaient même apporter d'autant plus de soins dans ce travail, que le cuir était un accessoire indispensable dans leurs marches guerrières. Les Egyptiens, du moins dans les premiers siècles de l'ère chrétienne, paraissent avoir excellé dans l'art de travailler les peaux ; car il n'est pas rare de découvrir des momies portant des chaussures en cuir tanné, sinon d'un tannage semblable à celui des XV^e et XVI^e siècles, en tous cas, s'en rapprochant beaucoup ; on retrouve même dans les sarcophages des bords du Nil des objets confectionnés en cuir, tels que pièces de harnachement, fouets, etc..... d'un travail fini, que nos meilleurs ouvriers selliers pourraient envier.

Bien que ces indications soient déjà fort précieuses, il est cependant impossible de se faire une idée bien exacte des procédés utilisés dans l'antiquité pour le tannage ou la préparation des peaux ; il faut aussi considérer que la difficulté de transformer cette matière première, ou de la conserver en bon état pendant un certain temps, réduisait forcément cette branche à un commerce, sinon local, tout au plus régional ; c'était forcément un métier disséminé, réparti dans chaque agglomération d'individus, transmis héréditairement de père en fils, chacun conservant précieusement ses procédés de fabrication dont il faisait facilement un secret ; aussi les légendes avaient-elles toute facilité de se créer chez des hommes d'autant plus crédules qu'ils étaient complètement illettrés.

Essayer de rétablir la genèse de cette industrie, sa marche, son développement à travers les siècles serait impossible ; on se heurterait à des erreurs continuelles et la meilleure preuve que nous puissions donner à cette assertion sera prise chez nous, dans notre ville de Lille.

Louis Figuiet dans les « Merveilles de l'industrie » nous dit, d'après les notices statistiques publiées par la Chambre de Commerce de Paris, que l'art de travailler le cuir à l'alun et au sel, originaire du Sénégal, fut importé en France en 1534, puis repris ensuite et vulgarisé par les Hongrois, d'où le nom actuellement encore en usage de « Cuir de Hongrie » donné aux cuirs passés à l'alun et suiffés ; or, rien ne nous paraît plus sujet à contestation, si l'on considère que les archives du département du Nord possèdent des chartes des XII^e et XIII^e siècles scellées non pas avec des queues de parchemin, mais avec des lanières ou bandelettes de cuir blanc souple de renne, de cerf ou autres peaux similaires travaillées en blanc, c'est-à-dire par un procédé ayant l'alun pour base, et l'on sera d'autant moins étonné de ce fait si l'on remarque qu'à cette époque, où l'industrie était très florissante dans la Flandre, il s'y faisait un très grand commerce d'alun ; il est donc hors de doute que les propriétés de ce sel minéral étaient parfaitement connues.

Mieux encore ; si l'on consulte les précieux documents, relatifs aux corporations, qui sont conservés aux Archives communales de la ville de Lille, on trouvera la mention du « Cuir blanc » dans les bans et ordonnances du magistrat pour les années 1384-1384^{v.s.}.

« XXVII. — Et que nuls courères, courans cuir d'aultruy, ne » vengne cuir couret, cuir blanc, cuir tanet, ne aultre cuir quelcon- » ques, ne n'en soit marchans, sous X livres de fourfait; mais se » tiegne auquel que il luy plaist, soit a courer ou n'estre marchans. »

Ce qui signifie qu'il était interdit à un façonnier d'être marchand, il fallait qu'il soit ou façonnier ou marchand, l'un des deux.

Enfin, nous pouvons ajouter qu'il est incontestable que ces petites lanières de cuir blanc, longues tout au plus de 15 à 20 centimètres et larges de 12 à 15 millimètres n'ont jamais été préparées tout spécialement pour être appendues aux chartes, mais que ce sont des débris, des déchets utilisés soit pour éviter la déchirure du document, soit parce que la cire avait plus d'adhérence sur le cuir souple que sur la peau parcheminée, ou bien encore pour économiser le parchemin qui avait plus de valeur.

Aussi, si nous voulons établir un point de départ exact dans les procédés de travail des cuirs, devons-nous en présence de ces divergences, rompre totalement avec la légende et ne nous en tenir qu'aux documents officiels.

Le plus ancien écrit, relatif à la tannerie, qui existe à Lille, se trouve aux archives hospitalières, hôpital Notre-Dame dit Comtesse, n° 108. Février 1278 (*vieux style*). C'est le renouvellement de l'accord entre l'hôpital Notre-Dame, les Goudaliers, les Cambiers, les Tanneurs et le Conseil de la Ville de Lille concernant, « li » coutume et li usage dou molin dou brais et d'escorces qui est au rivage » lequel doit moudre quatre rasières de brais pour 6 deniers, six rasières d'avoine pour 3 deniers et maille et demi muid d'escorces pour 13 deniers et maille.

Cette pièce nous prouve bien qu'à cette époque, et même antérieurement encore, si nous voulons nous en rapporter aux tarifs de tonlieu, les tanneurs se servaient d'escorces, mais malheureusement elle ne nous renseigne pas sur l'emploi de cette matière première ; pour avoir un procédé de fabrication, nous devons nous reporter aux archives des corporations conservées à l'Hôtel de Ville.

Les plus anciens titres relatifs aux corporations des tanneurs que nous possédions à Lille, sont les bans et ordonnances du magistrat pour l'année 1396 ; ajoutons toutefois, que nous pourrions faire remonter à plusieurs années encore l'organisation de ces jurandes, puisque ces bans et ordonnances étaient modifiés et renouvelés depuis 1384, mais c'est dans celle du 6 décembre 1396 que nous trouvons les précieuses indications suivantes :

« XX. — Et que aucuns tanères, taneresse, ou varlet d'iceul ne
» soient si hardis que, depuis que les cuirs ou pièces serront refusent
» pour estre pau tanet, qu'il y fachent baillier la boine enseigne
» jusques à tant que il serroit bien amendés par tanure et dis par les
» eswardeurs qui serra boins, sur LX sols de fourfait pour cascun
» cuir ou pièce.

» XXV.— Et que aucuns tanères ou taneresse, quelx que il soit,

» ne mette, ne face mettre en un mont pieces de cuir pour eswardes
» de III et de IIII escorches ensamble, mais les mechent ou facent
» mettre de cascune escorche a par eulx, sur XX sols de fourfait
» touteffois que aucun feroit le contraire ».

L'article XX nous montre bien que les cuirs étaient particulièrement traités par le tan et que de plus, le vérificateur exigeait qu'ils soient tannés à fond, sous peine de 60 sols d'amende pour chaque cuir ou bande de cuir, règlement sévère si l'on considère la valeur de l'argent au XIV^e siècle.

L'article XXV nous donne le procédé employé par la tannerie, il spécifie que les cuirs seront tannés à 3 ou 4 écorces, c'est-à-dire, mis 3 ou 4 fois en fosse suivant le cas ; et, comme il était admis que seul, le séjour prolongé du cuir dans les fosses à tan pouvait lui donner de la qualité on exigeait des tanneurs qu'ils fassent des catégories. Ces catégories étaient indiquées par « la bonne enseigne de la ville » c'est-à-dire par la marque aux armes de Lille (la fleur d'iris) ; chaque fois qu'un tanneur faisait passer ses cuirs d'une écorce dans une autre, il devait avertir le vérificateur que l'on dénommait au XIV^e siècle « l'Ewardeur » ; plus tard au XVII^e siècle « l'Egard du cuir » ; cet agent assermenté, payé par la corporation, reconnaissait la marchandise et y apposait sa marque à froid ; du nombre de marques on déduisait la durée du tannage et par cela même la qualité du cuir.

Notons en passant que le poinçonnage des cuirs avait une grande importance, il indiquait une origine exacte qui donnait une valeur irréductible à la marchandise, à tel point que les cuirs de Lille étaient admis sur les marchés d'Arras, de Bruges, de Gand, d'Ypres, sans être de nouveau eswardés, c'est-à-dire expertisés et par cela même exempts des droits afférents à cette opération.

De tout ce que nous venons d'examiner, nous pouvons conclure irréfutablement qu'antérieurement à l'année 1276 les tanneurs de Lille se servaient d'écorces qu'ils faisaient moudre à la meule et qu'en l'année 1396 ils travaillaient à trois ou quatre écorces ; plus tard, lorsque les corporations furent mieux organisées, nous les voyons

groupées pour faire moudre les écorces dans l'un des nombreux moulins à vent qui étaient installés soit sur les remparts de la ville, soit dans les faubourgs ; ces écorces qui provenaient des bois d'Annappes, de Flers, ou des forêts de Nieppe, de Phalempin étaient certainement des écorces de chêne ; d'où nous pouvons affirmer que depuis sept siècles on tanne toujours en Flandre des cuirs de la même manière, c'est-à-dire au moyen de l'écorce de chêne.

Cette petite étude rétrospective peut à première vue paraître étrangère au sujet que nous avons entrepris de développer ici ; elle a cependant son importance, puisqu'elle montre sommairement ce qu'était la tannerie au moyen-âge et l'on peut par comparaison déduire quelle a été sa transformation, son développement à travers les siècles. Si donc l'on considère uniquement les principes généraux de la fabrication, on est tenté de croire que si cette industrie ne s'est guère modifiée, c'est qu'elle n'a jamais été ou n'est encore exploitée que par des personnes routinières, imbues d'idées surannées ; il n'en est rien. Nombreux sont au contraire les chercheurs, les novateurs qui ont épuisé toutes les ressources en leur pouvoir. La liste interminable des brevets qui ont été pris pour de nouvelles méthodes de travail, l'outillage perfectionné qui a été créé, en sont les meilleures preuves, et les nouvelles applications du cuir dans le siècle de progrès où nous vivons, prouvent surabondamment que ces professionnels ne se découragent pas ; malheureusement ils se butent toujours à des difficultés inconnues dans les autres métiers : celles du temps, indispensable pour la fabrication, et de l'impossibilité où ils se trouvent de se rendre compte exactement de la transformation de la matière.

Considérons, en effet, qu'il faut une année entière pour tanner une peau de bœuf ou de vache à l'écorce de chêne. En outre, le cuir étant considéré comme une matière très durable, ce n'est que plusieurs années après sa mise en usage qu'il sera quelquefois possible d'apprécier exactement la qualité du produit fabriqué, ou la valeur d'un simple perfectionnement. L'obscurité entoure la tannerie de toutes parts ; la crainte de l'insuccès paralyse les plus ardents.

Reconnaissons toutefois que, les progrès de la chimie aidant, ce ne sont ni les conseils éclairés, ni même les enseignements pratiques qui font défaut à ces industriels ; mais, malgré cela, bien téméraire serait celui qui exposerait des capitaux dans l'exploitation d'un procédé nouveau, dont il n'a pas pu apprécier toute l'efficacité ; il devra donc agir lentement, prudemment, mais souvent aussi il sera exposé à un prompt découragement, parce qu'il ne pourra pas surveiller comme il le voudrait la mise en pratique de ses idées, l'action d'un agent tannique, l'évolution d'un phénomène, les moyens précis d'information lui faisant complètement défaut. Toute autre situation lui serait faite, si, par un procédé simple, rapide, il lui était donné de pouvoir suivre pas à pas la transformation de la matière première, en un mot de régler sa fabrication.

Nous croyons avoir tranché cette difficulté d'une façon pratique, par l'examen microscopique.

Voyons donc quelle est la composition de la matière première mise en œuvre, choisissons parmi ses éléments constitutifs ceux qui sont les plus essentiels, suivons-les dans leurs transformations : en un mot, faisons l'anatomie du cuir.

Lorsqu'on examine à l'œil nu la tranche d'une peau fraîche sectionnée suivant son épaisseur, c'est-à-dire perpendiculairement au corps de l'animal, il est difficile de se former la moindre idée de sa constitution ; on voit bien que l'on se trouve en présence, non seulement d'un tissu vivant très complexe, mais aussi d'un organe d'une structure délicate en harmonie du reste avec les multiples fonctions qui lui ont été assignées par la nature ; quant à vouloir analyser les différents éléments de cet organe, cela est impossible. Si l'on veut recourir soit à la loupe, soit au microscope pour procéder à un examen plus approfondi, le résultat n'est pas meilleur ; on découvre alors une masse de filaments incolores, indéfinis, n'offrant dans leur ensemble aucun intérêt.

Pour étudier les détails de cette structure, il faut absolument recourir aux principes de l'anatomie microscopique, c'est-à-dire faire des coupes excessivement minces, teintes ensuite à l'aide de colorants spéciaux qui ont la propriété de faire ressortir plus particulièrement tel ou tel genre de fibres, tel ou tel tissu ; or donc, si nous considérons que la peau se compose de différents tissus, de fibres, de veines, de canaux, de glandes, etc..., on voit que pour être complète, cette monographie ne manquerait pas de complications, surtout, si l'on voulait analyser la structure de toutes les sortes de peaux d'animaux utilisées dans les besoins de l'existence.

Sans vouloir ouvrir ici un chapitre sur l'histologie des peaux mises en œuvre par l'industrie, nous devons cependant prendre un exemple pour l'intelligence du sujet.

Si l'on colore une coupe de peau fraîche de bovidé au moyen de la solution Weigert, qui permet de mettre plus particulièrement en évidence les fibres élastiques, on remarque dans la région supérieure, celle qui était en contact avec les poils, une infinité de fibrilles teintes en bleu foncé, partant quelquefois d'un noyau central pour se ramifier indifféremment dans tous les sens, mais venant toujours butter, contourner et s'accrocher aux différentes cavités de la peau, c'est-à-dire aux gaines pilifères, canaux de glandes, vaisseaux, etc..., où elles paraissent même prendre naissance. Ces fibres élastiques, très nombreuses dans cette région supérieure, le sont de moins en moins à mesure que l'on approche du centre, où elles n'existent alors qu'à l'état de fibrilles très minces, jouant un rôle secondaire, se ramifiant dans les interstices des grosses fibres conjonctives ; elles se raréfient ensuite pour disparaître totalement dans la partie inférieure de la coupe, c'est-à-dire celle qui était en contact avec le corps de l'animal. Quant aux autres tissus formant le fond de la coupe, n'ayant pas été influencés par la solution Weigert, ils conservent une teinte grisâtre légèrement transparente (fig. 4).

Par ce mode de préparation histologique, on fait donc ressortir distinctement deux régions :

L'une contenant une infinité de fibrilles qui sont les fibres élastiques,

l'autre n'en contenant pas ou du moins très peu ; de sorte que, vu la constitution de ces deux régions ; nous pouvons appeler la première : « couche fibro-élastique » ; la seconde : « couche à fibres conjonctives géantes ».

Il est prouvé que les fibres élastiques sont celles qui donnent à la peau sa souplesse, son élasticité ; elles ont de plus la propriété de résister à la coction ; c'est du reste à cette particularité qu'il faut attribuer le fait suivant : quand on transforme de la peau en gélatine, on retrouve dans le résidu des parcelles de matière non dissoute ; ce sont des bribes de la partie superficielle, « la fleur », qui forment des amas de fibres élastiques. Ces fibres jouent donc un rôle prépondérant dans le tégument et par cela même dans la peau transformée par le tannage, aussi pour bien comprendre leurs fonctions dans la matière animale transformée en produit industriel, devons-nous étudier sommairement la constitution générale du cuir tanné.

Quand on examine la tranche d'un cuir de bœuf tanné, on trouve une grande différence avec la coupe de peau fraîche ; au lieu d'une seule région que nous révélait celle-ci, on en trouve deux bien distinctes, bien séparées :

La partie supérieure, dénommée en termes du métier « la fleur », de teinte jaunâtre, de texture fine, serrée, dans laquelle on ne peut distinguer à première vue aucune fibre, aucune cellule ; tout au plus aperçoit-on avec quelque difficulté quelques points plus foncés qui paraissent être des cavités : gaines de poils, pores, glandes, vaisseaux, etc..., remplis de tannin.

Immédiatement au dessous « la chair », partie feutrée, composée de gros filaments enchevêtrés paraissant avoir pris naissance sur le corps de l'animal pour venir se souder à la fleur.

Au moyen d'une loupe ou d'un microscope, ces différentes textures offrent une image plus précise.

Dans la fleur, on découvre de nombreux filaments ténus, tassés, contournant les gaines de poils et les canaux de glandes ; toutes ces cavités, comme nous le disions plus haut, sont remplies de tannin ou de matières étrangères.

Dans la chair, on constate que ces gros filaments blancs jaunâtres sont des fibres coupées dans le sens longitudinal ; les parties de teinte plus foncée sont ces mêmes fibres sectionnées suivant leur épaisseur ; dans ce feutrage, apparaît le tannin sous forme de lamelles et plaques brillantes.

La fleur et la chair forment un tout complet qui est le cuir, mais composé néanmoins de deux régions n'ayant ni la même contexture, ni la même résistance, et partant de qualité bien différente.

La fleur, fine, serrée, peu perméable, est la partie du cuir la plus souple, la plus élastique, elle est, nous l'avons vu, le siège des fibres élastiques et la pratique nous prouve qu'elle possède à elle seule toutes les propriétés et les qualités exigées d'un bon cuir ; mais on ne saurait en dire autant de la chair, partie rugueuse, perméable, sans élasticité, n'offrant qu'une résistance médiocre à la traction.

Ces différentes particularités sont très frappantes, quand on examine les deux portions d'une peau ou d'un cuir refendus suivant leur épaisseur, soit avant, soit après tannage ; la partie supérieure, la fleur, qui est le vrai cuir, trouve du reste de nombreuses applications à des prix rémunérateurs, tandis que la chair ou croûte ne peut être utilisée que pour des articles à bas prix.

Pour étudier la constitution anatomique du cuir, il faut inévitablement recourir aux coupes, mais c'est ici que naissent les difficultés.

Ce n'est pas sans raison que les histologistes s'accordent à reconnaître que les coupes de la peau sont très difficiles, à cause de la différence de consistance des divers tissus qui la composent ; aussi pouvons-nous ajouter sans exagération que les coupes parfaites entières de cuir tanné, c'est-à-dire celles qui montreraient réunies sur la même lamelle les deux régions fleur et chair, sont inexécutable, à moins de recourir à des méthodes très compliquées ; car la chair, partie poreuse, n'a plus aucune liaison, elle tombe immédiatement en poussière, quels que soient les soins que l'on prenne ; puis, considérons aussi que les grosses fibres conjonctives ont subi de telles transformations et ont été tellement distendues qu'elles n'ont plus

que de vagues rapports avec le tissu conjonctif que l'on trouve dans la peau fraîche ; on ne pourrait donc jamais accorder beaucoup de confiance aux indications que leur étude révélerait.

Toute autre, au contraire, est la fleur, partie homogène, fine, serrée, pouvant se couper en lamelles sans se désagréger ; elle nous sauve donc, et c'est sur elle que nous devons porter toute notre attention, car elle sera pour nous une source complète d'étude et d'éléments d'appréciation d'autant plus péremptoires que, comme nous l'avons vu (1), bien que la fleur et la chair ne soient pas composées des mêmes éléments et soient constituées par des fibres de grosseurs différentes, celles-ci forment cependant dans leur ensemble, dans chaque région de la peau, une seule et même famille de fibres, qui ont toutes été appelées à concourir aux mêmes fonctions générales extérieures, ont eu la même origine et par conséquent doivent avoir une certaine analogie ; avec, toutefois, cette différence : c'est que la fleur possède une quantité infinie de fibres élastiques dont bon nombre ont dû être conservées par les opérations du tannage, tandis que dans la chair, le peu que la nature y a mis a été détruit lors du gonflement par la chaux ou le tannage, gonflement plus rapide dans la chair, partie creuse, que dans la fleur, partie serrée.

D'autre part, ne perdons pas de vue que, puisque nous étudions ici la peau tannée, ces deux parties, fleur et chair, ont été mises en contact avec les mêmes liquides, le même tannin ; elles ont donc supporté le même traitement et ont été soumises à la même transformation dans toutes leurs parties ; en conséquence, faire l'étude de la fleur est en même temps faire celle de la chair, avec cependant cette différence en faveur de notre procédé, c'est que la texture de la première est plus parfaite que celle de la seconde.

A un autre point de vue, nous pouvons ajouter que, dans les usages professionnels, l'examen d'un cuir commence toujours par la fleur ; s'il s'agit d'un cuir entier tanné, c'est par son aspect extérieur

(1) *Essais du cuir dans ses applications industrielles.* — Mémoires publiés par la Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale, 1907.

que l'on reconnaîtra les soins apportés dans le tannage et même le corroyage ; s'il s'agit de pièces découpées, on voit par la grosseur de la fleur, par son soulèvement, sa consistance, sa souplesse, si le cuir a été gonflé, précipité au tannage, saisi par des extraits tanniques trop actifs, etc... ; enfin un œil exercé dira approximativement par l'examen de la fleur, dans quelles régions du cuir : croupon, collet, flancs, les pièces ont été prélevées.

Toutes ces considérations, ajoutées à la facilité avec laquelle on arrive à faire des coupes de fleur alors qu'elles sont à peu près impossibles dans la chair, nous ont amené à délaisser totalement cette dernière pour nous borner exclusivement à l'étude de la fleur, y rechercher et faire ressortir nettement les fibres élastiques qui ont été conservées après tannage et corroyage, juger de leur direction, de leur destruction, et par cela même déduire la qualité du produit fabriqué.

Cette étude peut se faire soit perpendiculairement à la surface de la peau, soit horizontalement ; dans l'un ou l'autre cas, notre matériel sera des plus réduit.

Quelques récipients pour les manipulations, un microtome Ranvier, quelques bons rasoirs, du suif fondu, de la paraffine, des verres de montre, de l'alcool absolu, du xylol, de la solution Weigert (1), des lames, des lamelles, du baume de Canada, un microscope, voilà tout notre matériel et rien de plus pour mener à bien l'examen que nous voulons faire.

Nous voulons examiner un cuir dans le sens perpendiculaire, c'est-à-dire la tranche ; qu'il soit tanné, en croûte, corroyé, de fabrication récente ou ancienne, pourvu qu'il soit de couleur naturelle, nous prélevons une bandelette de 10 millimètres environ de largeur et nous faisons disparaître la majeure partie de la chair puisqu'elle ne nous intéresse pas ; il nous reste donc une éprouvette

(1) *Bolles-Lec et Hennequy* : Traité des méthodes techniques de l'anatomie microscopique, 3^e édition. 1902, page 451 : 812, tissu élastique ; *Méthode à la fuschine de Weigert* ; sa préparation (cette solution se trouve dans le commerce).

d'un millimètre et demi à deux millimètres d'épaisseur, deux millimètres et demi tout au plus, si par exemple il s'agit de cuirs usagés, grenés, mal préparés ou trop gonflés dans les opérations préliminaires du tannage.

Nous jetons cette bandelette dans du suif fondu, mais tiède : non pas qu'un excès de chaleur nous fasse craindre la détérioration des fibres élastiques ; nous savons qu'elles résistent à une haute température ; mais, puisque nous pouvons en même temps conserver les fibres conjonctives, respectons-les. Après un quart d'heure de cette immersion, qui aura pour but, en saturant de suif les pores, les ouvertures du cuir, de faciliter les coupes, on laisse refroidir l'éprouvette. Pendant ce refroidissement, nous préparons un tube au moyen du premier morceau de carton qui nous tombera sous la main (une vieille carte de visite) en donnant à ce tube la grosseur du cylindre intérieur de notre microtome ; nous maintenons notre éprouvette, droite, dans l'intérieur de ce tube, qui forme un moule, et nous y coulons de la paraffine dure. Nous laissons refroidir le tout. Après un durcissement complet, qui varie suivant la température, nous brisons le carton et nous possédons alors un bloc cylindrique dans lequel se trouve enrobée verticalement notre bandelette de cuir. Nous introduisons ce bloc cylindrique dans le microtome et nous pouvons commencer les préparations.

Les coupes se font en maniant le rasoir d'une seule main ou des deux mains ; dans ce dernier cas, on maintient le microtome dans des coins ou dans un étau ; ce second procédé est plus pratique et plus sûr ; notons en passant que le repassage du rasoir est très important, il exige de très grands soins ; de son tranchant dépend la netteté de la préparation.

Les coupes de l'épaisseur voulue sont jetées dans un petit récipient rempli de xylol où elles se dégraissent ; on les retire au moyen d'une petite bande de papier de soie perforée formant écumoire et on les transporte dans des verres de montre où elles resteront jusqu'à la fin des opérations. Nous préconisons l'emploi des verres de montre, parce qu'ils permettent d'isoler la coupe sur le bord en la guidant au

moyen d'une aiguille et d'essuyer l'alcool ou le xylol tout autour sans la toucher.

Chaque coupe isolée dans le verre de montre est lavée à deux reprises au moyen du xylol ; puis lavée encore deux ou trois fois avec de l'alcool ; après quoi elle est prête à recevoir la teinture. A l'aide d'un compte-gouttes on verse un peu de solution Weigert sur la coupe et on l'abandonne jusqu'à coloration complète.

Remarquons-ici :

Que toutes les parties d'un même cuir n'ont pas le même degré de tannage ; que tous les tannins ne colorent pas la peau avec la même intensité ; partant, toutes les coupes n'absorbent pas la teinture de la même façon, il s'agit donc de surveiller cette coloration qui peut exiger un délai variant entre une et trois heures.

Dès que l'on juge la coloration suffisante, il faut différencier la coupe, c'est-à-dire enlever l'excédent de la solution Weigert ; on renverse donc cette teinture, on essuie le verre de montre tout autour de la coupe et on verse sur celle-ci quelques gouttes d'alcool absolu ; immédiatement elle s'éclaircit, deux lavages à l'alcool la ramènent à la teinte voulue ; on la fait ensuite passer par le xylol pour supprimer l'alcool, deux ou trois lavages suffisent ; la coupe est alors prête pour le montage. On amène celle-ci sur la lamelle avec une goutte de xylol en la guidant au moyen d'une aiguille, et on monte avec le baume.

Pour obtenir rapidement de bonnes coupes horizontales, il faut apporter une légère modification au microtome :

On adapte dans le tube intérieur un cylindre métallique percé longitudinalement d'un trou de 6 à 7 $\frac{m}{m}$ de diamètre ; il sera destiné à recevoir les rondelles de cuir préparées pour les coupes, celles-ci devront être découpées à l'emporte-pièce et s'emboîter à frottement doux, de façon à éviter toute compression ou déformation en même temps que tout déboîtement sous l'action du rasoir. La coloration et le montage de ces coupes rondes se font comme il est spécifié ci-dessus.

Ces procédés simples, économiques, bien différents des méthodes

si compliquées qui sont utilisées généralement pour les préparations anatomiques peuvent, à cause même de leur simplicité et de leur facilité d'exécution, paraître à première vue ne pouvoir donner aucun résultat sérieux ; ils sont cependant des plus pratiques et des plus rationnels, eu égard à la matière qu'il s'agit d'examiner. Ne perdons pas de vue, en effet, que nous n'employons pas la moindre goutte d'eau ; donc, aucune crainte de dilalation ni de déformation de la coupe, ce qui est un point de la plus haute importance, surtout s'il s'agit de la vérification des soins apportés dans le tannage et de la destruction des tissus par un gonflement exagéré, en vue de faciliter l'absorption rapide du tannin ou si même encore il s'agit d'examiner des anciens cuirs détériorés par un séjour trop prolongé dans un magasin.

Partant de ces principes, on peut, sans trop de dépense, établir des séries de coupes de cuirs provenant d'animaux différents, de tannages ou de préparations variés ; elles sont des plus intéressantes à consulter, tant en ce qui concerne la texture spéciale de chaque espèce d'animal que pour l'étude des modifications apportées par les tannages, et leur comparaison permet d'expliquer bien des détails ignorés jusqu'ici : en premier lieu, nous pouvons citer les actions chimiques sur la peau qui ne peuvent être définies que par déduction, puisqu'il est impossible, sans notre méthode, de se rendre compte *de visu* de la transformation subie par la matière.

C'est en nous aidant de ces méthodes que nous avons établi la coupe reproduite par le dessin N^o 2 ; et nous avons eu soin, pour permettre une comparaison rapide et concluante avec la figure N^o 1, de la prélever exactement dans la même région du croupon, à proximité de la pointe de la hanche.

La figure N^o 1 représente donc : Une coupe perpendiculaire de peau de bœuf fraîche salée non tannée.

La figure N^o 2 : Une coupe perpendiculaire de cuir de bœuf tanné à l'écorce et aux extraits, c'est-à-dire d'un tannage mixte d'une durée de 40 à 44 mois.

Ce rapprochement fait ressortir un contraste frappant dans la disposition générale des fibres élastiques ; dans le N^o 1 ces fibres très nombreuses se ramifient dans tous les sens, tandis que dans le N^o 2 elles n'existent plus, pour ainsi dire, que dans le sens longitudinal ; de plus dans le cuir tanné, ces fibres ne se soudent plus aux canaux de glandes, aux gaines pilifères ; bon nombre sont brisées, c'est une conséquence de la dilatation ; la peau est en effet un tissu feutré, percé de trous, de cavités, qui sont les logements des poils, canaux de glandes, veines ; toutes les fibres conjonctives ou élastiques se ramifient entre ces cavités, sans naturellement jamais les traverser, elles les contournent donc, s'y attachent, les soudent entre elles pour former une masse homogène ; mais si par une action trop vive on force ces éléments à dépasser la limite d'élasticité, ils se désuniront ; les gaines de poils, les canaux de glandes conserveront à peu près leurs formes, mais les fibres qui les contournent se détacheront ; on peut donc, par la position de ces fibres, leur rapprochement ou leur éloignement des gaines ou canaux, déduire quel a été le gonflement ; toutefois, il y a lieu de considérer que toutes les parties de la peau n'ont ni la même fermeté ni la même souplesse ; on doit donc, si l'on veut établir des conclusions précises, comparer entre elles des coupes prélevées aux mêmes endroits de la peau, là où la texture de chacune d'elles est à peu près semblable.

La première déduction à tirer de cet exposé est la théorie des modifications apportées dans la disposition naturelle des éléments constitutifs de la peau, par les diverses opérations du tannage ; inconnue jusqu'à ce jour, cette théorie n'est plus à chercher ; et rien n'est plus facile maintenant, pour l'expérimentateur, que de suivre l'entrée en fonction d'un agent chimique quel qu'il soit ; on pourra donc dorénavant joindre la pratique à la théorie sans être contraint comme par le passé, à se renfermer dans des conjectures restreintes, par cela même sujettes à controverse.

S'agira-t-il désormais de discuter l'action d'un produit quelconque, destiné soit à faciliter l'ébourrage, à détruire l'action nuisible de la chaux, à produire ou à aider le gonflement de la peau ? Dans l'un

ou l'autre de ces cas, les fibres élastiques seront là, témoins irrécusables, pour nous montrer la valeur de notre innovation, le résultat de nos essais.

Voudra-t-on reconnaître après tannage si une peau a été mal salée au début, mal conservée, avariée par un commencement de putréfaction ? Cherchera-t-on à distinguer un cuir tanné provenant d'une peau salée fraîche, d'origine européenne, d'un autre cuir provenant à son tour d'une peau sèche en poils d'origine extra-européenne ? Désirera-t-on savoir le sexe exact de l'animal qui a produit le cuir, vache, bœuf, taureau ; s'agirait-il même de découvrir un produit truqué, maquillé, surchargé de tannin, plombé, etc...

Rien de plus simple, un petit morceau sans valeur ne mesurant pas plus d'un centimètre carré de surface mettra fin à toute incertitude, supprimera toute discussion.

Mais aussi, si nous nous arrêtons à ces énonciations, quel champ vaste reste ouvert à des recherches de toute nature !

Dévoilons entre autres une propriété ignorée des fibres élastiques, comparées aux fibres conjonctives.

Dans leur état naturel, les fibres élastiques sont avides de teinture Weigert, particularité qu'elles conservent, malgré l'état d'imputrescibilité que leur procure le tannin ; de plus, avant comme après tannage, elles forment la charpente essentielle de la peau ou du cuir ; sans elles, plus d'élasticité, plus de souplesse ; il semble donc, que le tannage n'apporte aucune transformation dans leur constitution. Les fibres conjonctives, au contraire, se transforment totalement.

Conclusion : On peut, dès maintenant, supposer que l'action chimique des tannins s'opère différemment sur les deux tissus.

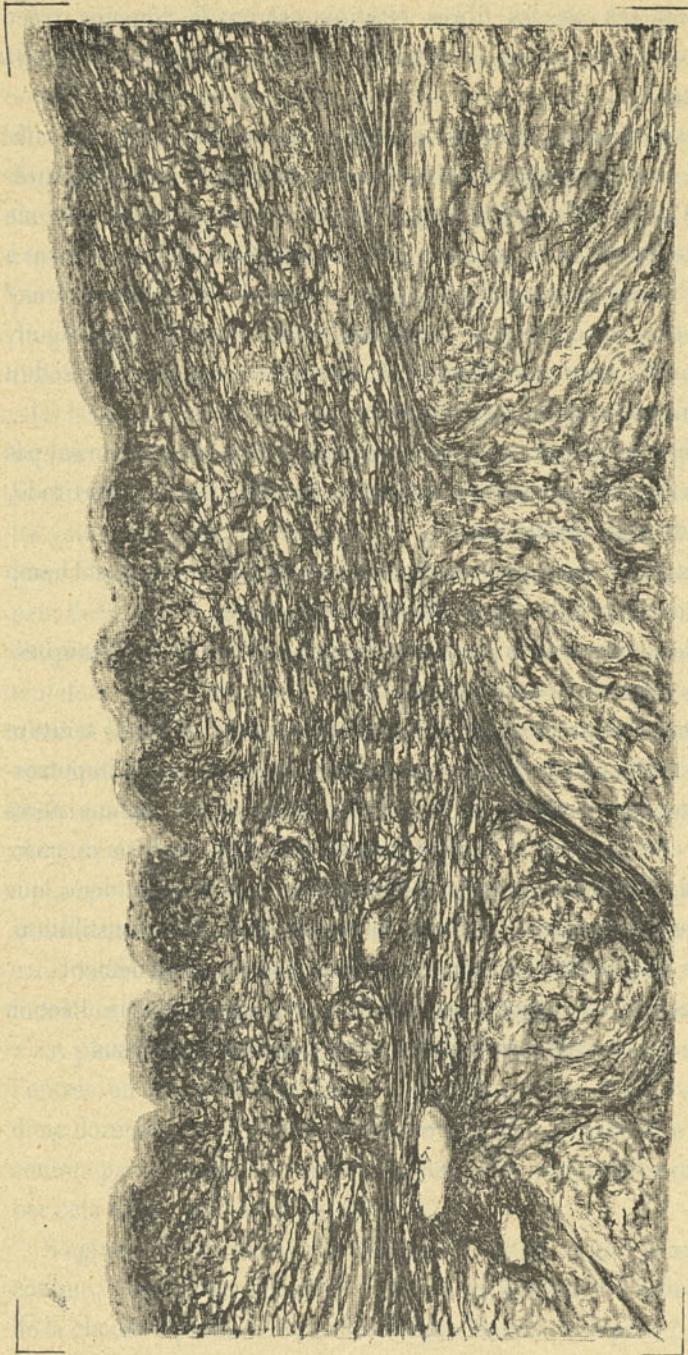


Fig. 1.
10
8
6

COUPE PERPENDICULAIRE DE PEAU DE BŒUF FRAICHE, SALÉE, NON TANNÉE

Coloration par la solution Weigert. — Grossissement 60 diamètres.

Il nous eût été facile de donner le dessin d'une coupe vue à un grossissement de 3 à 400 diamètres ; il nous aurait fait ressortir des détails qui n'existent pas ici ; mais, en outre qu'il n'aurait pas été possible dans ce cas de montrer une région assez étendue permettant au lecteur de se faire une idée exacte de la constitution de la peau, nous avons pensé, en utilisant un grossissement moindre, nous rapprocher plus exactement des travaux pratiques qui pourraient être entrepris par les industriels désireux d'appliquer notre méthode ; on peut, en effet, se procurer à un prix modique un jeu d'objectif et d'oculaire donnant des grossissements de 80 à 400 diamètres, tandis que les plus puissants sont d'un prix assez élevé.

La solution Weigert employée pour la coloration des coupes de peaux fraîches met principalement en relief les fibres élastiques ; la teinte bleue foncée tirant sur le violet, qu'elles acquièrent par cette préparation, permet de les reconnaître d'autant plus facilement que les autres éléments, tels que tissu conjonctif, gaines de poils, canaux de glandes, vaisseaux, etc..., sont insensibles à cette teinture ; ils conservent une teinte grisâtre et mal définie ; de là la difficulté dans ce dessin de les distinguer immédiatement :

Dans cette figure on remarque :

- | | | |
|---|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Couche cornée de l'épiderme. 2. Couche muqueuse de Malpighi. 3. Papilles du derme. 4. Poil, sa gaine épithéliale. 9. Follicule pileux sectionné en biseau. | <ol style="list-style-type: none"> 6. Poil sectionné en bout. 7. Racine de poil profondément implanté dans le tissu conjonctif. 8. Canal de glande. 9. Vaisseaux sectionnés en bout. | <ol style="list-style-type: none"> 18. Vaisseau accompagné de ses fibres élastiques sectionné en biseau. 11. Tissu conjonctif. 12. Gros faisceaux de fibres élastiques. |
|---|--|--|

Enfin *tous les filaments noirs* sont des fibres élastiques teintées en bleu foncé par la préparation, les unes entières, d'autres coupées en biseau, en bout ; remarquons en passant que dans la peau fraîche, ces fibres se ramifient dans tous les sens ; plus tard un grand nombre seront détruites par les opérations du tannage.

Fig. 2.



COUPE PERPENDICULAIRE DE CUIR DE BŒUF TANNÉ

Coloration par la solution Weigert. — Grossissement 60 diamètres.

Cette coupe, comme nous le disions précédemment, a été choisie dans la même région que celle de la peau de bœuf frais, salée, non tannée (fig. 1), c'est-à-dire à proximité de la pointe de la hanche ; leur comparaison permet l'étude des tissus, des fibres, conservés par le tannage.

L'emploi de la solution Weigert fait ressortir exclusivement les fibres élastiques teintes en bleu foncé tirant sur le violet ; quant au tissu conjonctif qui forme le fond de la coupe, étant insensible à cette teinture, il conserve la couleur fauve donnée par le tannin ; quelquefois il prend une teinte orange. — Dans les orifices tels que gaines pilifères, canaux de glandes, on retrouve le tannin ou les matières étrangères avec lesquelles la peau a été mise en contact pendant la fabrication.

Dans cette figure on remarque :

1. Reste d'épiderme dans un follicule pileux.
2. Canal de glande sectionné longitudinalement.
3. Canal de glande sectionné en biseau.
4. Gaine épithéliale de poil.
5. Follicule pileux garni de tannin.
6. Follicule pileux sectionné en biseau dégarni de tannin.

Les gros filaments blancs grisâtres qui forment le fond de la coupe sont les fibres conjonctives plus ou moins déformées, le N° 9 montre un vide produit par la séparation de faisceaux de fibres conjonctives. Règle générale : tous les tissus sont plus ou moins déformés par le tannage.

Signalons aussi qu'au moyen d'un grossissement plus puissant (250 à 280 diamètres) on aperçoit dans la coupe du cuir tanné des petits points noirs indépendants, ce sont des atomes de tannin.

7. Petit vaisseau.

8. Fibres élastiques, comme du reste *tous les filaments noirs* reproduits dans cette figure ; remarquons que ces fibres apparaissent rarement intactes comme dans la figure 1 mais plus souvent détachées des follicules pileux, brisées dans leur parcours, recroquevillées ; quelques-unes sont coupées en bout.