

Conditions d'utilisation des contenus du Conservatoire numérique

1- [Le Conservatoire numérique](#) communément appelé [le Cnum](#) constitue une base de données, produite par le Conservatoire national des arts et métiers et protégée au sens des articles L341-1 et suivants du code de la propriété intellectuelle. La conception graphique du présent site a été réalisée par Eclydre (www.eclydre.fr).

2- Les contenus accessibles sur le site du Cnum sont majoritairement des reproductions numériques d'œuvres tombées dans le domaine public, provenant des collections patrimoniales imprimées du Cnam.

Leur réutilisation s'inscrit dans le cadre de la loi n° 78-753 du 17 juillet 1978 :

- la réutilisation non commerciale de ces contenus est libre et gratuite dans le respect de la législation en vigueur ; la mention de source doit être maintenue ([Cnum - Conservatoire numérique des Arts et Métiers - https://cnum.cnam.fr](#))
- la réutilisation commerciale de ces contenus doit faire l'objet d'une licence. Est entendue par réutilisation commerciale la revente de contenus sous forme de produits élaborés ou de fourniture de service.

3- Certains documents sont soumis à un régime de réutilisation particulier :

- les reproductions de documents protégés par le droit d'auteur, uniquement consultables dans l'enceinte de la bibliothèque centrale du Cnam. Ces reproductions ne peuvent être réutilisées, sauf dans le cadre de la copie privée, sans l'autorisation préalable du titulaire des droits.

4- Pour obtenir la reproduction numérique d'un document du Cnum en haute définition, contacter [cnum\(at\)cnam.fr](mailto:cnum(at)cnam.fr)

5- L'utilisateur s'engage à respecter les présentes conditions d'utilisation ainsi que la législation en vigueur. En cas de non respect de ces dispositions, il est notamment passible d'une amende prévue par la loi du 17 juillet 1978.

6- Les présentes conditions d'utilisation des contenus du Cnum sont régies par la loi française. En cas de réutilisation prévue dans un autre pays, il appartient à chaque utilisateur de vérifier la conformité de son projet avec le droit de ce pays.

NOTICE BIBLIOGRAPHIQUE

NOTICE DE LA GRANDE MONOGRAPHIE	
Auteur(s) ou collectivité(s)	Francoeur, Louis-Benjamin
Auteur(s) secondaire(s)	Francoeur, Louis-Benjamin (1773-1849) ; Molard jeune ; Le Normand, Louis-Sébastien (1757-1839) ; Robiquet, Henri-Edmond (1822-1860) ; Payen, Anselme (1795-1871)
Titre	Dictionnaire technologique ou nouveau dictionnaire universel des arts et métiers, et de l'économie industrielle et commerciale ; par une société de savans et d'artistes
Adresse	Paris : Thomine et Fortic, 1822-25 (t. 1 à 8) : Thomine, 1826-35 (t. 9 à 22)
Collation	22 vol. de texte ; 20 cm + 4 vol. de pl. ; 27 cm
Nombre de volumes	26
Cote	CNAM-BIB 8 Ky 1 (texte) 4 Ky 3 (atlas)
Sujet(s)	Dictionnaire -- 19e siècle Artisanat Métiers Economie Industrie Commerce
Notice complète	https://www.sudoc.fr/028172663
Permalien	https://cnum.cnam.fr/redir?8KY1
LISTE DES VOLUMES	
	Tome 1 : Abattoir à Antimoine
	Tome 2 : Apocyn à Baume de Tolu
	Tome 3 : Bec-d'âne à Byssus
	Tome 4 : Cabestan à Chaput
	Tome 5 : Char à Contrôle
	Tome 6 : Copal à Dévideur
	Tome 7 : Diable à Ellipse
	Tome 8 : Email à Fève de Saint-Ignace
	Tome 9 : Ficelle à Futaine
	Tome 10 : Gabare à Hoyau
	Tome 11 : Huiles à Lactates
	Tome 12 : Lainage à Magnétisme
	Tome 13 : Mahaleb à Mitres de cheminées
	Tome 14 : Mobile à Optique
	Tome 15 : Or à Peinture sur porcelaine
	Tome 16 : Pelletier-fourreur à Porte-voix
	Tome 17 : Poste à Présure
	Tome 18 : Prohibition à Rum ou Rhum
	Tome 19 : Sable à Sourdine
	Tome 20 : Sparterie à Thon
VOLUME TÉLÉCHARGÉ	Tome 21 : Timbale à Typographie
	Tome 22 : Uranates à Zinc
	Atlas 1. Arts technologiques

	Atlas 2. Arts physiques. Arts de calcul
	Atlas 3. Arts mécaniques
	Atlas 4. Arts chimiques

NOTICE DU VOLUME TÉLÉCHARGÉ	
Auteur(s) secondaire(s) volume	Francoeur, Louis-Benjamin (1773-1849) ; Molard jeune ; Le Normand, Louis-Sébastien (1757-1839) ; Robiquet, Henri-Edmond (1822-1860) ; Payen, Anselme (1795-1871)
Titre	Dictionnaire technologique ou nouveau dictionnaire universel des arts et métiers, et de l'économie industrielle et commerciale ; par une société de savans et d'artistes
Volume	Tome 21 : Timbale à Typographie
Adresse	Paris : Thomine, 1834
Collation	1 vol. ([4]-496 p. ; in-8
Nombre de vues	499
Cote	CNAM-BIB 8 Ky 1 (21)
Thématique(s)	Économie & Travail Généralités scientifiques et vulgarisation
Typologie	Ouvrage
Langue	Français
Date de mise en ligne	18/03/2003
Date de génération du PDF	02/02/2026
Notice complète	https://www.sudoc.fr/028172663
Permalien	https://cnum.cnam.fr/redir?8KY1.21

DICTIONNAIRE
TECHNOLOGIQUE,
ou
NOUVEAU DICTIONNAIRE
UNIVERSEL
DES ARTS ET MÉTIERS.

IMPRIMERIE DE BACHELIER,
rue du Jardinot, n° 12.

8° Ky 1

DICTIONNAIRE

TECHNOLOGIQUE,

ou

NOUVEAU DICTIONNAIRE

UNIVERSEL

DES ARTS ET MÉTIERS,

ET DE L'ÉCONOMIE INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE,

PAR UNE SOCIÉTÉ DE SAVANS ET D'ARTISTES.

Qui pourrait assigner un terme
à la perfectibilité humaine?

TOME VINGT-UNIÈME.



PARIS,

THOMINE, LIBRAIRE, RUE DE LA HARPE, N° 88.

1834

DICTIONNAIRE

TECHNOLOGIQUE,

ou

NOUVEAU DICTIONNAIRE

UNIVERSEL

DES ARTS ET MÉTIERS.

T
TIMBALE, TIMBALIER. Les timbales sont des instrumens de musique militaire qu'on a depuis introduits dans les grands orchestres. Dans d'origine, les Allemands s'en servaient seuls dans leurs troupes; et lorsqu'on leur eût pris des timbales à la suite des batailles, on s'en servit dans les régimens de France: mais il n'y avait que ceux qui en avaient fait capture qui eussent le droit de s'en servir. C'est de là que dérive l'opinion que le timbalier doit être un homme de cœur qui défend ses timbales au péril de sa vie, comme un officier défend son drapeau.

Les timbales sont deux grands bassins de cuivre rouge ou de bronze, ronds par le fond, montés sur des pieds qui les isolent de terre. Chacune est recouverte par-dessus d'une peau de bouc que maintient un cercle en fer: plusieurs écrous attachent ce cercle au bord du bassin, et des vis qu'on tourne avec une clef, servent à tendre la peau de manière à la faire résonner au ton voulu. (*V.* TAMBOUR, où cette théorie est exposée.) Les deux timbales sont accordées à la quinte l'une

TOME XXI.

I

de l'autre, et l'auteur de la musique note sur la partition, comme pour toute autre partie musicale, les notes qui indiquent les coups que doit frapper le timbalier. Aussi cet artiste doit-il avoir l'oreille très exercée à l'aplomb de la mesure, puisque c'est lui qui ramène souvent tout l'orchestre à l'ensemble.

Dans les régimens, les timbales sont tenues ensemble par une courroie que l'on fait passer dans des anneaux qui sont attachés l'un devant, et l'autre derrière le pommeau de la selle du timbalier; car cet instrument n'est usité que dans la cavalerie. Au reste, maintenant les instrumens à vent sont si perfectionnés, si éclatans, et si agréablement sonores, que la musique régimentaire ne contient plus guère de timbales, et que ces instrumens embarrassans ne sont plus employés que dans les grands orchestres. FR.

TIMBRE DE PENDULE. (*Arts mécaniques*). C'est une petite cuvette en métal qui est percée au centre; dans ce trou on fait entrer la broche taraudée d'un support fixé à la platine, et l'on y arrête le timbre avec un écrou qui le presse contre une *portée*, de manière qu'il y est tout-à-fait immobile. Le marteau de sonnerie se trouve placé au-dessous de la concavité, vers le bord de la cuvette, et sa distance est telle que lorsqu'il se lève et s'abaisse par le jeu de la pièce (*V. SONNERIE*), la tête du marteau vient frapper le timbre et se retire immédiatement pour ne pas étouffer les vibrations. On tire parti, pour produire cet effet, de l'élasticité de la tige de cuivre qui sert de manche au marteau.

Le timbre est un métal sonore; c'est une espèce de BRONZE, de la nature du métal de cloche; qu'on sait être formé d'environ 80 parties de cuivre et de 20 d'étain. Cependant le métal des timbres contient un peu plus d'étain, et même souvent un peu d'arsenic. Cet alliage, comme on l'a dit à l'art. BRONZE, devient malléable par la trempe; ainsi on le fait rougir et on le jette dans l'eau froide; après quoi il peut être écroui au marteau. Mais on préfère ordinairement couler la matière dans un moule. (*V. FONDEUR*); ce qui est plus tôt fait,

mais donne un timbre cassant. Ce défaut a d'ailleurs peu d'inconvénient pour une pièce qui est peu exposée aux chocs violens, à moins qu'on ne la laisse tomber.

On mettait autrefois des timbres dans la boîte des montres à répétition ; mais comme cette pratique donnait trop de volume à la pièce, on préfère aujourd'hui se servir de lames de ressort d'acier, dont la percussion par le petit marteau de sonnerie rend un son faible qui suffit très bien à l'objet qu'on se propose. (V. RESSORT).

TIMBRE DU PAPIER (*Arts mécaniques*). Tous les actes judiciaires, les traités sous seing privé, les journaux, les effets de commerce, les annonces publiques, etc., doivent, conformément à la loi, être écrits sur un *papier timbré*, passible d'un droit qui fait une partie des revenus publics. Pour éviter cet impôt, le commerce fait souvent les billets sur *papier mort*, c'est-à-dire non timbré. La plupart des conventions particulières sont aussi écrites sur ce papier, en contravention avec la loi. Mais ces engagements, dans cet état, obligent les intéressés sans être recevables en justice ; en sorte que, pour les mettre à exécution, pour faire payer et même protester, il faut préalablement les soumettre au timbre. L'État frappe alors le papier d'une amende de 50 francs qui tombe à la charge de celui qui a souscrit, outre le droit du timbre même, perçu comme pour une feuille de papier blanc.

On peut faire timbrer, sans être passible de l'amende, tout papier écrit qui ne contient pas de signature.

Chaque feuille timbrée porte une empreinte contenant le chiffre du droit et une figure ; cette empreinte varie avec la dimension du papier, sa destination, etc., le tout conformément à la loi. Nous n'avons pas à exposer ici cette quotité de l'impôt qui varie avec les temps et les circonstances. Les journaux ordinaires, d'environ 50 centimètres sur 70, paient actuellement 6 centimes par feuille ; les annonces, 2 $\frac{1}{2}$ centimes ; les billets de commerce paient un droit qui varie avec la somme y énoncée, etc. Tous ces papiers ne portent qu'un timbre noir ; mais les papiers destinés aux actes et traités

1..

particuliers portent en outre un *timbre sec*, c'est-à-dire un timbre qui marque son empreinte incolore, et par la seule force de la compression. Pour ces deux différentes espèces de papiers, le procédé destiné à marquer le timbre est différent : nous allons le décrire.

Le graveur de la Régie exécute d'abord la *matrice*, qui sert ensuite à fabriquer tous les *coins* identiques distribués, dans les grandes villes de France, aux administrations chargées d'apposer les timbres. Celle de Paris siège rue de la Paix, n°. 3. (V. COIN, MATRICE.)

Pour marquer les timbres noirs des journaux et annonces, l'ouvrier tient à la main gauche une espèce d'outil en forme de gros cachet de bureau, portant le coin d'acier à son extrémité; de sa droite il tient un maillet, et posant le coin sur la feuille à timbrer, qui est sur une table devant lui, il frappe un coup sec avec le maillet, sur la tête qui termine le manche de l'outil. Comme les feuilles sont disposées en rame l'une sur l'autre, la force du coup est amortie par l'élasticité de la masse qui est au-dessous; une balle d'imprimeur est dressée à son côté gauche, et chaque fois qu'il veut marquer une feuille, il pose le coin sur la balle pour enlever un peu de noir; devant lui, sur la table, est la rame de papier à timbrer, et une femme en fait passer successivement toutes les feuilles. Cette opération va très vite, car il ne faut qu'une demi-seconde pour frapper chaque timbre : il y aurait donc 7200 feuilles timbrées par chaque heure, et deux personnes seulement suffiraient à ce travail, s'il n'était pas nécessaire de perdre du temps pour changer de rame, amorcer les balles, etc.; aussi ne frappent-ils que 6000 timbres à l'heure. Cette vitesse est ici tout-à-fait indispensable, parce que le nombre des feuilles à timbrer est très considérable; il y a tel journal qui tire à lui seul plus de 20,000 exemplaires par jour, dont chacun porte le timbre. La salle où ce travail s'accomplit renferme plusieurs tables, et les ouvriers y sont incessamment occupés à une opération semblable.

Les ouvriers de l'administration du timbre arrivent à neuf

heures du matin, et sortent à midi ; ils rentrent à une heure, et finissent la journée à quatre ; ce qui fait 6 heures de travail par jour. Mais on ne compte que sur 5 heures effectives, parce qu'il y a du temps à perdre pour distribuer le papier, mettre en train, etc. Ainsi un homme et une femme suffisent pour marquer par jour 30000 feuilles de journaux ou annonces.

Ce procédé très expéditif ne peut plus être appliqué quand les papiers doivent recevoir le timbre sec, parce qu'il faut y employer beaucoup plus de force. Au lieu donc de faire marquer les timbres en deux opérations, on préfère les marquer ensemble à l'aide d'une machine imaginée par Gatteaux père, que les arts viennent récemment de perdre. Voici la description de cet appareil, qui exige l'emploi de deux femmes et de deux hommes. L'une des femmes, armée d'un stylet, détache les feuilles à timbrer et les passe une à une à l'autre, qui les met sous la presse et les en retire successivement : elles échangent leurs fonctions après chaque heure ; il en est de même des deux hommes, dont l'un manœuvre le balancier de la presse, et l'autre met le noir sur les coins. Il faut en général une seconde pour marquer un timbre ; mais au lieu de 3600 empreintes par heure, on n'en obtient guère que 2000, à cause du temps perdu pour changer de rames, et surtout pour attendre que les feuilles soient exactement détachées, car souvent deux feuilles sont comme collées ensemble et se présentent à la fois sous le stylet ; une troisième femme est occupée à passer les feuilles en revue, pour rebuter celles qui sont défectueuses. Ces cinq personnes timbrent donc 12000 feuilles par jour. (*V*, fig. 6, pl. 60 des Arts mécaniques.)

Description de la machine à timbrer de Gatteaux.

BCA est un balancier coudé, agissant comme celui dont on se sert pour battre monnaie. (*V*. BALANCIER MONÉTAIRE.) La masse B qui est au bout est destinée à ajouter à la force du choc. Un ouvrier pousse devant lui le bout A, et le balancier en tournant fait descendre la vis V dans son écrou M ; elle

remonte d'elle-même après le choc, par l'effet de l'élasticité des pièces en contact. Cette vis, à double filet carré, est en fer ainsi que le balancier, l'écrou, et la potence P qui supporte l'écrou solidement sur la table TT, par un large empatement DD. Cette vis, en descendant, rapproche jusqu'au contact le tampon F du coin E; ce coin d'acier E est fixé sur la partie solide du support, et par la force de compression marque le timbre sec sur la feuille.

En même temps le mouvement du balancier se communique, par un mécanisme dont on se rend aisément raison, à la vis V' et au tampon F', qui marque le timbre coloré (*noir* ou *rouge*) sur le coin E'.

Une pièce circulaire horizontale GG' porte en-dessus plusieurs coins *a*, *b*, *c*, *d*, rangés circulairement; elle tourne sur son axe central H, de manière à amener successivement les divers coins sous le tampon F': ce mouvement est imprimé au disque GG' par la rotation même du balancier et de sa vis, à l'aide du levier K; et les choses sont ajustées de manière que tour à tour le tampon F' du timbre coloré est mis en présence du nouveau coin.

Un ouvrier pose une balle enduite d'encre d'imprimeur sur le coin *a*, qui est à l'extrémité du diamètre passant par le tampon F', pour enduire ce coin de la matière colorante qui sera déposée sur le papier quand ce coin sera amené à son tour sous le tampon F', par l'effet de la rotation imprimée au disque GG'.

Le timbre des effets de commerce est imprimé par une autre machine un peu différente de la précédente, disposée sur les mêmes principes. Les coins, portant en caractères les chiffres qui indiquent le prix, et ce prix variant avec la somme contenue dans les billets, il est inutile de dire que ces coins peuvent être facilement remplacés par d'autres, parce qu'on ne peut avoir autant de ces balanciers qu'il y a de prix différents, c'est-à-dire de timbres de différentes valeurs.

Pour rendre les billets de la Banque de France plus difficiles à contrefaire, on les marque d'un timbre; ce timbre a été

changé à plusieurs reprises pour le rendre plus compliqué : il contient maintenant une légende en caractères blancs marqués sur un fond noir, et une autre en caractères noirs sur un fond blanc. Autrefois on ne se servait que d'un seul timbre noir représentant diverses figures et la légende *Banque de France*. On frappe ces timbres d'une manière semblable à celle des effets de commerce. Quoiqu'il soit très difficile d'imiter ces empreintes, l'adresse des contrefacteurs a réussi à faire de faux billets à l'aide de la presse lithographique. Ces contrefaçons, quoique parfaitement exécutées, sont cependant aisées à reconnaître, parce que la lithographie ne donne pas aux dessins et aux lettres ce bosselé du papier qu'en terme d'imprimeur on appelle *foulage*.

On doit à M. Dupeyrat l'ingénieuse invention des *timbres coïncidens*, propres à empêcher la contrefaçon de tous les effets de commerce, des pièces diplomatiques, des actes émanés de l'autorité publique, etc. Voici en quoi consiste cette invention.

Le papier est frappé sur les deux faces opposées d'un double timbre, entre deux coins tellement ajustés qu'il en résulte cet effet : chaque timbre n'offre en particulier qu'une image incomplète, dans laquelle on voit des blancs qui semblent semés au hasard ; mais ce qui manque à l'un de ces timbres est précisément ce qui est complété par l'autre, d'où résulte qu'en regardant le jour à travers le papier, on a un timbre formé d'une seule image complète. Les procédés destinés à transporter sur l'un des coins les traits qui manquent à l'autre, et la précision de la machine qui donne aux deux empreintes une telle disposition que les traits de l'une sont l'exacte continuation des autres, font de cette belle invention un obstacle invincible pour les contrefacteurs. V. les Bulletins de la Société d'encouragement pour 1831. FR.

TIMON. (*Technologie*), pièce de bois d'environ 3 mètres de longueur qui fait partie du train d'un carrosse ; on y attèle les chevaux : le timon les sépare, et sert à donner prise au recul. (V. VOITURE.) On nomme *limon* le timon d'une char-

retté : ce sont les deux pièces de bois entre lesquelles on attèle le cheval de trait. Fr.

TIRAGE (*Arts Mécaniques*). On ne doit pas confondre le tirage avec le poids que traîne une voiture chargée : sans le frottement des roues sur l'essieu et sur le sol, le tirage serait nul ; mais comme le frottement augmente avec la charge, le tirage est un résultat qui dépend du poids de la voiture et de celui qu'elle transporte. On le mesure par expérience à l'aide du DYNAMOMÈTRE, en attelant le cheval au ressort de l'instrument et consultant les indications de l'aiguille. Voici les résultats d'épreuves de ce genre.

On calcule ordinairement, dans les roulages, la charge des charrettes sur le taux 750 à 700 kilogr. par cheval, sans compter le poids de la voiture. Un fort cheval de roulier doit être capable de tirer environ 140 kilogr. ; il parcourt par jour de 38 à 40 kilomètres (à peu près 10 lieues) sur un bon chemin horizontal, dans l'espace de 8 à 9 heures. La vitesse peut être estimée de 14 décim. par seconde.

L'action du cheval de roulier est donc de 140 kilogr. traînés à 40 kilom. par jour, ou de 5600 kilogrammes à 1 mètre.

D'autres expériences ne donnent que 75 à 100 kilogr. pour le tirage des chevaux, lorsqu'on veut les ménager, et qu'ils aient un long service.

Les chevaux de diligence, allant au trot et faisant 8 kilom. (2 lieues) par heure, font 34 à 38 kilom. par jour avec un tirage de 90 kilogr. et une vitesse de 22 décim. par seconde. Le poids traîné par chaque cheval est d'environ 1030 kilog., le poids de la voiture compris. C'est le terme moyen de cinq années d'épreuves.

Quand on emploie de forts chevaux de trait, on trouve qu'un cheval transporte, outre le poids de la voiture,

Sur un sol horizontal pavé. 1200 kilogr.

Sur un chemin horizontal en fer. 6000 kilogr.

Sur un canal sans courant. 30 à 40 tonnes.

(La tonne est un poids de 1000 kilogr.)

Le travail diurne de l'animal est de 8 heures, et au pas.

Mais on voit que l'effet utile décroît beaucoup quand la vitesse augmente; car le travail du cheval de roulier allant au pas, est à celui du cheval de diligence comme 28 à 17 (V. l'article CHARIOT). FR.

TIRANT, nom qu'on donne à une longue pièce de bois qui traverse d'un mur à un autre dont on veut empêcher l'écartement: on arrête les extrémités du tirant par des ancrs en fer qui s'appuient sur les murs. Il y a aussi des tirans en fer, qui ont la même destination que ceux en bois. Les *entrais* des combles sont de véritables tirans. FR.

TIRE-BOURRE, outil destiné à arracher du canon d'un fusil, d'un pistolet, etc., la charge qu'on y a mise et foulée. Cet outil a deux gros filets d'acier contournés en double vis à la manière de ceux des tire-bouchons; ces filets sont trempés et pointus au bout; l'autre extrémité est brasée sur un court manche cylindrique qui les tient en place, et est percée d'un trou pour recevoir le bout de la baguette de l'arme, lequel est taraudé. Cette description suffit pour faire comprendre qu'on peut porter le tire-bourre jusqu'au fond de l'arme, le faire entrer dans la bourre et l'en retirer, les filets des spires présentant leurs points en opposition. Cet outil prend le nom de *tire-balle*, quand les filets sont assez forts pour mordre dans les balles de plomb qui sont enfoncées dans le canon de l'arme, et pour les en arracher. FR.

TIRE-LIGNE (*Arts de Calcul*), petit instrument très usité des architectes et des dessinateurs de traits géométriques, qui sert à marquer sur le papier, et avec de l'encre, des lignes droites ou circulaires. Il est formé de deux lamelles d'acier parallèles; égales, minces par le bout et façonnées en pointe mousse. Les bouts opposés de ces lames sont soudés à un petit manche en cuivre dont l'extrémité s'insère entre elles pour les maintenir à distance l'une de l'autre. Au milieu de la longueur les deux lames portent un trou taraudé où entre une petite vis dont l'effet est de pousser les lames l'une vers l'autre, en les forçant de céder par leur propre élasticité: en serrant cette vis on rapproche donc les deux pointes au

degré qu'on veut. On insère entre elles une goutte d'encre, et en promenant les pointes sur le papier, elles y déposent un trait dont l'épaisseur dépend de l'écartement, et qui peut prendre une finesse extrême.

Il faut que les deux pointes des lames soient parfaitement égales et parallèles, que leur bord soit effilé sans couper le papier, que l'extrémité soit légèrement arrondie, etc. On amène l'acier à cet état avec une lime très fine, et l'on achève ensuite sur la pierre à l'huile. Comme les faces des lames qui se regardent doivent être parfaitement planes, et qu'on ne peut commodément y faire passer la pierre, les bons tire-lignes ont l'une des deux lames montée à charnière sur le manche; de sorte qu'en ôtant la vis de pression, on peut écarter les lames autant qu'on le désire : ce qui permet de travailler avec soin la face intérieure, d'où dépend essentiellement les qualités de l'instrument.

Pour tirer une ligne droite avec cet outil, il suffit de le garnir d'encre, qui reste adhérente entre les lames par l'action capillaire, et d'en promener les pointes sur le papier le long d'une règle; faisant en sorte que les deux pointes posent ensemble, et que la main conserve le parallélisme des lames avec le bord de la règle. On a aussi des tire-lignes qui s'ajustent, avec une vis de pression, à l'une des branches d'un compas, de manière à pouvoir tracer des cercles. (*V. COMPAS.*) Toutes les caisses de compas sont pourvues de tire-lignes, tant pour décrire les lignes droites, que comme *pointes de rechange des compas*.

Le mot *tire* se place, dans le langage des Arts, devant un grand nombre d'autres termes, pour désigner des instrumens destinés à tirer des corps qui sont engagés dans d'autres. Les expressions de *tire-bouton*, *tire-balle*, *tire-clou*, *tire-dent* et autres se conçoivent aisément, et il n'est nécessaire d'y ajouter aucune explication; mais il est quelques autres termes de ce genre dont nous croyons devoir parler plus en détail, à cause de leurs usages.

Les *tire-bottes*, sont des crochets en fer qui servent à tirer

par le haut la tige d'une botte qu'on veut chausser, lorsqu'on a quelque peine à y introduire le pied. On donne aussi le nom de *tire-bottes* à une petite planche dont un bout est relevé et entaillé, de manière qu'en entrant le talon d'une botte dans l'entaille, et maintenant la planchette avec l'autre pied, on peut se débottter sans aide.

Le *tire-bouchon* est une petite tringle d'acier qu'on contourne en hélice, dont on arme un bout par un manche à anneau, et qu'on amincit en pointe à l'autre bout : on trempe un peu cette espèce de vis à jour, pour lui donner de la dureté sans la rendre fragile. En introduisant cette vis dans le bouchon d'une bouteille, on peut, avec plus ou moins d'effort, faire sauter le bouchon. Souvent le manche est en bois, façonné en T, pour que la main le saisisse et le tire plus commodément. Quelquefois on y adapte aussi une petite brosse qui sert à enlever les débris de cire et de résine dont on enduit les bouchons des vins précieux, pour empêcher l'évaporation. Beaucoup de couteaux de poche ont un tire-bouchon au nombre des pièces qui les garnissent. On fait aussi des tire-bouchons qui ont la forme d'un simple poinçon, et qui parfois ont l'axe revêtu d'un filet de vis de largeur décroissante vers la pointe.

Le *tire-fond* du tonnelier est une tige de fer terminée en haut par un anneau, et en bas par une vis aiguë. L'ouvrier s'en sert pour tirer le fond d'une futaille dont les douves se sont enfoncées, après être sorties de la rainure du jable, afin de les forcer à y rentrer.

Le *tire-pied* de cordonnier, et des ouvriers qui travaillent le cuir, et le cousent avec l'alêne, est une lanière de cuir sans fin, en forme de bricole, qui se passe sous le pied et sur la pièce de travail qu'on a mise sur le genou. Il sert à y tenir ferme cette pièce pendant que l'ouvrier la taille ou la coud.

FR.

TIREUR-FILEUR D'OR ET D'ARGENT (*Technologie*). L'ouvrier qui tire à la filière l'or ou l'argent pour les réduire en une espèce de fil qu'on nomme *or-trait* ou *argent-trait*,

qu'il *écache* ensuite, comme on le verra plus bas, où nous en ferons connaître l'usage. Ce n'est en France qu'à Paris, à Lyon et à Bordeaux que se trouvent les tireurs-fileurs d'or et d'argent, parce que ce n'est que dans ces trois villes qu'il existe une *argue*, par laquelle il est indispensable que l'argent passe, comme nous allons l'indiquer.

La première opération consiste à réduire l'argent en lingot, et on le porte à l'ARGUE (V. ce mot, T. II, page 166) où nous avons décrit les premières opérations qui se pratiquent dans cet établissement national, formé non-seulement dans l'intérêt du fisc, mais encore pour la garantie de la pureté de la matière.

Nous avons indiqué à ce mot les opérations qui ont lieu à l'*argue*; nous allons prendre l'argent au moment où les employés le livrent au *tireur-fileur* pour achever ses manipulations dans son propre atelier.

Le lingot que le tireur a apporté à l'*argue* a été supposé peser 8 kilogrammes; nous avons vu qu'on l'avait coupé en deux pour la facilité de l'étirage, et lorsqu'il a été arrivé à une grosseur de 5 millimètres de diamètre et d'une longueur d'environ 40 mètres.

Avant d'aller plus avant dans la description que nous avons entreprise, il est bon de savoir que l'*or-trait* n'est autre chose que de l'argent doré que l'on tire à la filière et qui conserve la dorure, à quelque degré de finesse qu'on l'obtienne. Nous ne parlerons par conséquent que de l'*argent-trait*, attendu que les opérations sont les mêmes, et qu'il suffit d'indiquer comment le tireur dore son lingot.

Lorsque le lingot est arrivé à l'*argue* à la grosseur d'environ 2 centimètres de diamètre, on le porte chez le tireur pour qu'il le dore. Pour le disposer à recevoir la dorure, il le racle avec un couteau courbé, à deux poignées, jusqu'à ce qu'il ne paraisse plus à la surface ni soufflure, ni tache noire, ni autre défectuosité qui puisse s'opposer à la parfaite adhérence de l'or. Dans un brasier de charbon allumé et sans fumeron il place le lingot et le chauffe jusqu'au rouge-cerise, et lorsqu'il

l'a retiré, il le fouette avec une longue frange de fil de chanvre roulée en paquet, afin de le débarrasser des cendres qu'il peut avoir retenues du brasier, et ensuite il le lisse avec un brunissoir d'acier jusqu'à ce qu'il ait abattu toutes les petites raies longitudinales du raclage.

Pendant que le lingot est encore très chaud, le tireur applique dessus et à diverses reprises la quantité de feuilles d'or nécessaire pour le degré de dorure qu'il veut lui donner. Sur un lingot du poids de 25 kilogrammes on n'emploie pas plus d'un demi-kilogramme pour le dorer.

Au fur et à mesure qu'on applique une feuille d'or, on l'assure en la frottant fortement sur toute son étendue avec un brunissoir d'agate bien poli; on en applique une seconde, en opérant de la même manière et jusqu'à vingt-huit, pour les *ors les plus bas dorés* : les *ors les plus hauts* ne dépassent jamais cinquante-cinq feuilles. L'ouvrier doit avoir le plus grand soin de dorer d'une manière bien égale, et de ne pas mettre plus d'épaisseur d'un côté que de l'autre, sans cette précaution, la filière enleverait ces inégalités qui causeraient du déchet. Les feuilles d'or qu'on emploie sont fournies par le BATTEUR D'OR.

Le lingot doré exige beaucoup plus de soin pour le tirer à la filière que l'argent non doré. Les trous des filières doivent être extrêmement polis; car s'il s'en trouvait quelqu'un qui grattât le fil, l'or serait enlevé, la partie grattée blanchirait, et l'argent serait à découvert sur toute la longueur; ce défaut serait irréparable.

Le fileur d'or, après le travail de l'*argue*, fait passer le lingot par les trous de trois différentes sortes de filières dont la première se nomme *ras*, la seconde *prégaton*, et la dernière, la plus fine de toutes, porte le nom de *fer à tirer*. Il se sert d'un établi solide et scellé fortement contre le mur, qui porte le nom de *banc à tirer*. Cet établi ressemble assez à un banc de menuisier: il a environ 3 mètres de long; vers un de ses bouts est placé un cylindre en bois dur dont les tourillons très forts roulent dans deux pièces de bois verticalement placées et solidement fixées par de fortes vis sur l'établi. Un de

ces tourillons sort en dehors de l'établi, et porte à carré une grande roue sans jantes dont les rayons, au nombre de six ou huit, servent de levier pour faire passer le fil à travers les trous de la filière. Sur cet arbre ou cylindre en bois, on fixe le bout d'une bande de cuir fort, qui porte par son autre bout un fort anneau en fer qui embrasse les crochets d'une tenaille semblable à celles de l'argue, et tire le fil par les trous.

Cet instrument est bon quand on n'a qu'à tirer des fils qui n'ont pas plus de longueur que le banc; mais il ne suffirait pas aux tireurs-fileurs. Voici l'instrument dont ils se servent, et qu'ils nomment *moulin à tirer*.

Sur une très forte table de 2 mètres de long sur 1 mètre de large, dont les deux pieds d'une des extrémités étroites s'élèvent d'un tiers de mètre au-dessus de la surface de la table, et sont soutenus par des jambes de force. Les extrémités de ces parties saillantes sont bifurquées afin de recevoir dans ces entailles et sur des coussinets placés au fond, les deux tourillons d'un arbre en fer qui portent carrément en dehors chacun une manivelle aussi en fer de 3 décimètres de rayon. Le même arbre porte carrément un tambour en bois, en forme de bobine, nommé *tambour à tirer*, sur lequel est fixé le bout du fil que l'on veut étirer plus fin. Sur l'autre bout de la table est placé verticalement sur un petit arbre fixé sur la table, un autre tambour semblable au premier, recouvert d'un pont en fer fixé sur la table par quatre vis, et sous lequel la seconde bobine peut tourner librement. Cette seconde bobine prend le nom de *tambour à dévider*.

Vers le milieu de la table sont placés fixement par des vis deux crampons en fer sous lesquels on place les filières, en face des deux tambours et au milieu de leurs distances.

Tout étant ainsi disposé, on accroche le fil sur le *tambour à tirer*, après l'avoir fait passer dans le trou de la filière. Le *tambour à dévider* étant à sa place et portant le fil qu'on veut tirer plus fin, deux hommes font tourner les manivelles lorsque le fil est gros, et dévident sur ce tambour le fil au fur et à mesure qu'il passe à travers la filière en sortant de dessus l'autre tam-

bour, qui prend la place du premier lorsqu'il est vide, et ainsi de suite.

Les filières sont, comme nous l'avons déjà dit, construites en acier fondu, et les trous parfaitement ronds et polis, allant toujours en diminuant de grosseur d'une quantité insensible. Cela était rigoureusement vrai il y a quelques années, mais depuis on a porté dans cette partie de l'art des perfectionnemens dont nous allons rendre compte.

La première série de filières par laquelle on passe d'abord le fil, et qu'on nomme *ras*, est totalement en acier : on fait passer le fil par vingt-cinq trous successifs, en le frottant toujours avec de la cire neuve qui aide le fil à passer avec plus de facilité. On nomme cette manipulation *dégrossi du trait*. Le fil est alors réduit à 3 millimètres de grosseur.

La seconde série de filière, nommée *prégaton*, est tout en acier fondu, comme le *ras* : le fil y passe dans vingt-cinq trous successifs, et se trouve réduit à la grosseur d'une moyenne épingle. C'est alors que le fil prend le nom de *trait*, et est livré en cet état à des femmes qui achèvent le tirage dans les différens trous des filières qui portent le nom de *fer à tirer*, d'où il sort enfin plus délié qu'un cheveu.

Ces dernières filières sont presque toutes en acier fondu comme les précédentes ; elles sont en grand nombre (20 à 30), dont les deux dernières portent des trous pratiqués dans des rubis montés dans des chapes, de la même manière qu'on le pratique dans l'horlogerie pour recevoir les pivots des montres. Après avoir fait ces trous dans la filière un peu plus gros qu'ils ne doivent être, on fait la place de la monture de rubis avec une fraise et on la fixe avec de la gomme-laque, de la même manière qu'on la fixe pour les trous des pivots de l'horlogerie.

Ces trous pratiqués dans les rubis sont parfaitement polis et ébîselés du côté de l'entrée. On se sert toujours de cire neuve pour faciliter le tirage. C'est seulement pour les derniers trous qu'on emploie les rubis percés.

Le trait d'argent ne passe que par cent trente-cinq trous des différentes filières pour arriver à sa plus grande finesse ;

mais il faut passer le trait doré par cent quarante-cinq à cent cinquante trous pour l'avoir à la même finesse, à cause des précautions qu'on doit prendre pour ménager la dorure.

M. Hallot, célèbre académicien, ayant suivi à Lyon toutes les opérations du tireur-fileur, a observé qu'un lingot de 17 marcs produisit un trait d'argent de 1096 704 pieds, c'est-à-dire une longueur de 73 lieues.

Le trait d'argent ou le trait d'or ne pourrait pas servir ainsi pour être filé, c'est-à-dire pour couvrir de petits brins de soie et en former un fil susceptible d'être tissé, travaillé avec l'aiguille ou la navette, dans l'état où nous l'avons laissé : rond, cylindrique, il emploierait trop de matière ; le fil serait trop gros et ne serait pas assez flexible. Pour remédier à tous ces inconvénients il faut l'aplatir, ce que les ouvriers appellent *écacher*.

Ce sont les femmes qui ordinairement *écachent* le *trait* en le faisant passer entre les deux cylindres d'un petit laminoir dont les cylindres sont en acier trempé, et parfaitement polis. Ils sont rapprochés aussi près qu'il est nécessaire, et le dévient au fur et à mesure sur de petites bobines.

Le *trait écaché* est ensuite filé sur de la soie blanche pour le *trait d'argent*, et sur de la soie jaune pour le *trait d'or*, de la même manière qu'on file les grosses cordes de guitare ; les fils sont seulement beaucoup plus petits, et cette manipulation se fait par des machines qui en filent seize à la fois.

Le *trait d'or* ou *d'argent faux* se pratique de la même manière que le *trait fin* ; la seule différence consiste en ce qu'au lieu de lingot d'argent on prend un lingot de cuivre rouge de rosette qu'on argente ou qu'on dore, et qu'on passe ensuite dans tous les trous des filières, comme nous l'avons décrit pour l'argent fin. Pour l'or faux, on dore sur l'argent dont on a recouvert le lingot de cuivre.

L'or et l'argent traits en faux s'écachent et se filent de la même manière que l'or et l'argent fins ; seulement on les file sur le chanvre ou sur le lin, afin que l'acheteur ne puisse pas

être trompé. L'or et l'argent soit traits, soit filés, nous sont fournis, pour la plus grande partie, par l'Allemagne, et particulièrement par Nuremberg. L.

TISANE. On nomme ainsi des préparations liquides destinées à la boisson habituelle des malades. Elles ne tiennent en solution qu'une très petite quantité de substances destinées à préparer le malade à l'action de médicamens plus actifs.

Les tisanes données avant l'emploi de divers médicamens, le sont encore pendant l'administration même de ces médicamens, mais à des époques différentes de la journée; alors elles sont là comme auxiliaires. Ces boissons devant être continuées assez long-temps, on les prend le moins désagréables possible, en les obtenant claires et peu chargées. On peut encore corriger leur amertume, leur odeur ou leur insipidité par des matières sucrées et par des aromates. On les clarifie en les faisant passer, sans expression, au travers d'une étamine ou d'un linge serré, puis on les décante; il est mieux encore de les filtrer. Dans les hôpitaux, où l'on prépare d'énormes quantités de tisanes, il est convenable de décanter ces préparations, le plus ordinairement filtrées sur un tamis de crin qui ne retient que la partie la plus grossière de la substance épuisée, et qui laisse passer une très grande quantité de particules ténues, d'abord en suspension pendant quelque temps, puis formant enfin un dépôt considérable. Si l'on n'avait pas le soin de séparer ce dépôt, on obtiendrait une liqueur trouble. Nous avons dit que, pour donner aux tisanes une saveur plus agréable et une odeur moins repoussante, on les édulcore avec des matières sucrées, le sucre, le miel, la réglisse, les sirops divers, et qu'on les aromatise suivant le goût du malade ou la prescription du médecin; la dose de réglisse à ajouter est à peu près constante: deux gros de ce produit suffisent pour édulcorer une pinte de tisane. Avant de l'employer on la prive de l'épiderme gris et âcre qui la recouvre, on l'effile et on la concasse ensuite. On doit aussi avoir soin de ne pas la faire bouillir:

à cette température elle cède à l'eau un principe âcre irritant; lorsqu'on agit par décoction avec les autres substances, on ne l'ajoute que lorsque la décoction est préparée.

Le mode de manipulation à mettre en usage pour la préparation des tisanes dépend de la nature de la texture des substances qui doivent y entrer, de la saison dans laquelle on se trouve et du temps pendant lequel on veut les conserver. Ces manipulations doivent être assujetties aux règles générales suivantes. 1°. On fait bouillir, ou mieux chauffer de 95 à 100 degrés, sans ébullition, les substances vertes et inodores, telles que les racines de bardane, de chiendent, les feuilles de chicorée, de bourrache, la laitue, etc. Il en est de même des substances dures, l'orge, le riz, le gruau, etc. 2°. Il faut soumettre à l'infusion les fleurs sèches et toutes les plantes aromatiques. 3°. Pour obtenir une tisane contenant les principes extractifs et odorans des substances qui servent à sa préparation, on doit avoir recours à l'infusion, puis à la décoction. 4°. Lorsque les substances employées sont de nature à céder leurs principes à l'eau froide, comme la guimauve, la rhubarbe, il faut employer la macération à froid. 5°. On doit les tenir dans des vases propres et lavés souvent; 6°. ne pas se servir de pots de terre non vernissés, qu'il est difficile de nettoyer, et qui conservent l'odeur des substances aromatiques, ou acquièrent une odeur fétide, si les tisanes y ont été abandonnées et ont fermenté; 7°. ne pas se servir de pots de grès pour les bouillons : ces pots retiennent dans leurs pores de la matière grasse qui se rancit par la suite. On a remarqué, 1°. que les tisanes s'altèrent plus promptement en été qu'en hiver; 2°. que, obtenues par décoction, elles s'altèrent plus facilement que celles préparées par macération, etc. Il conviendrait donc, surtout dans les hôpitaux, que les tisanes, qui se préparent en très grande quantité, fussent toujours le résultat de la macération ou de l'infusion.

Les tisanes sont divisées, d'après le mode de leur préparation, en tisanes par macération, par infusion, par décoction, par infusion et décoction.

Nous nous bornerons à en décrire quelques-unes. (*Voyez, pour plus de détails, le Dictionnaire des Drogues de MM. Chevallier, Guillemain et Richard.*)

Tisane apéritive (par infusion et décoction). Racine de petit houx, d'asperge, de persil, d'ache, de fenouil; de chaque 8 gram. (2 gros); eau commune, 1125 gram. (2 livres 4 onces). On soumet la racine de petit houx à la décoction; au bout de dix minutes on ajoute la racine d'asperge, on soutient la température de 95 à 100 degrés pendant un quart d'heure; on verse ensuite le *decoctum* bouillant sur les racines odorantes, concassées et placées dans un bain-marie d'étain; on couvre le vase, et après trois heures d'infusion, on passe, on filtre, ou bien on laisse déposer et l'on décante.

Tisane d'aunée. On la prépare par infusion ainsi que les tisanes de *feuilles de chicorée*, de *feuilles de bourrache*, de *buglosse*, de *chamædris*.

Tisane de camomille. Fleurs de camomille mondées, 8 grammes (2 gros); eau commune, 1000 gram. (2 livres). On verse l'eau chauffée à 100 degrés, on laisse infuser pendant un quart d'heure; on passe, on ajoute à la colature, du sirop ou toute autre matière sucrée, quantité suffisante. On prépare de la même manière les tisanes de *fleurs béchiques*, de *fleurs de sureau*, de *tilleul*, etc.

Tisane de capillaire. Capillaire du Canada mondé, 8 gr. (2 gros); eau bouillante, 1000 grammes (2 livres). On fait infuser pendant une heure, on filtre, et l'on édulcore convenablement. On prépare de la même manière les tisanes de *capillaire de Montpellier*, de *doradille* ou *cétérach*, de *feuilles d'oranger*, d'*Uva ursi*, de *fleurs de mauve*, etc.

Tisane de chiendent. Racine de chiendent choisie, mondée et privée des petites fibrilles, 32 grammes (1 once). On fait bouillir pendant quelques minutes dans 125 grammes (4 onces) d'eau, on jette cette première eau, puis on lave la racine, et l'on chauffe une deuxième fois à 100 degrés la racine contusée, avec eau commune, 1250 grammes (2 livres 8 onces).

On fait évaporer à l'ébullition jusqu'à ce qu'il n'y ait plus que 2 livres de liquide; on ajoute sur la fin, réglisse privée de son épiderme et contusée, 8 grammes (2 gros), et lorsque le *décoctum* est froid, on le passe, on filtre ou bien on laisse déposer, et l'on décante.

Tisane de gruau. Gruau d'avoine, 16 grammes (4 gros); eau, 1128 grammes (2 livres 4 onces); on lave d'abord le gruau avec une partie de l'eau, 123 grammes (4 onces); on jette l'eau de lavage, on met le gruau lavé avec le reste de l'eau, on porte à l'ébullition, et l'on continue de soutenir à cette température jusqu'à ce que le gruau soit *cuit*; on passe à travers une étamine, on édulcore ensuite avec un sirop approprié.

Tisane de lichen (par décoction). Lichen d'Islande mondé, 16 grammes (4 gros); on lave le lichen à plusieurs reprises, rejetant les eaux du lavage; le lichen est ensuite jeté dans de l'eau bouillante; après quelques minutes d'ébullition, on le retire de l'eau, on exprime fortement; on rejette encore cette eau de lavage, et l'on met le lichen dans 1000 gramm. (2 livres) d'eau; on maintient à 100 degrés jusqu'à ce que le lichen soit bien *cuit*. On passe au travers d'un linge, et l'on édulcore avec du sucre ou du sirop. P.

TISSERAND (*Technologie*). Les ouvriers dont les manipulations sont réunies pour la fabrication des étoffes, de quelque nature que soit la matière première qu'ils emploient, prennent généralement le nom de *tisserands*, c'est-à-dire fabricans de tissus. Outre le tissage, le tisserand est encore chargé assez souvent d'ourdir la pièce (*V. OURDISSAGE*); d'encoller la chaîne et de la monter sur le métier; de former les bobines ou *cannettes* qui doivent servir à la trame et qu'on place dans la navette.

Il y a autant de tissus différens, non-seulement selon la nature de la matière première dont ils sont formés, mais encore par le nombre de marches qu'on emploie, par la manière dont on les combine entre elles, et par les formes particulières des dessins que l'on répand sur leurs surfaces. Dans les

étoffes appelées unies, telles que les toiles ordinaires, il n'y a que deux marches, que le tisserand fait mouvoir alternativement avec le pied; il ouvre par ce moyen les fils de la chaîne en deux parties égales dans toute sa largeur, en soulevant par l'une tous les fils impairs, et par l'autre tous les fils pairs. Après chaque impulsion du pied, il lance la NAVETTE (V. ce mot), et par ce moyen il passe la *trame*, c'est-à-dire un fil de la même nature que celui de la chaîne, et le fixe à côté des précédens en laissant tomber sur lui la chaîne qui porte le ROS OU PEIGNE (T. XVIII, p. 374).

Lorsque les étoffes sont larges, comme les draps, on était dans l'usage de placer deux tisserands à chaque métier, qui se renvoyaient la navette de l'un à l'autre et qui frappaient simultanément avec le battant, la *duite* ou le fil qu'ils venaient de passer. Depuis l'invention de la navette volante on n'en emploie plus qu'un; quelle que soit la largeur de l'étoffe. Voici, en général, comment le tisserand opère: notre cadre ne nous permet pas d'entrer dans de plus grands détails, que le lecteur intéressé à les connaître, trouvera répandus dans les deux premiers volumes de l'Encyclopédie méthodique, division des *Manufactures, Arts et Métiers*, par Roland de la Platière. Ce savant y a décrit avec beaucoup de soin la manière de fabriquer toutes sortes d'étoffes, et ses descriptions sont toutes accompagnées d'une grande quantité de planches gravées en taille douce. Nous nous bornerons ici à faire connaître les soins à prendre, et les fautes à éviter par le tisserand, pendant son travail, afin de rendre les étoffes d'une aussi parfaite exécution qu'il lui est possible. Dans ces observations, nous prendrons pour guide le savant auteur que nous venons de citer.

1°. *Régler l'ouvrage.* Lorsqu'il y a un demi-pouce d'étoffe de fait, c'est-à-dire qu'on rétablit chaque fil dans sa direction, dans sa croisure avec ceux qui sont à ses côtés; on raccommode ceux qui se sont cassés; on retend ceux qui se sont lâchés, on en remet où il s'en est perdu; on attache ceux-ci sur l'ensouple et l'on suspend à chacun un poids afin de le tendre.

2°. *Entre-bandes*. Après avoir tissé environ un pouce d'étoffe qui en fait distinguer la qualité, et qu'on est content de la *frappe*, c'est-à-dire que le tissu n'est ni trop, ni trop peu serré, on place les entre-bandes, ce sont deux ou trois duites de fils d'une couleur différente de celles du fond de la pièce. On tisse environ trois pouces de l'étoffe, et à cette distance on place une autre entre-bande. On fait ces entre-bandes au commencement et à la fin de la pièce, elles servent à la marquer de son numéro, du nom et de l'adresse du fabricant, et à fournir des échantillons au consommateur. Il faut donc que le tisserand s'attache à les former de la même manière que le restant de la pièce, afin que l'acheteur ne soit pas trompé.

3°. *Placer le temple*. On appelle *temple* deux règles de bois dur d'environ 2 à 3 pouces de large, et de 6 à 10 lignes d'épaisseur, selon leur longueur, qui varie comme la largeur de l'étoffe. Ces deux règles sont entaillées à peu près au tiers de la largeur de chaque règle, sur une longueur égale au quart de leur longueur totale, et elles sont taillées dans leur intérieur en dents inclinées, de manière qu'elles puissent engréner entre elles. Ces dents servent par leur engrenage à allonger la règle entière d'une quantité plus ou moins grande, selon le besoin. Le bout de chaque règle opposé à celui où sont les dents est garni de petites pointes courtes et assez aiguës pour entrer facilement dans les deux lisières, afin de conserver une largeur égale et constante pendant le travail. Lorsque la longueur du temple est fixée, on arrête d'une manière quelconque les deux règles qui le composent, afin que sa longueur ne puisse pas varier.

Lorsque l'ouvrier a fait une quantité suffisante d'ouvrage pour contenir le temple, il le place, en l'arrêtant sur les derniers fils des deux lisières, et ensuite de 2 à 3 pouces en 2 à 3 pouces de longueur de la chaîne ou d'étoffe fabriquée, qu'il doit constamment maintenir dans sa largeur. Pour cela il lève le temple et le replace en avant, vers les dernières duites lancées, et il enroule l'étoffe sur l'ensouple de la même quantité dont il a porté le temple en avant.

L'étoffe la meilleure et la plus régulièrement fabriquée est celle qu'on *travaille près*, en terme d'atelier, c'est-à-dire où l'on change le temple chaque fois que l'ouvrier est obligé de mettre une nouvelle bobine ou cannette dans la navette pour remplacer celle qui s'est épuisée.

4°. Les étoffes de laine, de chanvre, de lin et de coton se tissent assez souvent à *trame mouillée* ; le tisserand doit faire attention et savoir que l'eau la plus pure est la meilleure, et que celle qui est chargée de parties salines rend la trame trop dure et cassante. Il doit par conséquent employer l'eau de pluie de préférence à toute autre. L'addition de quelque substance dans l'eau ne pourrait être utile que lorsqu'elle serait mucilagineuse, telle que la racine de guimauve, que l'on pourrait y faire infuser. Il est plus utile de renouveler souvent l'eau.

Le temps de l'immersion des cannettes dans l'eau varie selon diverses circonstances : lorsque l'air est humide, la colle dont la chaîne est imprégnée se ramollit, les fils se gonflent, se raccourcissent et cassent. Si l'on emploie une trame très mouillée on augmente tous les inconvénients. Il en est de même si la chaîne n'a pas été suffisamment collée. Il faut dans ces deux cas employer la trame moins mouillée.

5°. La manière de lancer la navette n'est pas indifférente ; l'ouvrier doit la tenir par la moitié de sa longueur, le pouce en dessus, l'index à la pointe et les trois autres doigts par-dessous. Il doit la lancer bien horizontalement, afin que la pointe qui va en avant n'ouvre la chaîne ni en-dessus ni en-dessous, et qu'elle se dirige le plus près possible du temple, afin que cette même pointe n'aille pas endommager les dents du peigne ou ros. Il doit la chasser ferme, afin qu'elle sorte au-delà de la lisière opposée, qu'elle ne casse aucun fil en passant, que la trame ne crêpe, n'ondule pas dans la chaîne ; mais qu'elle y soit autant et aussi également étendue qu'elle peut l'être, en évitant soigneusement et les lacunes ou défauts de prolongement de l'une à l'autre des portées de toute duite qui s'achève ou se rompt, et le doublement de ces mêmes fils

de trame qui, dans l'un et l'autre cas, doivent être placés exactement bout à bout.

6°. L'ouvrier doit éviter surtout les doubles duites, car elles présentent de très graves inconvénients dans la draperie. Si à l'épînage on n'enlève pas l'un des deux fils, il se formera au feutrage une côte qu'aucun apprêt ne pourra effacer; si après on veut tirer ce fil, indépendamment du déchet, il se formera un vide, et l'on peut rompre quelques fils de la chaîne, ce qui n'arrive guère sans former des trous.

7°. La chaîne ne doit être ni trop ni trop peu tendue : trop tendue, elle augmente la peine du tisserand pour faire aller les marches et fait casser un plus grand nombre de fils; trop lâche, les inconvénients sont plus grands et plus multipliés; il se consomme beaucoup plus de trame qu'il n'en faut, elle fait le *genou* entre les fils de la chaîne, bourre en partie et se perd aux apprêts; elle fait également faire le *genou* aux fils de la chaîne, elle raccourcit d'autant l'étoffe, et l'on n'obtient qu'un tissu lâche et mou.

8°. C'est un grand inconvénient d'incliner le peigne; il doit être dans une position verticale et doit chasser horizontalement la duite; sans cela on ne peut avoir qu'une mauvaise étoffe.

9°. De tous les inconvénients, le plus grand consiste à ne pas raccommorder les fils au fur et à mesure qu'ils cassent. Ces fils s'oublient, l'étoffe se continue avec un moins grand nombre de fils de chaîne, elle se rétrécit, elle présente des irrégularités qui sautent aux yeux et qui la déprécient absolument. C'est bien pis encore si l'étoffe est en laine; après le feutrage elle forme des poches nombreuses que les apprêts ne font pas disparaître.

Nous aurions une foule d'autres observations à faire; mais notre cadre ne nous permet pas de nous étendre davantage; Nous avons cité plusieurs négligences à éviter, des précautions à prendre; il nous suffira de citer quelques défauts moins ordinaires que ceux dont nous avons parlé, pour que les tisserands jaloux de leur ouvrage se tiennent sur leur garde pour

les éviter ; ces défauts sont : la *fourlançure* ou *lardure*, le *pas de chat*, la *rosée vide*, le *pas d'Angleterre* et le *pas d'araignée*. Les bons ouvriers sauront se prémunir contre ces accidens que les mots d'ateliers que nous venons de prononcer, et qu'ils connaissent bien, rappelleront à leur mémoire.

On trouve dans la collection du Bulletin de la Société d'Encouragement et dans celle des Brevets d'invention expirés, une foule de métiers à tisser par mécanique, de même que beaucoup d'inventions propres à perfectionner le tissage. Un grand nombre de ces inventions sont tombées dans le domaine public, et peuvent être exécutées sans aucune difficulté. Il serait fastidieux de les énumérer ici.

Les meilleurs métiers mécaniques à tisser sont, selon nous :
 1° celui de M. Augustin Corrat, à Lyon, rue Basseville, n° 8 ;
 2° celui de M. Debergue, à Paris, rue de l'Arbalète, n° 24 ;
 3° celui de MM. Richer frères et Dipon, à Paris, passage Saulnier, n° 6.

L.

TOILE, TOILIER (*Technologie*). On est généralement dans l'usage de désigner sous le nom générique de *toile*, un tissu formé de fils de chanvre ou de lin, sur le métier du TISSERAND, à deux marches et à deux lisses. Le mot *toile* a plusieurs acceptions différentes dans les Arts industriels, mais il désigne toujours un tissu, de quelque substance qu'il soit composé ; cependant on ajoute toujours au mot *toile* le nom de la matière dont elle est formée, excepté dans le cas où elle a reçu un nom particulier par l'usage. Ainsi l'on dit *toile de coton*, lorsqu'on parle généralement des toiles faites avec cette substance ; mais lorsqu'on veut les désigner plus particulièrement, on dit *calicot*, *percale*, *basin*, etc. Ces noms suffisent pour faire connaître et la substance dont elles sont formées, et la qualité qu'elles affectent.

Les étoffes de *laine* sont généralement tissées comme les toiles, mais elles ne portent pas, généralement parlant, le nom de *toiles* ; elles prennent celui de *draps*, lorsqu'elles sont tissées unies ; on les nomme *casimirs*, *serges*, etc., lorsqu'elles sont croisées, et le nom seul indique leur mode de fabrica-

tion. Il en est de même des étoffes de soie, aucune ne porte le nom de *toile*; on les désigne par des noms qui sont affectés à chaque espèce d'étoffe, et qu'il serait trop long d'énumérer.

On nomme encore *toile métallique* un tissu fait, par le TISSERAND, sur un métier à deux marches et à deux lisses, comme la toile de chanvre, avec des fils métalliques soit de laiton, soit de fer; on en fait aussi en fils d'argent; on pourrait en faire avec de l'or, du platine, etc. (V. le mot TISSAGE, TISSERAND). L'ouvrier qui ne fabrique que des toiles, porte le nom de *toilier*.

Les lecteurs qui auraient intérêt à connaître les meilleures fabriques de toiles de France consulteront avec fruit le Catalogue des Produits de l'industrie française admis aux expositions publiques, qu'on se procure partout. Ils y trouveront les noms et les adresses des meilleurs fabricans, dont l'admission aux expositions est déjà une garantie; mais ils liront dans les Rapports du Jury central, déposés dans toutes les préfectures et sous-préfectures, les récompenses accordées à ceux qui ont donné les meilleurs produits. L.

TOILES CIRÉES, TAFFETAS CIRÉS, TAPIS CIRÉS. C'est sous ces noms que l'on désigne vulgairement des tissus enduits de différentes matières dans la composition desquelles n'entre cependant pas la cire. Cette désignation n'est réellement applicable qu'aux toiles destinées à contenir les duvets qui forment les oreillers; ces fourreaux de toile sont intérieurement enduits d'un mélange à parties égales de suif et de cire.

Dans cette classe de produits doivent être rangés tous les tissus rendus imperméables par l'addition d'une substance non-hygrométrique, soit que les tissus aient été imbibés de cette substance à l'état liquide, soit que l'on ait étendu celle-ci comme enduit à leur surface, soit enfin que cet enduit ait été renfermé entre deux tissus. Nous examinerons successivement ceux de ces produits qui sont destinés à servir comme *tapis de pied et de table, tapisseries, cartes géographiques, paravens, toiles imperméables* pour emballage et contre la

pluie, toiles et taffetas enduits, stores pour les croisées, tissus hygiéniques, mesures de longueur inaltérables par l'humidité ordinaire de l'air atmosphérique, rubans et cordes de jalousie, sacs à raisin, matelas et coussins élastiques, ustensiles de chirurgie, etc. Nous y joindrons les tissus élastiques au caoutchouc.

1°. FABRICATION DES TAPIS DE PIED, DE TABLE, ET DES TAPISSERIES.

On doit rechercher pour cette fabrication les toiles formées de fils égaux en grosseur, de manière à présenter partout une épaisseur égale. On donne à ces toiles un encollage destiné à boucher les interstices du tissu et à former une première couche. Pour les tapis de pied on emploie de la colle de pâte mêlée avec un peu de colle-forte; pour les tapis de table on substitue à cette dernière substance le mucilage obtenu en faisant bouillir la graine de lin dans de l'eau. La graine dont on a extrait une première fois du mucilage peut être soumise à une seconde décoction; le prix assez élevé de cette graine ne permet pas de dédaigner l'économie qui en résulte. Ces toiles encollées sont tendues sur des châssis; on y étale ensuite avec de larges couteaux une seconde couche formée d'huile de lin rendue siccativée par la litharge. Quand cet enduit a séché, on le ponce, puis on remet une nouvelle couche, et ainsi de suite, de manière à ce que le tapis acquière, sous une épaisseur suffisante, l'apparence et la souplesse d'un cuir uni. Il faut ordinairement 7 couches d'enduit, savoir, 4 à l'endroit et 3 à l'envers. La dessiccation de chaque couche exige 4 jours environ dans l'été, ce qui représente 1 mois pour l'achèvement de cette seconde opération. Le séchage s'opère à découvert, ou sous des hangars dans les momens de pluie. Les tapis sont suspendus verticalement pendant le séchage, afin d'éviter que le poids de la masse ne les fasse courber, et qu'une pluie accidentelle, dans le cas où l'on sèche à découvert, ne s'amasse sur la toile horizontale, et ne la fasse *goder*.

Le séchage à chaud, dans des lieux fermés, n'a pas produit de bons résultats: une étuve à courant d'air réussirait probablement.

Les tapis de grandes dimensions sont hissés avec leurs cadres, au moyen de cordages qui passent sur des poulies fixées à une hauteur convenable. L'étendage de l'enduit et le ponçage s'opèrent en plaçant le tapis horizontalement; et lorsque sa trop grande largeur empêche les ouvriers d'atteindre toute la surface du tapis en tournant à l'entour, ils montent sur des madriers suspendus au-dessus du tapis, et de là continuent leur travail.

La troisième opération consiste dans l'application des couleurs destinées à orner la surface du tapis qui sera exposée aux regards. Ces couleurs s'impriment ordinairement au moyen de *formes* ou de planches qui sont en bois, ou en bois garni de cuivre, ou totalement en cuivre. Les bordures, les dessins réguliers qui imitent les moquettes, les étoffes de laine, etc., s'obtiennent par ce procédé avec toute la netteté et la rapidité désirables. Si ces planches ont peu d'étendue, on les applique à la main sur le tapis; dans le cas contraire on se sert d'un levier. Le tapis est étendu sur une table longue recouverte de tissus dont l'élasticité favorise l'impression des couleurs. Au-dessus de cette table, parallèlement à sa longueur, s'étend un madrier supporté par des montans et qui sert de point d'appui au levier: entre celui-ci et la forme, on place au besoin des tasseaux de différentes hauteurs. Lorsque le tapis est d'une grande largeur on supporte par des traverses la partie qui dépasse la table d'impression.

Les imitations de bois, de racines, se font avec la brosse et l'éponge; mais ici l'on substitue aux couleurs à l'huile, qui produiraient un mauvais effet et ne séchent que lentement, des couleurs détrempées dans la bière, comme l'ont pratiqué les premiers les Anglais. Les bordures imprimées se placent après la détrempe: autant que possible, il faut n'appliquer ces couleurs d'ornement que sur des toiles enduites une année d'avance.

Les formes se nettoient avec de l'essence de térébenthine et ensuite avec de la solution de potasse. Enfin on étend sur le tapis une couche de vernis à la copale dans la préparation du-

quel on fait entrer de l'huile de lin et de la copale aussi pures que possible. Pour les tapis de table surtout, on tiendra à ce que ce vernis soit blond et bien transparent. On revêt ordinairement la face inférieure des tapis de table d'une couche de laine colorée réduite en poudre, et saupoudrée à l'aide d'un tamis sur le tapis enduit de mordant. On avait dit, à l'époque où furent livrés à la consommation les premiers tapis de cette sorte, que la laine userait le vernis des meubles; mais l'expérience a prouvé le contraire. La durée moyenne du dessin des tapis de pied est de 10 années : cette durée est beaucoup plus grande quand on cire ces tapis au bout d'un certain temps comme on le fait pour les parquets. Au bout de ces 10 années le corps du tapis est encore solide, et il suffit de faire renouveler le dessin et le vernis pour doubler sa durée.

Les tapis de pied qui imitent la moquette et les étoffes rayées durent moins que ceux qui présentent des dessins à feuillages ou toute autre disposition qui exige une réapplication de couleurs les unes sur les autres. Les premiers sont sujets à cet inconvénient que la poussière se loge dans les cavités qui séparent les détails trop rapprochés des dessins, et dans ce cas le nettoyage du tapis ne peut se faire qu'à la brosse, qui use assez promptement ce dessin.

L'usage de ces sortes de tapis de pied et de table se répand de plus en plus : comme ils peuvent être lavés, et ne retiennent pas l'humidité, les premiers permettent d'entretenir sur les escaliers et les planchers une propreté hygiénique et agréable à l'œil. Les Anglais ont les premiers exploité en grand la fabrication des tapis enduits et vernis. Cette industrie était tombée depuis long-temps en France, lorsque M. Chenavard alla la redemander à l'Angleterre pour la réimporter chez nous en 1815. Ses efforts furent alors récompensés par une médaille que lui a décernée, en 1815, la Société d'Encouragement. M. Chenavard eut pour successeurs MM. Atramblé et Briot qui sont aujourd'hui les principaux fabricans de ces tapis de grandes dimensions. Tous les jours ils en livrent à la consommation, qui servent à couvrir les planchers des plus grands salons. Les

30 TOILES CIRÉES, TAFFETAS CIRÉS, ETC.

tapis de petites dimensions, pour mettre sous les carafes, les verres, etc., sont préparés dans plusieurs autres fabriques moins considérables.

On peut estimer à 400,000 fr. environ l'importance de la fabrication annuelle des grands tapis en France.

Les différens pays classés dans l'ordre de la production et de la consommation des tapis vernis sont; pour la *production*: L'Angleterre, la France, les États-Unis, la Hollande, l'Allemagne, la Belgique, l'Espagne; et relativement à la *consommation*: L'Angleterre, les États-Unis, la Hollande, le nord de l'Allemagne, la France, la Belgique et l'Espagne.

Dans la Hollande et le nord de l'Allemagne on ne fabrique que des tapis de petites dimensions, de la largeur d'une *aune* au plus, comme ceux que l'on place sur les escaliers et les passages. La Belgique produit peu en ce genre, et l'Espagne ne fait que des toiles communes; à Boston, aux États-Unis, on commence à produire des tapis d'un grand modèle; les tapis français sont préférés à ceux de l'Angleterre, pour l'élégance et la variété des dessins. Cette industrie est appelée à prendre un grand essor. Les pays chauds consomment très peu de ces produits, et cependant la fraîcheur des tapis vernis, la facilité de les laver, les rendraient fort utiles dans ces contrées. On commence à sentir en France toute leur importance. Dans la seule ville de Manchester cette fabrication est exploitée en grand par dix-sept manufacturiers.

2°. *TENTURES*. Les tentures se préparent comme les tapis. Il a été constaté que pendant 4 ans elles se sont conservées sans altération, même quand elles servaient à masquer des murs salpêtrés et très humides, et il est à présumer que leur durée est incalculable, car les dessins n'étant pas exposés au frottement ne s'usent jamais. Ces tentures peuvent perdre leur fraîcheur lorsque le temps aura détruit le brillant du vernis; mais en les revernissant on leur rendra leur éclat primitif. Leur usage peut être comparé à celui des tapisseries en cuir dont on faisait usage au quinzième siècle.

3°. *CARTES GÉOGRAPHIQUES*. Des dessins de cartes géographiques

ont été appliquées dans ces derniers temps à des toiles imperméables sur lesquelles on peut écrire avec de la craie, comme sur les tableaux peints qui servent aux démonstrations publiques.

Ces toiles reçoivent un encollage sur une de leurs faces seulement, puis on étend sur cette première couche un enduit semblable à celui qu'on emploie dans la fabrication des tapis de table; et lorsque les traits ou linéamens de la carte ont été imprimés au moyen de planches en cuivre, par le procédé ordinaire de la gravure en taille-douce, on recouvre le tout d'une couche de vernis. La fabrication de ces cartes nécessite plus de soin que celle des tapis de table et de pied. L'impression en taille-douce exige, en effet, que la toile enduite soit poncée avec soin, de manière à offrir partout une égale épaisseur; il faut aussi qu'elle ait beaucoup de souplesse et d'élasticité.

Les cartes de cette espèce sont *muettes*, c'est-à-dire ne contiennent que le tracé des divisions naturelles et politiques du globe. Les élèves écrivent eux-mêmes les noms avec la craie, qu'on enlève ensuite à l'aide d'une éponge humectée. M. Michélot, ancien élève de l'École Polytechnique, a depuis peu livré au commerce des cartes géographiques imperméables qui se recommandent par leur belle exécution et leur bon marché, et qui ont reçu l'approbation de l'Institut et de l'Université. MM. Atramblé et Briot sont chargés de la fabrication de cette sorte de cartes.

TOILES IMPERMÉABLES POUR BACHES, TENTES, HANGARDS, etc. Ces toiles imperméables sont ordinairement préparées avec un enduit formé d'huile de lin rendue siccative au moyen de la litharge, et dans laquelle on a délayé un peu de bitume épuré. (*V. MASTIC DE BITUME.*) Ces sortes de tissus, impénétrables à l'eau, sont applicables à une foule d'usages économiques, et servent notamment pour former très vite des abris contre les eaux pluviales.

Si dans le commerce on en rencontre de très défectueuses, cela provient ordinairement de ce que les fabricans, dans un

but d'économie, emploient un encollage trop fort, afin que la toile absorbe moins d'enduit à l'huile de lin.

L'administration des Poudres et Salpêtres a essayé l'usage de sacs en toile imperméable pour contenir la poudre dans les transports.

On sait que la poudre de munition est ordinairement renfermée dans un baril qui lui-même est emballé dans un autre. Le baril intérieur une fois entamé laissait toujours fuir un assez grand nombre de grains; il fut remplacé en 1829 par un sac de toile imperméable, à la suite d'essais de transport sur des batteries volantes qui avaient parcouru une grande partie de la France. Les résultats de ces expériences ayant été jugés très satisfaisans, le ministère a définitivement adopté l'emploi de ces sacs. Les toiles d'essai avaient été fabriquées par la maison Atrambé et Briot, qui demeure actuellement chargée de cette fourniture.

STORES ET ÉCRANS TRANSPARENS. La fabrication des stores pour les appartemens commence à prendre faveur en France et à l'étranger. Tout semble indiquer que cette industrie recevra de grands développemens, et jusqu'ici la France a conservé la prééminence dans ce genre de travail, comme dans tous les produits industriels qui réclament l'alliance des Beaux-Arts et notamment celle du dessin.

La fabrique de Jouy avait fait des stores sur coton, il y a déjà quelques années, avec peu de succès; l'Angleterre en avait aussi fabriqué; mais aujourd'hui les produits étrangers sont bien au-dessous des nôtres.

Les dessins dont on décore les stores sont ou imprimés ou faits à la main. Les stores anglais sont imprimés en noir seulement, et quant à ceux qui sont ornés de peintures à la main, ils offrent moins de pureté, d'élégance dans les formes, et moins de richesse que les nôtres. Cette fabrication doit aux travaux de MM. Atrambé et Briot l'importance qu'elle a graduellement acquise. Ces habiles manufacturiers emploient non-seulement le coton et la gaze, mais encore la soie dans des dimensions qui étaient inusitées avant eux. Les premières

étoffes de soie dont la largeur ait atteint 5 pieds ont été faites à Lyon pour leur manufacture, et la hauteur des stores qu'ils ont fournis pour les palais de France et de l'étranger a souvent dépassé 4 mètres.

La première préparation du tissu des stores consiste dans un léger encollage. Les dessins imprimés sont à l'huile, et s'appliquent avec des planches. Les stores ornés de peintures à la main sont ordinairement garnis de bordures imprimées. Le peintre place le tissu encollé entre la lumière et lui, de manière à juger par transparence de l'effet obtenu. Une des conditions importantes à remplir consiste à donner aux couleurs le plus de translucidité ou d'éclat possible, et notamment quand il s'agit d'imiter les fleurs, les insectes et le plumage de certains oiseaux. Il faut donc éviter, dans les matières colorantes, les substances opaques qui s'y trouvent fréquemment mélangées pour varier les tons dans les peintures ordinaires, et donner la préférence aux couleurs telles que l'outremer, la laque de première qualité, etc., qui s'altèrent peu au soleil. Enfin il convient de n'employer pour délayer les couleurs que des liquides bien diaphanes. Les stores sur gaze présentent cet avantage qu'on peut voir à travers leur épaisseur, du dedans de l'appartement, les objets placés au dehors.

Les stores sont employés non-seulement pour intercepter les rayons du soleil quand on les place devant une croisée, mais aussi pour préserver la figure de la lumière et de la chaleur rayonnante émanées des cheminées. Ils reçoivent alors le nom d'*écrans*. On les fait descendre du haut de la table de la cheminée, et on les abaisse ou on les relève à volonté au moyen d'un cylindre à manivelle sur lequel ils sont enroulés dans l'intérieur d'une sorte d'étui demi cylindrique qui est plombé en dessous, afin que son poids le rende assez stable.

Les stores qui garnissent les fenêtres sont également enroulés sur des cylindres auxquels on donne un mouvement de rotation au moyen de cordons ou de fils métalliques qui passent sur des poulies de renvoi. Ils forment un des plus

jolis objets de décor, et reposent la vue par la prédominance des parties vertes, dans les paysages ordinairement choisis. Il est à présumer que l'usage des stores de fenêtre se répandra rapidement, surtout dans les villes où, comme à Londres, la fumée du charbon de terre noircit en peu de temps les rideaux des croisées. On en remarque déjà un grand nombre dans les cafés les plus élégans de Paris. Le comité des arts chimiques de la Société d'Encouragement ayant examiné les stores fabriqués par MM. Atramblé et Briot, et qui avaient été exposés à l'action du soleil et quelquefois de l'humidité pendant plusieurs années, a reconnu que les couleurs avaient bien conservé leur éclat. (Bulletin de la Société d'Encouragement, janvier 1829.)

TOILES CIRÉES. On désigne encore sous ce nom des toiles imperméables plus fines que celles qui doivent servir pour les tentes, les bâches et les emballages de fatigue. Ces toiles sont employées pour envelopper divers objets que l'on a seulement en vue de préserver de l'humidité ou de l'action de l'air. C'est ainsi que l'on en fait usage pour garantir des variations atmosphériques ou des intempéries des saisons les guitares, les harpes, et qu'on s'en sert pour recouvrir des chapeaux, des schakos et les gibernes. Très souvent on ne recouvre les toiles d'un enduit que d'un côté seulement. Les Anglais en font depuis fort long-temps. Dès le commencement de la révolution de 89, M. Desquinemare a fabriqué en France des tissus d'une imperméabilité complète à l'eau, même sous une assez forte pression. Leur préparation consiste ordinairement, 1°. dans un encollage à la colle de pâte, afin de boucher les mailles de la toile, qui est toujours très claire; 2°. dans l'application de deux couches de blanc de Meudon délayé dans l'huile de lin; 3°. dans le ponçage; 4°. dans l'application des couches de couleur; 5°. enfin on vernit la toile enduite, et parfois aussi on ponçe chacune des couches de vernis, comme on le fait pour les voitures, les tabatières, etc. Ce ponçage exige que la toile tendue dans un cadre, soit suspendue dans l'air et non appuyée sur une table résistante, attendu que le frottement pro-

aurait des trous partout où existerait quelque éminence qui ferait relever et porter à faux la toile. Les couches de blanc de Meudon ôtent à la toile de sa souplesse ; elles sont nécessaires dans certains cas, notamment lorsque la toile cirée doit servir comme tableau de mathématiques sur lequel on écrit à la mine de plomb. Pour les usages ordinaires, on devra préférer l'huile de lin rendue siccative. Ce second procédé, moins économique, donne des toiles plus souples et moins cassantes.

Pour tendre les toiles, on coud sur leurs bords une corde fine, que l'on recouvre d'une petite portion de tissu. Cette portion excédante est ensuite retranchée. C'est une perte que les fabricans peuvent facilement éviter en changeant leur manière de tendre les toiles. Il résulte aussi de la tension au moyen de cordes fixées sur des cadres, que la toile est tirillée et altérée quand on appuie sur sa surface pour la poncer. Les fabricans feraient donc bien de tendre ces cordes au moyen de poids ou de ressorts, de manière à permettre aux points d'attache de se déplacer, et ne pas forcer la toile à changer de dimensions.

On reproche à la plupart des toiles cirées employées pour schakos d'être cassantes.

TAFFETAS COMMÉS. Ces taffetas, dits aussi taffetas cirés ou taffetas vernis, et qui bien souvent sont des gazes, se préparent ordinairement en les immergeant dans l'huile de lin siccative cuite. Ces taffetas sont pendus sur des fils de fer horizontaux ; le liquide égoutté tombe sur des dalles et est reçu dans une rigole. On les dessèche habituellement dans une étuve, à une température voisine de 100°. (V. ÉTUVE.) La nature même de ce procédé cause dans quelques endroits du taffetas des amas d'enduit qu'on désigne sous le nom de gouttes. Il en résulte aussi que les parties du taffetas qui sont le plus éloignées du fil de suspension sont le plus chargées d'enduit.

M. Champion fabrique des taffetas plus fins, plus transparents et plus souples que ceux qu'obtiennent la plupart des fabricans en suivant le procédé que nous venons de décrire. La préparation qu'il emploie n'est pas un simple enduit qu'on

puisse enlever comme cela arrive à la plupart des taffetas ; mais elle pénètre jusqu'au centre du tissu. Son enduit est différent de celui qu'on emploie ordinairement, et il l'applique à beaucoup d'autres objets que nous décrirons ci-après. Au lieu de laisser égoutter le liquide, ce fabricant racle la superficie du taffetas imbibé, de manière à lui donner aussi peu d'épaisseur et autant d'égalité que possible ; il lessive le tissu pour ôter l'apprêt et l'encollage du tisserand.

Plusieurs des fabricans qui annoncent que leurs taffetas sont séchés à l'air, les fabriquent réellement à l'étuve. Ce dernier procédé est avantageux lorsqu'il est convenablement pratiqué : quand on sèche à l'air, il faut fermer, par des canevas, l'entrée des séchoirs à la poussière, aux insectes, etc. Le mauvais effet de la plupart des étuves tient à ce que la vapeur dégagée des tissus enduits est emprisonnée dans l'enceinte de ces étuves où elle s'oppose à la dessiccation ultérieure de l'enduit, à moins qu'on n'élève la température à un degré tel, que les tissus enduits en soient altérés et deviennent cassans. Il convient donc d'établir un courant d'air dans les étuves et d'ouvrir une issue aux vapeurs. Le séchage bien dirigé s'opère ainsi convenablement à la température de 100° centigrades. (V. ÉTUVES A COURANT D'AIR.) M. Champion, dans les séchoirs qu'il a fait construire, dessèche habituellement des pièces de taffetas de 12 aunes ; la plupart des autres fabricans, en suivant le procédé ordinaire de suspension sur des fils de fer, n'opèrent à la fois que sur des coupons de 4 aunes et demie environ.

Le duvet de la soie, en se recouvrant d'une plus grande quantité de liquide, détermine aussi la formation de petits amas qu'on aperçoit même sur les meilleurs taffetas.

Les *taffetas préparés au caoutchouc* constituent une espèce à part, exploitée en grand par un seul manufacturier, M. Verdier. Comme ceux de M. Champion, ils sont non pas recouverts, mais imbibés de l'enduit, qui pénètre et gonfle leur tissu ; de sorte qu'il faudrait user toute l'épaisseur de l'étoffe pour ôter en entier cet enduit imperméable.

Le fabricant ayant enlevé la couche d'enduit encore fluide

qui recouvre le tissu, de manière à ne laisser à celui-ci que son épaisseur, gonflée par l'absorption, l'étoffe devient plus légère et plus transparente. Sa solidité est incomparablement plus grande que celle des autres préparations du même genre.

Le gonflement du tissu est surtout sensible dans les endroits où se trouvent les fils les plus gros et des duvets; ces inégalités, qui proviennent du tissu lui-même, offrent pour ainsi dire les caractères d'un bon enduit, et sont à peine sensibles quand on emploie des tissus de première qualité. Mais quel que soit le tissu, il faut toujours qu'on en aperçoive distinctement le fil, et non pas que sa texture ait disparu sous la couche d'enduit.

A la fabrication des taffetas gommés se rattache celle des tissus de coton et de lin enduits de la même manière. Moins propres à cette opération, à cause de leur épaisseur, ceux-ci sont enduits avec moins de soin. Cette différence, jointe à la modicité du prix d'achat du tissu, permet de les livrer aussi à un prix bien moins élevé. Les étoffes en soie au caoutchouc se vendent depuis 4 fr. l'aune (de 50 centimètres de largeur) jusqu'à 9 fr. l'aune (de 70 centimètres environ).

Les taffetas gommés au caoutchouc sont en dernier lieu passés au cylindre, et préalablement recouverts d'une légère couche de gomme arabique; on peut enlever ensuite cette gomme à l'eau chaude quand on veut employer les étoffes, et elles présentent alors un aspect lisse et poli qui convient mieux pour les manteaux que l'éclat d'un vernis. Lorsque la gomme n'a pas été enlevée et que l'étoffe est mouillée, il faut la laisser sécher avant de la plier, sinon les portions de la surface mises en contact adhèreraient entre elles.

Les principaux usages des *taffetas gommés* sont dans la confection des manteaux et des blouses, des tabliers de nourrices et de laveuses, des serre-têtes, des chaussons, des enveloppes de lits de plumes, des ceintures et des gants contre les douleurs rhumatismales, des doublures de vêtements, des couvertures pour les sièges de voiture, pour les instrumens de musique. pour les lustres, etc. Leur imperméabilité s'opposant à l'éva-

poration des produits de la transpiration et à leur absorption par les vêtemens, retient la chaleur, et leur transparence laisse aux objets de luxe qu'ils recouvrent une partie de leurs formes et de leurs couleurs.

On prépare aussi des tissus simples enduits, pour manteaux de marins, d'officiers de terre, en toile épaisse de lin ou de coton, parce qu'ils doivent résister à de fortes tractions et à de très rudes frottemens. Les manteaux de soie enduite sont préférés, comme bien moins lourds, toutes les fois que ce vêtement ne doit pas être exposé à une grande fatigue.

La fabrication des manteaux de dames en taffetas imperméable prend tous les jours une plus grande extension. Leur poids varie de 100 à 250 grammes, suivant la force du tissu.

La dénomination de *taffetas* est l'expression générique usitée dans le commerce; mais on doit distinguer, en suivant la qualité du tissu, les *taffetas*, les *florences*, et au dernier degré, les *gazes*.

TISSUS DOUBLES IMPERMÉABLES. Dès 1793 M. Besson fabriquait des tissus doubles; en 1811 M. le chevalier Champion en fit pour l'armée; mais comme il était possible de produire pour ce service des tissus simples tout aussi avantageux et moins coûteux, on dut préférer ceux-ci. Dans ces derniers temps MM. Rattier et Guibal ont exploité, en France, la fabrication des tissus doubles importés d'Angleterre. Cette industrie peut acquérir un grand développement. Nous allons dire son historique, puis examiner les avantages et les inconvéniens de ses produits. M. Mackintosh préparait à Manchester, il y a près de dix ans, des tissus doubles au caoutchouc, d'abord seul, et plus tard en société avec M. Hancock; MM. Rattier et Guibal achetèrent à ces manufacturiers le secret du procédé qu'ils suivaient pour enduire les tissus et les réunir; mais ceux-ci gardèrent la recette pour composer leur enduit liquide, et fournirent cette substance aux deux fabricans français jusqu'au moment où un industriel, honorablement connu par ses travaux et sa coopération au Journal des Connaissances

utiles, M. Claudot-Dumont, leur offrit, à un prix bien moins élevé, un enduit comparable pour le moins à celui qu'ils tiraient de Manchester. Le procédé de M. Claudot-Dumont reposait sur la dissolution du caoutchouc dans l'huile essentielle du charbon de terre; et à cette époque M. Claudot-Dumont avait passé un marché avec l'une des fabriques de gaz extrait de la houille, pour l'achat du goudron brut résidu de leur fabrication, et dont on sépare l'huile essentielle. Depuis cette époque MM. Rattier et Guibal ont cessé d'importer d'Angleterre l'enduit de caoutchouc, toute l'huile essentielle qui provient des fabriques de *gaz-light* de Paris ayant été mise à leur disposition.

Quant à la fabrication des tissus doubles, l'enduit de caoutchouc est étendu sur ces étoffes, *non dans un état de liquidité parfaite*, car il imprégnerait et traverserait ces étoffes, mais *à l'état de consistance presque pâteuse*, par couches successives aussi égales que possible; et l'action du *cylindre*, en serrant et faisant adhérer les tissus à la dernière couche, achève d'aplanir et d'étendre l'enduit, dont l'excès déborde de chaque côté.

Les tissus doubles de ce genre conservent l'odeur, malheureusement trop sensible, de l'huile essentielle du charbon de terre. Il est arrivé aussi plus d'une fois que l'un des deux tissus se séparant de l'enduit en quelques endroits, a donné lieu à une *poche* dans laquelle pénètrent l'eau et l'air de manière à opérer un gonflement. Au reste, l'emploi de l'enduit au caoutchouc n'est pas et ne peut pas être l'objet d'un brevet d'invention, non plus que le *système des tissus doubles*, qui ont paru en France dès 1793. (V. plus haut.)

On verra plus bas, à l'article *Sondes*, d'autres détails sur l'emploi du caoutchouc dissous, et sur celui du suc de caoutchouc conservé liquide.

Les *tissus doubles* sont employés à la fabrication des *man-teaux*, des *matelas* et des *coussins* que l'on gonfle en y soufflant de l'air; des *chaussures*, des *tabliers de nourrice*, des *clyssoirs*, etc.; les *tissus simples* ont sur eux l'avantage d'une plus grande légèreté, de l'infériorité du prix, et en outre ils ne peuvent se décoller comme les tissus doubles; mais ils ont

le léger inconvénient de mettre un enduit froid en contact avec la peau des enfans que les nourrices placent à nu sur leurs tabliers. Enfin les tissus doubles sont plus agréables à la vue, puisqu'ils ne montrent pas l'enduit interposé.

Les tissus doubles ou simples employés pour renfermer des gaz, comme dans les coussins à air, les aérostats, présentent une difficulté. Quand on coud les bords rapprochés de l'étoffe, chaque point de l'aiguille laisse un vide que couvre mal le fil, et à travers lequel peut s'écouler le gaz enfermé. Cette difficulté, plus sensible dans les tissus simples que dans les tissus doubles, peut être vaincue, soit en étendant sur les coutures une nouvelle couche d'enduit, ce qui est, à la vérité, assez coûteux; soit en superposant les bords, sur une certaine largeur, de manière à faire adhérer les deux surfaces d'enduit dans la même étendue. On pourrait rendre ce moyen plus efficace en imprégnant d'enduit les surfaces internes au moment de les coudre.

SONDES. Parmi les tissus enduits que nous passons en revue, nous devons une place aux utiles instrumens de chirurgie désignés sous le nom de *sondes*, et qui sont destinés à être portés dans l'intérieur de certaines parties du corps, soit pour faire écouler les liquides qu'elles renferment, soit pour servir de conducteurs à d'autres objets qu'on doit introduire dans ces mêmes parties.

Ces sondes sont fréquemment employées pour pénétrer dans le canal de l'urètre et dans la vessie. La plupart d'entre elles sont fabriquées d'une manière défectueuse, bien que leur destination semble prescrire impérieusement de n'employer que celles dont la souplesse et la résistance ne laissent rien à désirer. Les sondes sont composées d'un tissu de coton, de lin, de soie ou de laine, enduit sur ses deux faces d'une substance peu attaquable par les solutions aqueuses qui sortent de la vessie. Cet enduit est ordinairement formé de plusieurs couches d'huile de lin rendue siccative par la litharge. La surface externe de la sonde ainsi préparée est quelquefois recouverte d'un vernis qui la rend plus lisse, et qui

facilite la pénétration de l'instrument. Presque tous ces instruments sont désignés dans le commerce et dans les Traités de Médecine sous le nom de sondes de gomme élastique; mais la plupart d'entre elles ne contiennent pas de caoutchouc. M. Verdier, chirurgien fort distingué, a résolu le problème de l'introduction du caoutchouc dans l'enduit des sondes, d'une manière très satisfaisante. Il prépare de même des bouts de sein, des canules et divers instrumens élastiques.

La dissolution du caoutchouc offre quelque difficulté, et son mélange rend les huiles plus lentes à se dessécher.

Les caractères des bonnes sondes sont la force des tissus, la souplesse, une forte adhérence de l'enduit au tissu, et le peu d'épaisseur des parois du tube.

Il est arrivé plus d'une fois que, faute de ces qualités, des fragmens de l'enduit ou des portions assez considérables de la sonde sont restés dans le canal de l'urètre ou dans la vessie, et ont causé des accidens plus graves que la maladie à la cure de laquelle les sondes étaient employées.

Le meilleur tissu à adopter dans la confection des sondes est en fil de soie; ceux de coton, de lin ou de chanvre n'ont pas la même force, et sont altérés plus promptement ou moins bien pénétrés par l'enduit. Ces tissus se font ordinairement à la main ou au métier sur des tiges métalliques. Quelques fabricans emploient, au lieu de ces tissus, un morceau de drap cousu sur la longueur. C'est ce qu'on peut employer de moins convenable pour cet usage. Quant à l'enduit, l'huile de lin épaissie à la longue devient friable, s'écaille, se gerce et peut se détacher du tissu. Le caoutchouc mélangé avec l'huile de lin cuite paraît bien préférable. On trempe le tissu, placé sur un mandrin de fer ou de cuivre, dans l'enduit, et on laisse sécher dans une ÉTUVE à courant d'air; puis on donne une seconde couche, et ainsi de suite jusqu'à vingt à trente. Chaque couche est passée à la pierre-ponce.

Les mandrins en fer ont l'inconvénient de se couvrir parfois d'une couche d'oxide qui leur ôte leur poli et s'oppose soit à leur libre sortie, soit à leur libre entrée dans la sonde.

M. Verdier, qui s'est fait dans le monde médical une réputation justement méritée, n'emploie que des mandrins plaqués d'argent, et la couche d'enduit qui recouvre ses sondes est fort mince. Il en résulte qu'à égalité du diamètre extérieur, le diamètre intérieur est plus grand, et que l'écoulement des liquides est plus facile. En ménageant sur la surface un renflement d'un diamètre double de celui du reste de la sonde, on peut à volonté maintenir dilaté un point déterminé de l'urètre sans fatiguer le reste du canal.

Les sondes sont, comme on le sait, percées latéralement, vers leur extrémité, de deux trous par lesquels pénètre dans leur canal le liquide de la vessie. Ces trous sont d'ordinaire pratiqués, quand la sonde est enduite, au moyen d'un fer rouge; mais ce procédé vicieux rend plus altérables les parties du tissu qui ont été mises à découvert, et accélère la destruction de l'instrument. M. Verdier suit une autre méthode. Il ménage dans le tissu même deux œillets qui laissent, quand l'enduit est appliqué, deux ouvertures correspondantes dont les bords sont, aussi bien que le reste du tissu, protégés par l'enduit de caoutchouc.

Les sondes au caoutchouc ne reçoivent pas de vernis; mais elles sont douces et suffisamment lisses à leur surface.

Outre les sondes, on fabrique aussi pour la chirurgie d'autres instrumens formés de tissus recouverts d'un enduit, tels que des *canules*, des *pessaires*, des *bouts de sein*, etc. Les sondes exigent un tissu plus fin, un enduit plus souple, et doivent être mieux apprêtées, à cause de la petitesse de leur dimension et de leur destination spéciale.

L'importance du commerce de ces instrumens de chirurgie s'accroît tous les jours, surtout en France, où on les prépare mieux que chez les autres nations. Les produits anglais ont entre autres inconvéniens celui de se coller; on en fabrique peu aux États-Unis; le Midi ne produit rien en ce genre; la Belgique est dans le même cas; l'Autriche exploite cette industrie, mais avec peu de succès; et la consommation en Allemagne est alimentée presque exclusivement par les im-

portations que lui procurent des commissionnaires résidans à Paris. En France les départemens concourent pour une faible partie à cette fabrication. A Paris même le nombre des maisons qui fabriquent réellement leurs sondes est restreint. Nous évaluons à près de 500,000 fr. les produits annuels de cette industrie chez nous.

Quand il n'est question que d'enduire les tissus doubles, on peut se contenter d'employer la dissolution de caoutchouc pâteuse, parce qu'on l'étend sur les tissus au moyen d'un couteau large, puis au moyen des cylindres qui égalisent la couche et rendent les deux tissus superposés plus adhérens ; mais s'il est question de préparer les tissus simples, tels que les taffetas, tissus qui doivent être imbibés, pénétrés de la dissolution, il devient nécessaire de se servir d'une dissolution assez *liquide*, et c'est, avons-nous dit, en cela qu'excelle M. Verdier.

La gomme élastique, conservée à l'état liquide et importée en Europe, a été soumise à des expériences qui ont montré qu'elle pouvait s'étendre dans cet état sur les tissus et se sécher soit à l'air libre, soit à l'aide d'une température qu'on peut porter à 70° ou 80°. Ce suc paraît n'être venu en Europe qu'en petite quantité, quoiqu'on ait affirmé que l'importation en ait été assez considérable dans ces dernières années. Il est très probable que son emploi plus facile, moins coûteux que celui de la gomme élastique solide, déterminera les commerçans à en faire venir de grandes quantités. Cette importation exige, il est vrai, des vases bien clos pour le transport du suc, et par suite, des frais de transport considérables.

On lit dans quelques publications faites en France, que le suc de caoutchouc liquide transporté du Nouveau Monde en Europe *éprouve dans le voyage une détérioration complète qui détruit entièrement ses propriétés* ; nous nous empressons de déclarer de nouveau que cette altération n'a pas lieu, du moins en prenant les précautions convenables. Il serait même à désirer que les commerçans essayassent de livrer à l'importation ce suc précieux. Nous l'avons vu à Londres employé à rendre instantanément imperméables des tissus légers : versé sur une

44 TOILES CIRÉES, TAFFETAS CIRÉS, ETC.

feuille de papier, puis évaporé en quelques minutes à l'air, il laisse une couche élastique offrant toutes les propriétés du *caoutchouc solide*. Voici d'ailleurs comment on dissout le caoutchouc ordinaire. Coupé en lanières extrêmement minces à l'aide d'une lame bien tranchante et humectée, on le laisse tremper à froid durant vingt-quatre heures dans de l'huile essentielle de houille rectifiée; on fait chauffer dans un matras surmonté d'un long tube qui condense la vapeur huileuse, puis on mélange avec l'huile de lin. On obtient aussi cette solution au bain-marie dans l'huile de lin.

Il se pourrait que l'on employât utilement l'éther à la solution du caoutchouc, qui ensuite se diviserait assez bien dans l'huile de lin pour être employé à la préparation de l'enduit, lorsque le prix de l'éther, devenant chaque jour moins élevé, ne s'opposera plus à l'usage de ce procédé (1).

Parmi les objets en fibres textiles enduits et imperméables, nous devons aussi mentionner les lignes de soie enduites de caoutchouc que fabrique M. Verdier; elles ont le double avantage de durer fort long-temps et de ne pas *vrillonner* dans l'eau.

Nous devons mentionner encore les canevas en fils enduits, pour garnir les jours des écuries, des laiteries, etc.; ces canevas s'opposent au passage des insectes et résistent à l'humidité;

(1) Le meilleur procédé consisterait peut-être à diviser le caoutchouc plutôt qu'à le dissoudre, de telle sorte que, restant encore organisé, il pût reprendre ses qualités membranenses.

C'est ainsi que nous avons démontré ailleurs que l'ichtyocolle n'agit utilement dans la clarification de la bière, que divisée mécaniquement et non dissoute.

Quelques essais nous ont appris que l'on obtient un effet analogue relativement au caoutchouc, en le laissant tremper en lames minces dans une huile essentielle pendant six ou huit heures, à la température de 60 à 80°.

Très gonflé alors, il se réduit facilement, dans un mortier chaud, en un magma que l'on peut étendre dans l'huile de lin au moment de s'en servir.

Ce magma, séché en couches minces, reproduit le caoutchouc compact avec sa propriété élastique.

P.

ils servent aussi à couvrir les arbres et les espaliers. On en fait des sacs pour conserver les raisins, qui sont généralement préférés aux sacs de crin, tant à cause de leur longue durée que de leur moindre prix. Nous recommanderons enfin les cordes apprêtées de la même manière, comme pouvant servir à étendre le linge sans le tacher, remplacer les cordes de jalousies et les cordages goudronnés. On sait que le goudron diminue de beaucoup la force du cordage, et ne le préserve pas très longtemps.

Des objets du même genre, mais bien plus importants en raison du grand usage que l'on en fait, ce sont les mesures enduites que nous fabriquons aujourd'hui bien mieux que les Anglais. M. Champion, que nous avons cité, et qui prépare avec succès les divers articles que nous venons d'énumérer, s'est distingué surtout dans ce dernier genre. Ses mesures en ruban sont réellement imperméables et très solides; et les divisions sont faites avec toute l'exactitude désirable; il faudrait, pour enlever la substance huileuse dont elles sont imbibées, détruire, en le grattant, le tissu dans toute son épaisseur. Aux récompenses que lui ont données la Société d'Encouragement et le Jury d'Exposition, il joint les témoignages des Administrations publiques auxquelles il fournit ces mesures si commodes. Elles sont employées pour l'arpentage, le toisé, le jaugeage des tonneaux et des cuves, le mesurage des arbres, le jaugeage des navires, pour le toisé des chevaux, et enfin la détermination du poids des bœufs par une très simple opération. L'Administration des Droits-Réunis et celle des Douanes ont adopté ces instrumens. Les mesures précitées sont enfermées dans des boîtes en cuir bouilli imperméable ou en bois, et s'enroulent autour d'un cylindre placé dans l'axe de ces boîtes, au moyen d'une manivelle placée sur cet axe. Elles ne s'écaillent pas, alors même qu'on les ploie et froisse à dessein; les traits y sont imprimés de manière à pénétrer le tissu de part en part et ne s'effacent jamais. M. Champion imprime les divisions au moyen de *règles* en cuivre mince percées de fentes transversales. Ces fentes sont pratiquées à l'aide d'une

machine inventée par M. le baron de Prony. Celle-ci se compose principalement d'une vis très exactement construite qui avance parallèlement à la règle et porte une pièce qui, tournant autour d'un point fixe comme centre, décrit par son autre extrémité un petit arc transversal à la règle, et qui se confond sensiblement avec une ligne perpendiculaire à la longueur de cette dernière. Un tracelet, placé à cette extrémité mobile, fait dans la règle de cuivre une fente à l'endroit voulu. La vis est pourvue d'un appareil micrométrique composé d'un index se mouvant sur un cercle divisé; elle donne jusqu'à des millièmes de millimètres. M. Champion fabrique des mesures conformément aux systèmes suivis dans les pays étrangers ainsi qu'au système métrique français. Il s'est procuré, dans ce but, des étalons très exacts.

Ces instrumens sont très portatifs, car une mesure de 50 mètres est renfermée dans une boîte qui a moins de 6 pouces de diamètre; pour celles de 100 mètres, le diamètre est de moins de 9 pouces. Les ingénieurs et les arpenteurs qui ont dû souvent se servir des mesures - Champion dans la rosée, et au milieu même de l'eau, ne les ont pas vues varier sensiblement. Nous ne croyons pas devoir entrer dans le détail des divers emplois de ces mesures flexibles; mais nous décrirons, à cause de son utilité pratique, de sa nouveauté, et de la singularité du fait, le procédé du mesurage des bœufs. Il est dû à M. Mathieu de Dombasle.

Le bœuf ayant les deux pieds de devant sur la même ligne et la tête droite, un homme passe derrière la jambe gauche de l'animal le bout de la mesure et le donne à une autre personne placée de l'autre côté. Celle-ci la remonte en avant de l'épaule droite, à la place où serait le collier si le bœuf était harnaché comme un cheval, et elle porte l'extrémité sur le sommet du garrot, entre les parties les plus élevées des omoplates, par le chemin le plus court. Le premier opérateur élève en même temps, d'à-plomb, l'autre côté du ruban, qui tient à la boîte, et vient le joindre à l'extrémité qu'on a déjà portée au garrot. On serre modérément sur le ruban, et on lit *imprimé sur ce-*

lui-ci, au point de jonction, le poids net de la viande. En répétant cette mensuration deux fois, et prenant la moyenne, on aura un résultat plus exact. Tout ce qu'on pourrait dire pour expliquer cette singulière opération revient à ceci : qu'il y a un rapport à peu près constant entre le poids net de la viande et la longueur de la courbe que suit la mesure dans le procédé indiqué.

TISSUS ÉLASTIQUES EN CAOUTCHOUC. Nous croyons devoir joindre à l'exposé de la fabrication des tissus enduits de caoutchouc la préparation des tissus élastiques dans la confection desquels entre la même substance à l'état de fils. Ce genre d'industrie était exercé depuis un certain nombre d'années à Vienne, mais il ne prit alors que peu de développemens. Il est à notre connaissance personnelle qu'on a depuis assez longtemps préparé en France des jarretières qui doivent leur élasticité à une bande de caoutchouc recouverte d'une étoffe tissée sur la bande tendue, et qui se plisse quand celle-ci revient sur elle-même. MM. Rattier et Guibal sont les premiers qui aient agrandi et perfectionné la fabrication des tissus élastiques en caoutchouc.

Dans l'origine ils découpaient le caoutchouc avec des ciseaux ; un seul homme pouvait faire 100 aunes de ce fil dans une journée. La poire de caoutchouc était coupée en spirale ; chaque petite bande ainsi faite était ensuite divisée par le même moyen en deux ou plusieurs fils plus téus.

Ils imaginèrent aussi de séparer soit avec des pinces, soit avec les doigts seulement, les différentes couches dont la poire est formée. La limite entre ces couches ne peut quelquefois être aperçue qu'à l'aide du microscope. L'on facilite cette séparation en la commençant en un point donné, avec un instrument tranchant.

Pour obtenir des fils très minces, MM. Rattier et Guibal essayèrent encore d'amincir la bouteille de caoutchouc en y soufflant de l'air au moyen d'une pompe foulante. Ce procédé, usité depuis long-temps dans les laboratoires, peut dilater une

poire ordinaire de 5 pouces jusqu'à la transformer en un ballon de 2 pieds.

Ces différentes opérations doivent être précédées du ramollissement de la bouteille au moyen de l'eau chaude. On la soumettra pendant une demi-heure à l'action d'un bain d'eau bouillante, et on y introduira de l'eau au même degré par un tube de fer-blanc que termine un entonnoir adapté exactement au goulot de la bouteille. On donne à ce tube une hauteur de 2 pieds environ, afin que la pression du liquide maintienne la bouteille gonflée et augmente même sa capacité.

Plus tard, MM. Rattier et Guibál ont substitué aux ciseaux des machines à diviser dont nous allons donner la description. Mais pour faciliter l'action de ces machines et rendre les fils plus réguliers, ils ont transformé la bouteille de gomme élastique en un disque d'une épaisseur égale en tous les points et parfaitement circulaire.

Cette opération préliminaire s'exécute de la manière suivante: 1° la bouteille ramollie par l'eau chaude est serrée entre les deux plateaux d'une presse; 2° on enlève le goulot, qui est peu propre à la fabrication; 3° on coupe la bouteille en deux parties égales; puis on attend que la matière se soit *refroidie* et ait repris une certaine consistance, avant de la soumettre à l'action des machines qui doivent la diviser.

Quand la bouteille est assez forte et d'une épaisseur variable en ses différens points, on en soumet chaque moitié à une forte pression dans un moule cylindrique de métal très épais, dans lequel pénètre un piston de la même substance, qui force le caoutchouc à prendre la forme d'un *cylindre plat à base circulaire*. Le moule est plongé dans l'eau chaude pendant que la pression est exercée, afin d'augmenter la ductilité du caoutchouc. Une tige de fer, qui traverse le moule creux et le piston, retient ce dernier malgré la réaction du caoutchouc, quand on retire le moule de dessous la presse. On refroidit alors ce moule au moyen de l'eau fraîche, et l'on retire le disque de caoutchouc.

La transformation du disque de caoutchouc en fils fins se fait au moyen de deux machines. La première découpe le disque en un ruban, ou, si l'on veut, en une bande d'égale épaisseur dans toute son étendue, qui va en spirale de la circonférence du disque jusque près de son centre. La seconde subdivise longitudinalement cette bande en plusieurs bandes parallèles très étroites de la même épaisseur que la bande totale.

Machine à découper le disque de caoutchouc en une bande spirale. (Pl. 89, fig. 1 et 2.)

Le disque D, placé horizontalement, tourne autour de son axe vertical et vient présenter sa périphérie au tranchant d'un couteau C, qui est en forme de lame circulaire, et dont le plan est perpendiculaire à celui des bases du disque. Ce couteau tourne autour de son centre qui est fixe. Le mouvement rotatoire du disque force le couteau à pénétrer de plus en plus dans sa masse, et le mouvement du couteau lui-même lui fait découper plus facilement la bande. On conçoit que si le disque tournait seul, le couteau immobile ne pourrait agir que par pression et éprouverait une résistance énorme. Un troisième mouvement est nécessaire. A mesure que le disque diminue par suite de l'enlèvement de la bande spirale, il faut que le centre de ce disque avance sur le couteau, de sorte que la bande ait toujours la même épaisseur. L'inspection de la figure 3 fera concevoir la concordance de ces trois mouvements.

Le couteau C est placé sur un arbre A qui porte une poulie P autour de laquelle s'enroule une courroie qui donne le mouvement à toute la machine. Ce couteau a 6 pouces de diamètre. Pour qu'il se refroidisse constamment et coupe mieux le caoutchouc, il plonge par en bas dans une bûche B pleine d'eau; un robinet R sert à vider cette bûche.

L'arbre A porte un pignon *p* qui engrène avec une roue R placée sur l'arbre A', sur lequel est entaillée une vis à pas fin, *v, v*. Cette vis porte un écrou E qui avance à mesure que la vis tourne, et entraîne avec lui un lien L qui lui-même pousse

constamment vers le couteau le disque D porté sur une embase. Cette embase est guidée par deux oreilles qui glissent dans deux rainures ménagées dans l'épaisseur de la table. Le diamètre du pignon p est le cinquième environ de celui de la roue R ; de sorte que l'arbre A' tourne cinq fois moins vite que l'arbre A ; et la finesse du pas de la vis v contribue encore à ralentir le mouvement de translation du disque.

Quand le disque est découpé, on ramène l'embase, le lien et l'écrou vers leur position de départ, en soulevant l'écrou, qui est à charnière.

Le disque est fixé sur l'embase au moyen de pointes aiguës et d'une rondelle supérieure. L'embase et la rondelle ont un très petit diamètre, afin que le couteau puisse, en découpant le disque, avancer aussi près que possible du centre.

Le mouvement de rotation du disque et de son embase leur est imprimé par une vis sans fin w, w , qui commande un pignon p' , garni de dix dents que porte l'arbre a sur lequel est établie l'embase. L'arbre A" de cette vis sans fin reçoit lui-même son mouvement du premier arbre A au moyen des roues s et s' montées sur ces arbres, et d'une roue intermédiaire s'' . Cette roue, d'un diamètre égal à celui de l'arbre A", n'a pas d'autre objet que de permettre d'éloigner cet arbre de l'arbre A. Le diamètre de la roue de ce dernier arbre est à celui des deux autres dans le rapport de 10 à 8.

Deuxième machine servant à diviser en rubans plus ténus les bandes obtenues par la première machine. (Pl. 89, fig. 4.)

On engage la bande entre les couteaux circulaires c, c , qui sont montés sur les rouleaux r, r ; des rondelles minces de cuivre maintiennent ces couteaux écartés à une distance qu'on peut faire varier, et deux rondelles extrêmes à vis, sur chaque rouleau, maintiennent tout le système. Les axes de ces rouleaux traversent deux montans M, M, garnis de coussinets et de têtes à vis pour les rapprocher à volonté. L'arbre du rouleau d'en bas porte une roue r qui engrène avec une autre roue r' plus petite, placée sur le même axe que la poulie P, que met en

mouvement une corde. Le diamètre de la roue r est trois fois celui de la roue r' . La poulie p a deux fois la largeur de la roue r' . La corde de la poulie P s'enroule sur un tambour B qui commande au reste de la machine.

Amenés à cet état de ténuité les fils sont mis successivement dans des baquets pleins d'eau froide ; puis on les ramollit dans l'eau chaude, et on les allonge autant que possible de la manière suivante : on les enroule sur un *rouet* qu'un ouvrier fait tourner rapidement, et un autre homme, placé près du vase plein d'eau chaude, *file* le caoutchouc ramolli en le maintenant tendu. Le fil de caoutchouc prend par ce moyen une longueur six à huit fois plus grande. Les dévidoirs ainsi garnis sont placés pendant quelques jours dans une chambre froide où ils deviennent raides et changent, pour ainsi dire, de nature. (*V. Chimie de Berzélius, T. V. p. 541*).

Cet état de raideur est essentiel pour le travail ultérieur. Les fils, en effet, suivant le procédé qui paraît le plus convenable, sont recouverts d'un lacet de soie ou de coton au moyen d'une machine semblable à celle à faire des lacets, et sont dans cet état employés à faire des tissus. Si la *gomme* jouissait de toute son élasticité pendant ce travail, les différens fils s'allongeraient, et se contracteraient ensuite de quantités variables, et le tissu goderait inévitablement. Il faut donc employer le fil devenu presque rigide et inextensible, et *lui rendre plus tard son élasticité quand le tissu sera achevé*. Cette restitution peut s'opérer en promenant un fer chaud sur le tissu placé sur une table rembourrée. Une température suffisante produira toujours cet effet.

Les dimensions ordinaires des machines à lacets doivent être changées quand on les applique aux fils de caoutchouc. On pourra donner une largeur de 16 pouces aux plateaux.

Dans les métiers on fera bien de donner à chaque fil sa bobine, et de tirer cette bobine au moyen d'une corde qui supportera un poids convenable, afin que chaque fil ait le même degré de tension.

Les tissus apprêtés jusqu'ici avec les lacets élastiques ont

peu de largeur ; ce sont presque toujours des rubans pour bretelles, jarretières, etc. Sur chaque métier on pourra tisser plusieurs rubans à la fois. On emploiera, pour faire avancer la chaîne, les moyens déjà connus, et entre autres un cylindre à manivelle, ou mieux encore un système de rouages qui soit lui-même commandé par le mouvement alternatif du peigne.

Il n'est pas superflu de faire remarquer que le lacet qui recouvre le fil de caoutchouc protège ce dernier contre les dents du peigne, qui pourraient l'écorcher.

On a déjà fait des tentatives heureuses pour améliorer la fabrication des tissus en caoutchouc, surtout en ce qui concerne le tissage. Cet art est pour ainsi dire dans son enfance, et cependant les bénéfices que procure cette industrie sont assez forts. Les Américains en particulier, importent de France des quantités considérables de bretelles et autres tissus élastiques. L'usage de ces produits se popularisera infailliblement chez tous les peuples qui jouissent de quelque bien-être.

P. et SAINTE-PREUVE.

TOILES A PEINDRE, ou TOILES IMPRIMÉES. L'usage de peindre sur toile libre ou collée sur bois, attribuée par *Vasari* à *Margaritone* qui vivait au XII^e siècle, paraît, d'après M. *Eméric-David* et plusieurs autres savans qui ont fait des recherches fort curieuses sur l'art de peindre, avoir été pratiqué bien avant l'époque à laquelle vivait cet artiste ; on est même porté à croire que la toile fut employée de tout temps, mais par un petit nombre d'artistes seulement. Depuis la renaissance des arts en Italie jusqu'à l'époque de *Raphael*, presque toutes les peintures qui ne furent point exécutées sur les murs, le furent sur des panneaux de bois. Cet usage, presque général alors en Italie, commença à s'y perdre après l'immortel peintre dont nous avons parlé ; mais il persista beaucoup plus long-temps dans les Pays-Bas : les peintres de ces pays ne commencèrent à l'abandonner qu'après la mort de *Rubens*, chef de l'école flamande. Du temps de ce maître il existait à Anvers une fabrique de panneaux très importante, dont les produits jouis-

saient d'une grande réputation et s'expédiaient au loin.

Les panneaux qui dans le principe étaient presque exclusivement employés dans l'un et l'autre pays, étaient fabriqués avec beaucoup de soin. Les Italiens les préparaient avec du bois de peuplier, et les Flamands avec du chêne ; afin qu'ils ne se déjoignissent pas, on collait des bandes de toile sur les points de contact des diverses planches qui les composaient. Cette utile précaution est encore attribuée, mais à tort, par *Vasari*, à ce même *Margaritone* dont nous avons parlé. D'après M. de Montabert, les peintres des X^e et XI^e siècles paraissent même avoir eu souvent recours à ce collage de bandes de toile ; quelques-uns couvraient une et quelquefois les deux surfaces de leurs panneaux, d'une toile ou d'un cuir tanné ; d'autres enduisaient seulement le derrière d'une préparation bitumineuse.

La surface sur laquelle devait être appliquée la peinture était toujours recouverte d'un enduit composé de plâtre fin ou de craie délayée avec de la colle de peau ou de la colle de farine. Toutes ces préparations minutieuses furent abandonnées par la suite ; les panneaux eux-mêmes disparurent en grande partie des ateliers des peintres, pour faire place aux toiles, qui, d'un prix moins élevé et d'un transport plus facile, furent généralement adoptées (1).

Dans le principe les artistes préparaient eux-mêmes leurs toiles ; ils les recouvraient de la même préparation à la colle qui avait jadis été employée à recouvrir les panneaux ; ils avaient la précaution de n'en appliquer qu'une très faible couche, seulement pour boucher les mailles du tissu ; le plus souvent cette préparation était colorée soit en rouge, soit en brun jaunâtre, suivant la teinte qui devait dominer dans le sujet qu'ils se proposaient de traiter.

On est généralement porté à croire que c'est à la propriété absorbante de ces toiles qu'est due la conservation du colo-

(1) On trouve de fort bons renseignements sur la fabrication des panneaux dans les ouvrages de MM. Mérimée et de Montabert.

ris d'une foule de tableaux anciens, qui, après avoir traversé plusieurs siècles, sont arrivés jusqu'à nous sans altération sensible. Ce fait paraît d'ailleurs bien démontré en remarquant que tous les tableaux du moyen âge que nous possédons, et qui jouissent encore d'un coloris très brillant, sont presque tous peints sur des préparations à la colle.

On remarque encore que quelques artistes d'époques beaucoup plus récentes, qui ont brillé par la couleur, et dont les ouvrages ont conservé leur fraîcheur, préparaient leurs toiles d'une manière analogue à celle des anciens : Mignard, par exemple, faisait entrer dans la préparation de celles dont il se servait beaucoup d'essence et peu d'huile ; c'est à cette précaution que l'on attribue la fraîcheur de ton que l'on remarque dans les clairs de ses portraits ; les bruns au contraire en sont devenus très obscurs, et cela parce qu'il les a obtenu au moyen de frottis superposés, toujours composés d'une grande quantité d'huile.

Boucher, d'une époque plus récente encore, peignait aussi sur des toiles préparées à la colle, fort peu couvertes. Nous avons eu occasion de remarquer des ouvrages de cet artiste, qui avaient environ quatre-vingt-dix ou cent ans de date, et qui, quoique conservés pendant plusieurs années de suite dans un lieu humide à tel point que les toiles de plusieurs étaient presque complètement pourries, jouissaient encore d'un coloris très frais (2).

(2) Pour m'assurer de ce fait, j'ai pris dans une des parties le mieux conservées d'un de ces tableaux un morceau de toile recouverte de peinture, et je l'ai soumis à l'action de l'eau bouillante. Après quelque instans d'ébullition, la peinture se sépara de la toile par petites écailles, un précipité rougeâtre nageait dans le liquide. Une portion de ce liquide, après avoir été filtrée, fut essayée par la teinture de noix de galle, qui produisit un léger précipité floconneux ; une autre partie fut essayée par l'iode, qui y fit naître une teinte bleue. Le précipité, recueilli à part, traité par l'acide hydro-chlorique, fit effervescence, et fut en partie dissous ; concentré dans une petite capsule, afin de chasser l'excès d'acide, et repris par l'eau distillée, il précipita en blanc par les carbonates alcalins et par l'oxalate d'ammoniaque, et en bleu par le prussiate de potasse. Cet essai démontre clairement que cet artiste sur-

Il en fut de l'usage de peindre sur toile préparée à la colle, comme de l'usage de peindre sur bois ; il fut délaissé, et il n'est plus mis en pratique actuellement que par quelques artistes qui tiennent, autant que possible, à suivre les méthodes conservatrices des anciens maîtres.

Les toiles préparées à l'huile, plus faciles à rouler sans craindre de les endommager, ayant été jugées plus commodes, en ce que la peinture appliquée dessus sèche moins vite, et laisse par cela même à l'artiste la facilité de quitter son travail et de le reprendre sans inconvénient plusieurs jours après, furent adoptées de préférence, et sont presque exclusivement employées aujourd'hui, surtout en France.

Depuis le milieu du siècle dernier les toiles à peindre ont commencé à former une nouvelle branche d'industrie qui s'est considérablement accrue, et qui ne peut manquer de s'accroître encore, puisque l'art de peindre fait actuellement partie de l'éducation des jeunes gens. Depuis cette même époque les marchands de couleurs fines se sont adonnés, pour la commodité des artistes, à préparer ces toiles d'avance.

La préparation des toiles à peindre, quoique très simple en apparence, demande beaucoup de soin, et surtout de l'habitude, pour parvenir à les bien fabriquer. Nous allons décrire les moyens de fabrication employés maintenant.

On doit choisir la toile de chanvre écrue la meilleure possible sans cependant être trop serrée, car elle serait sujette à se casser ; elle doit être d'un grain fin, d'un tissage très régulier, et dépourvue de nœuds saillans. On la coupe de grandeur convenable pour le châssis sur lequel on doit la tendre, observant bien qu'elle doit être clouée sur l'épaisseur de celui-ci.

Ce châssis, fabriqué ordinairement en bois de sapin choisi, doit être très solide sans être trop épais, bien assemblé, à tenons libres, c'est-à-dire sans clous ni chevilles, muni dans

ployait à la préparation de ses toiles de la craie colorée par du brun rouge et délayée avec un mélange de colle végétale et de colle animale.

tous les coins d'assemblage, et au bout de chaque traverse, s'il est de grande dimension, de petites pièces de bois taillées en coin, auxquelles on donne le nom de clefs : au moyen de la disposition de ces clefs, que l'on fait entrer en frappant dessus avec un marteau, dans des entailles pratiquées exprès, on peut augmenter à volonté la longueur et la largeur du châssis, et conséquemment retendre sans difficulté la toile qui le recouvre, chaque fois que cela est nécessaire.

Pour clouer la toile, quand le châssis est de moyenne dimension, l'ouvrier s'assied et pose son châssis de champ devant lui, un des petits côtés en haut ; il place sa toile dessus, en ayant soin qu'elle ne dépasse pas plus d'un côté que de l'autre, et que ses bords se trouvent bien parallèles à ceux du châssis ; alors il enfonce un clou sur le milieu du petit côté supérieur ; par ce moyen il y fixe sa toile, et la cloue ensuite aux deux coins, ayant soin de la tendre et de remployer chaque coin, afin qu'elle prenne bien la forme du châssis ; puis il garnit ce même petit côté supérieur de clous qu'il place à environ 2 pouces l'un de l'autre. Il retourne ensuite son châssis en sens contraire, c'est-à-dire que le petit côté qu'il vient de clouer, et qui était en haut, doit se trouver posé à terre ; alors il cloue les deux autres coins, en ayant toujours soin de tirer très fortement sa toile avant de placer chaque clou. Dans cet état, la toile se trouve arrêtée à chaque coin et complètement clouée sur un petit côté. Il la cloue également sur un grand ; puis pour clouer les deux autres, il commence par le milieu de l'un d'eux ; il y place un clou après avoir très fortement tendu la toile ; enfin il en place deux autres à droite et à gauche du premier ; en ayant soin de toujours tendre la toile avant de placer le clou ; et il continue de les placer ainsi deux à deux et toujours à l'opposite l'un de l'autre, jusqu'à ce que le côté du châssis en soit garni ; enfin il emploie le même moyen pour tendre et clouer le quatrième côté. Après cette opération, la toile doit ne faire aucun pli, et être assez bien tendue pour que l'on n'ait pas besoin d'avoir recours aux clefs pour l'amener au point de tension convenable. On se sert

pour opérer la tension des toiles, d'une pince à mords plats semblable à celle des cordonniers : elle fait en même temps office de marteau. Après avoir fortement tendu la toile on appuie assez fort avec le doigt pour la maintenir au point de tension où on l'a amenée ; puis on dégage la pince, on place le petit clou, qui doit être assez aigu pour s'implanter aisément dans la toile en appuyant sur sa tête ; enfin, en le frappant un coup seulement avec la tête de la pince, on l'enfonce complètement.

Quand on tend une grande toile, on place le châssis sur des tréteaux ; on opère de la même manière et l'on se sert alors d'une grande tenaille à mords dentés, la même que celle dont se servent les tapissiers.

Quand la toile est tendue, on passe sur toute sa surface un morceau de pierre-ponce qu'on a usé d'un côté en le frottant sur une tuile pour le rendre uni ; par ce moyen on enlève tous les nœuds et les filamens qui peuvent s'y trouver. On doit avoir soin en opérant ce ponçage, de ne point frotter aussi fort sur les bords que sur le milieu ; car la toile, si bien tendue qu'elle puisse être, fléchit et appuie sur le bois ; alors la pierre ponce l'use complètement au premier coup. Après le ponçage on brosse fortement la toile pour enlever les débris des filamens qui ont été usés par la ponce, et l'on procède à l'application de l'impression.

Cette impression, dont on applique ordinairement plusieurs couches, se compose le plus souvent de blanc de céruse broyé à l'huile de lin ; pour la première couche on y ajoute ordinairement de l'ocre en assez grande quantité pour lui donner une teinte jaune assez prononcée ; quelquefois on en ajoute encore un peu dans les couches suivantes, mais seulement de quoi leur donner un ton légèrement jaunâtre ; quelquefois encore on y mêle, indépendamment de l'ocre, un peu de brun-rouge qui produit une teinte brune qui plaît à un assez grand nombre d'artistes ; enfin il arrive souvent qu'on laisse l'impression complètement blanche.

On se sert pour appliquer cette préparation, d'un long couteau dont la lame va un peu en diminuant vers la pointe,

et dont le tranchant doit être arrondi et parfaitement uni ; il est muni d'un manche en bois , afin que la main de l'ouvrier ne touche pas la toile en le passant dessus. La soie de ce couteau porte deux courbures à angle droit, à peu près comme le manche d'une truelle.

La première couche, colorée comme nous l'avons dit plus haut, doit être étendue d'une quantité d'huile de lin suffisante pour lui donner la consistance d'une bouillie un peu claire : sans cette précaution, la toile absorbant l'huile avec promptitude, et par cela même la préparation huileuse acquérant instantanément beaucoup de consistance, il devient impossible de l'étendre également dans tous les points ; de plus, l'impression n'ayant pu pénétrer le tissu assez avant, quand on a superposé plusieurs couches et qu'elles sont sèches, il arrive assez ordinairement que cette toile se casse et s'écaille aisément.

La première couche étant sèche, ce qui a lieu au bout de quinze à vingt jours en été et d'un mois en hiver, on la ponce et l'on en applique une seconde. La première couche ayant déjà rempli les mailles du tissu, et s'opposant à la rapide imbibition de l'huile, il n'est plus nécessaire que l'impression soit aussi fluide que pour la première couche ; il en est de même pour les suivantes. On applique presque toujours plusieurs couches, deux ou trois, et quelquefois quatre, suivant que l'on désire obtenir une surface plus ou moins unie ; on a toujours soin de laisser sécher chacune d'elles, et de poncer avant d'en appliquer une nouvelle.

Les toiles dont nous venons de décrire la préparation sont connues sous le nom de toiles fines.

Les jeunes artistes se servent ordinairement, pour faire des études, de toiles préparées avec un tissu très lâche connu sous le nom de canevas, et désignées sous le nom de toiles ordinaires ; leur préparation ne diffère de ce que nous avons dit plus haut, qu'en ce que l'on doit fermer les larges mailles de ce tissu au moyen d'un encollage, avant d'appliquer la première couche d'impression, qui, sans cette précaution, passerait au travers.

Les châssis sur lesquels elles sont tendues sont faits avec moins de soin que les châssis à clefs. Ils se composent tout simplement de quatre pièces de bois assemblées par leurs bouts, et clouées l'une sur l'autre assez solidement, de façon à présenter un parallélogramme; on cloue par derrière, et vers chaque angle, afin de leur donner plus de solidité, quatre petites pièces de bois auxquelles on donne le nom d'écharpes; elles sont fixées d'un bout sur un petit côté, et de l'autre sur un grand. D'après cette disposition, les châssis vus par derrière présentent la forme d'un octogone un peu allongé. Enfin quand ils sont un peu grands, on y ajoute encore au milieu une autre pièce de bois ou traverse qui va d'un grand côté à l'autre, et qui est fixée à chaque bout par deux fortes pointes.

L'encollage dont on se sert n'est rien autre que de la colle animale que l'on obtient en faisant bouillir dans de l'eau des rognures de peau blanche ou des peaux de lapin dont on a enlevé le poil. Cette colle, pour remplir le but qu'on se propose, doit pouvoir se prendre en une gelée assez ferme par refroidissement. Avant de l'appliquer sur le canevas, qu'on a préalablement tendu sur le châssis et poncé, on la liquéfie par la chaleur, en observant bien toutefois qu'elle ne soit que tiède; plus chaude elle traverserait le tissu; inconvénient qu'il faut éviter autant que possible. La colle ainsi disposée, on en prend une petite portion avec une cuillère de fer, on la répand sur la toile, et, au moyen du couteau à imprimer, on la promène sur toute sa surface, de façon à en remplir autant que possible toutes les mailles; ensuite on enlève en raclant toute la portion excédante. S'il en était passé par derrière, il faudrait l'enlever avec soin au moyen d'un couteau à palette; quand on néglige cette précaution, cette colle, rassemblée en gouttes, forme des épaisseurs qui se crispent en été par l'action de la chaleur atmosphérique, et donnent à la surface destinée à recevoir la peinture, un aspect raboteux qu'on ne peut faire disparaître, et qui est toujours une cause de rebut. Ce premier encollage étant sec, on en applique un

autre ; on laisse sécher de nouveau , on ponce, et l'on applique les diverses couches d'impression comme nous l'avons indiqué.

Quelques peintres n'aiment point à peindre sur de la toile unie , ils préfèrent que la surface en soit recouverte de petites aspérités qui lui donnent un aspect grenu , qui happent et retiennent fortement la couleur lorsqu'en peignant ils promènent la brosse dessus. Rien n'est aussi facile que de remplir cette condition ; il suffit de se munir d'une vessie gonflée d'air, et que l'on tient en cet état en serrant fortement, avec une petite ficelle, l'ouverture qui a servi à l'introduction : aussitôt que l'on a donné la dernière couche à la toile , on frappe légèrement dessus avec la vessie gonflée ; celle-ci s'attache à la préparation nouvellement appliquée, et en l'enlevant de suite par un mouvement brusque, elle laisse sur l'endroit où elle a porté une foule de petites aspérités qui lui donnent l'aspect désiré. On passe ainsi et à plusieurs reprises sur toute la surface, afin que le grain soit bien égal partout.

Depuis quelques années certains peintres ayant remarqué que les tableaux de l'ancienne école vénitienne dont on admire le coloris, laissaient voir à leur surface toute l'empreinte du tissu sur lequel ils étaient peints, employèrent, afin d'imiter cette manière de peindre, de la toile couverte seulement d'une couche d'impression. Cette toile, à laquelle on donna le nom de toile vénitienne, conserve toute sa souplesse. Le peu de préparation qui sert simplement à boucher ses mailles ne permet pas de penser que, même après un laps de temps assez considérable, elle puisse se casser ni s'écailler comme cela arrive ordinairement à la toile unie, et par conséquent couverte d'une grande quantité de blanc de plomb broyé à l'huile.

Afin de pouvoir rouler les tableaux et de les transporter aisément sans les endommager, on a toujours recherché les toiles qui, étant sèches, conservaient le plus de souplesse. Celle dont nous venons de parler nous semble laisser peu à désirer sous ce point de vue ; mais nous pensons, ainsi que plusieurs savans qui se sont occupés de ce sujet, qu'il serait préférable encore, quand on peint de grands tableaux surtout, de se ser-

vir tout simplement de toile très unie ou de beau coutil de fil que l'on aurait poncés et encollés afin que la peinture ne les traversât pas. Outre que la toile couverte de la peinture conserverait la souplesse que l'on recherche, elle jouirait, comme les toiles préparées à la détrempe, de l'avantage important d'absorber l'huile, et l'on aurait lieu d'espérer que les couleurs conserveraient pendant fort long-temps leur première fraîcheur. Tous les peintres savent qu'il est presque impossible d'obtenir ce précieux résultat en peignant sur les impressions à l'huile, surtout lorsqu'elles sont un peu épaisses : l'huile et le blanc de plomb forment une combinaison qui, lorsqu'elle est sèche, se laisse difficilement pénétrer par l'huile. C'est à cette difficulté de pénétrer dans l'impression, qu'éprouve l'huile lorsque l'on peint sur de semblables préparations, que l'on attribue l'obscurcissement des tableaux. M. Mérimée, dans son savant *Traité de Peinture*, p. 251, donne une explication de ce phénomène qui nous semble très satisfaisante, en disant que : « L'huile surabondante employée en peignant se trouve » avant enfermée entre les dernières couches de peinture et » l'impression, reste fort long-temps sans sécher, et réagit sur les couleurs, tandis que sur une impression à » la détrempe, elle la pénètre et sort sur le derrière de la » toile. »

M. Rey, sachant combien il serait important pour les peintres d'employer des toiles qui fussent souples et en même temps absorbantes, fit quelques tentatives pour arriver à ce double résultat ; il prépara des toiles au moyen de deux couches de détrempe superposées, et il appliquait dessus, lorsqu'elles étaient sèches et poncées, une couche de blanc broyé à l'huile et très liquide. Ces toiles, qu'il nommait toiles absorbantes, demandaient peu de temps pour leur préparation. Elles étaient d'abord très souples, pouvaient se rouler aisément et conservaient la propriété absorbante. Elles eurent assez de vogue ; mais on finit par s'apercevoir qu'elles perdaient leur souplesse et s'écaillaient quand elles étaient complètement sèches. Cet effet fâcheux, qui aurait dû être prévu,

attendu que la préparation à la colle qui les recouvrait était trop abondante, les fit abandonner (1).

La préparation de plomb employée depuis long-temps pour l'impression des toiles à peindre, ne conservant pas sa souplesse, se laissant difficilement pénétrer par l'huile, noircissant promptement par la présence de l'acide hydro-sulfurique souvent répandu dans l'atmosphère ; enfin la méthode conseillée par M. Rey ne remplissant pas complètement les conditions désirées, nous avons entrepris quelques essais : nous avons cru pouvoir obvier aux divers inconvénients ci-dessus énumérés, en substituant la craie au sous-carbonate de plomb. Cette substance, broyée à l'huile de lin, ne sèche pas aussi vite, il est vrai, que le blanc de céruse, mais la différence n'est pas assez considérable pour s'opposer à son emploi ; elle ne noircit pas par les vapeurs sulfureuses ; les toiles que l'on en recouvre d'une couche seulement conservent toute leur souplesse après leur complète dessiccation ; froissées entre les doigts en tout sens, elles n'éprouvent point d'altération sensible ; elles jouissent de la propriété d'absorber l'huile ; propriété que l'on peut exalter à volonté en employant le moins d'huile possible en opérant le broyage de la craie, et en l'étendant d'essence de térébenthine, comme le faisait Mignard, avant de l'appliquer sur la toile. Les toiles unies, c'est-à-dire celles qui en sont recouvertes de plusieurs couches, bien que ne pouvant supporter une épreuve semblable à celle dont nous venons de parler, sont cependant beaucoup plus souples que celles préparées avec le blanc de plomb, et beaucoup plus perméables à l'huile. Enfin, si au lieu de suivre scrupuleusement la méthode de M. Rey, on se contente d'appliquer une seule couche de détrempe préparée avec de la craie ou du plâtre éteint, délayés avec un mélange de colle de peau ou de mucilage de graine de lin, on obtient une toile absorbante dont on rend facilement la surface plus ou moins unie au moyen du ponçage ; elle est assez

(1) Voyez Bulletin de la Société d'Encouragement, XV^e année.

souple pour être roulée au besoin, et on la rend plus souple encore en passant dessus, avant de peindre, une légère couche d'huile de lin, et non du blanc broyé, comme cela était indiqué. Sans cette précaution il serait difficile de peindre sur une surface aussi absorbante, qui boirait l'huile de la couleur à l'instant même qu'elle la toucherait, et qui par cela même empêcherait qu'on puisse l'étendre. Cette toile peu chargée d'impression en détrempe, imprégnée d'huile, comme nous l'avons dit, et enfin recouverte de la peinture, qui lui cède encore l'huile excédante employée en peignant, doit s'en trouver assez nourrie pour que l'on puisse penser que le tout, en séchant ensemble, doit contracter une assez grande adhérence avec le tissu pour ne point s'écailler, et ne pas acquérir assez de rigidité pour se casser.

M. De Montabert, auquel l'art de peindre est redevable d'une foule de recherches fort intéressantes sur les pratiques des peintres de l'antiquité, et principalement sur la peinture encaustique, se sert de toiles dites à *la cire*, sur lesquelles il exécute cette dernière sorte de peinture.

La préparation de ces toiles consiste tout simplement à enduire un coutil bien uni et tendu sur un châssis, d'une ou de plusieurs couches d'impression à la colle, que l'on ponce fortement lorsqu'elles sont complètement sèches; on fait pénétrer dans ces toiles une assez grande quantité de cire blanche, en les exposant au-dessus d'un réchaud rempli de charbon incandescent.

M. De Montabert possède des peintures qu'il a exécutées sur de semblables toiles avec des couleurs préparées exprès, qui, quoique peintes depuis plusieurs années, conservent leur fraîcheur à tel point qu'on les croirait terminées du jour même.

Ne pouvant entrer dans les longs détails que mériterait ce sujet, nous engageons les personnes que ce genre de peinture pourrait intéresser, à consulter le tome du *IX^e Traité de Peinture* de ce savant artiste, ou lui-même, qui ne fait mystère d'aucuns de ses moyens.

Indépendamment des toiles de grandes dimensions qui

ont jusqu'à 18 et 20 pieds de largeur, sans coutures, sur une longueur proportionnée, on en fabrique encore de dix-neuf grandeurs différentes qui sont exactement les mêmes chez tous les fabricans, et qui sont connues des artistes sous la dénomination de toiles de mesures.

Mesures des toiles qui ne varient jamais.

DÉNOMINATION DES TOILES.	MESURES :		MESURES :	
	LONGUEUR, LARGEUR.		LONGUEUR, LARGEUR.	
Numéros.	Pieds, pouces.	Pieds, pouces.	Mèt. millim.	Mèt. millim.
De un,	» 8	sur » 6	0,215	sur 0,165
De deux,	» 9	» 7	0,244	0,190
De trois,	» 10	» 8	0,270	0,215
De quatre,	1 »	» 9	0,325	0,244
De cinq,	1 1	» 10	0,350	0,270
De six,	1 3	1 »	0,405	0,324
De huit,	1 5	1 2	0,460	0,378
De dix,	1 8 $\frac{1}{2}$	1 5	0,555	0,460
De douze,	1 10 $\frac{1}{2}$	1 6 $\frac{1}{2}$	0,608	0,500
De quinze,	2 »	1 8	0,650	0,540
De vingt,	2 3	1 10	0,730	0,595
De vingt-cinq,	2 6	2 »	0,810	0,650
De trente,	2 10	2 3	0,920	0,730
De quarante,	3 1	2 6	1,000	0,810
De cinquante,	3 7	2 9	1,160	0,890
De soixante,	4 »	3 »	1,275	0,975
De quatre-vingts,	4 6	3 6	1,460	1,135
De cent,	5 »	4 »	1,620	1,295
De cent vingt,	6 »	4 »	1,945	1,295

Indépendamment des diverses sortes de toiles dont nous avons parlé, les artistes peignent encore sur différentes substances, telles que le taffetas, le papier, le carton; nous allons indiquer succinctement le moyen de les rendre propres à recevoir la peinture.

Le taffetas se prépare de la même manière que les toiles fines, seulement il faut avoir soin que la préparation à l'huile dont on le recouvre soit broyée plus finement que pour les toiles. Quelques artistes l'emploient sans impression : ils se contentent de passer un encollage dessus. Dans l'un et l'autre cas il doit présenter une surface très unie, attendu qu'il est toujours destiné à de très petits sujets que l'on peint finement et que l'on colle sous verre, à peu près comme des miniatures.

Le papier sert le plus ordinairement aux jeunes gens qui commencent; sa préparation est très simple; il suffit de passer dessus, avec une brosse plate, une couche de blanc de plomb broyé à l'huile, dans lequel on fait entrer de l'huile siccative et une assez forte proportion d'essence de térébenthine afin d'en favoriser la dessiccation. Quand on veut conserver les études peintes sur papier, on les colle sur une toile tendue sur un châssis. (V. pour les détails de cette opération, l'ouvrage de M. Mérimée.)

Le carton est peu employé en France, il l'est davantage en Angleterre. On doit toujours, avant de s'en servir, le faire passer sous un lamineur afin d'en rendre les surfaces plus unies; ensuite on le recouvre d'une ou de plusieurs couches d'impression à la colle ou à l'huile, qu'on a soin de poncer lorsqu'elles sont bien sèches; il n'est point susceptible de se fendre comme les panneaux, il est peu hygrométrique, les vers l'attaquent rarement : on pourrait d'ailleurs le garantir complètement de ces divers inconvénients et le rendre presque indestructible en l'imprégnant de goudron, qu'on y ferait pénétrer au moyen de la chaleur. D'après toutes ces considérations nous pensons qu'il serait très avantageux de l'employer pour les tableaux de chevalet de moyenne dimension (1).

Il arrive souvent que les toiles des tableaux se trouvent

(1) La maison Vivet et Compagnie, rue du Roule, n° 15, s'occupe avec succès de la fabrication en grand de toutes ces diverses préparations.

percées par des accidens ou qu'elles s'usent par le temps. Dans l'un et l'autre cas on est forcé, pour conserver la peinture, de coller le tableau sur une toile neuve ou d'enlever complètement la vieille toile et de coller la peinture sur une nouvelle toile. Cette opération, qui porte le nom de rentoilage, présente beaucoup de difficultés, surtout quand il s'agit de remplacer complètement la vieille toile par une neuve. Les détails dans lesquels nous serions forcés d'entrer pour décrire ces diverses manipulations ne pouvant trouver place dans cet article, nous engageons à recourir aux ouvrages de MM. Mérimée et de Montabert, où elles sont parfaitement décrites, et où l'on trouvera des détails étendus sur tout ce qui a rapport aux Beaux-Arts.

Les ouvriers qui se livrent à la fabrication des toiles à peindre sont souvent atteints de la colique de plomb. Nous avons fait connaître à la Société Philomatique le moyen que nous employons pour les en préserver; il se trouve consigné dans le procès-verbal de la première séance de janvier 1833, et consiste tout simplement à les engager à boire chaque jour un ou deux verres d'eau légèrement acidulée avec de l'acide sulfurique, et à augmenter le nombre de verres si, malgré cette précaution, ils en ressentaient quelques légères atteintes. On peut encore la combattre avec avantage quand elle commence à se déclarer, en employant la même boisson acide et l'administrant alternativement avec une tisane purgative composée de *deux onces de sulfate de soude* fondu dans un demi-litre de décoction de chicorée sauvage qu'on boit dans la matinée.

Bien qu'on ait fait usage du moyen ci-dessus indiqué, au début de la maladie, il arrive quelquefois que la constipation, qui en est le symptôme caractéristique, résiste à l'action purgative de la tisane. Alors on est forcé d'engager le malade à faire, en outre, usage de remèdes purgatifs composés de 2 onces de sulfate de soude et 1 once de séné, et répétés jusqu'à ce qu'on ait obtenu le résultat désiré.

Malgré le soulagement remarquable et presque instantané

que procurent aux malades les évacuations qu'on obtient toujours à l'aide de ces moyens, si, comme nous le répétons, ils sont mis en pratique avant que la maladie ait atteint sa dernière période d'intensité, il est bon de leur conseiller d'en faire encore usage pendant plusieurs jours, en diminuant seulement la dose du sel purgatif.

Nous donnons la préférence au sulfate de soude, parce que, indépendamment de l'action purgative qu'il exerce, nous pensons qu'il agit intérieurement sur le plomb de la même manière que l'acide qui entre dans sa composition.

Nous employons dans notre fabrique ces moyens préservatifs et curatifs depuis environ dix-huit mois et toujours avec un succès vraiment remarquable. Tous les ouvriers qui, depuis cette époque, se sont assujettis à cette simple précaution, ont été préservés de la colique; et tous ceux qui, par négligence, en ont été atteints, ont été guéris en joignant à ces moyens la diète et l'abstinence de vin.

F...D.

TOISE, TOISEUR (*Arts de Calculs*). La toise est une ancienne mesure d'un peu moins de 2 mètres; on la divisait en 6 pieds (*V. MESURE*); elle est encore fréquemment employée dans les constructions.

C'est de la dénomination de cette mesure que dérive le mot de *toiser*, qui est le procédé dont on se sert pour faire l'évaluation des ouvrages faits ou à faire. Nous avons indiqué aux articles *SURFACE*, *VOLUME*, *CHARPENTE*, *BOIS*, etc., les calculs à exécuter pour obtenir ces évaluations. Nous ajouterons cependant que lorsque les corps sont irréguliers, ces calculs se font le plus souvent par approximation, et en se servant de pratiques appropriées aux objets qu'on a en vue. Par exemple, le peintre en bâtiment, pour estimer le travail des moulures, se sert d'une petite bande de parchemin qui est graduée en pouces et lignes, et qu'il courbe sur les sinuosités des moulures pour en avoir le développement. De même le maçon ne calcule les solins de plâtre, les corniches, les chaperons, etc., qu'en se réglant sur

5..

les usages qui l'autorisent à ajouter aux dimensions brutes certaines longueurs convenues, etc. Les mémoires sont faites ou réglés par des hommes qui sont appelés *toiseurs vérificateurs*. FR.

TOITURE (*Architecture*). Les édifices sont protégés contre les eaux pluviales par une couverture qui en empêche l'accès. Des pièces de charpente, assemblées entre elles avec une grande solidité, forment une carcasse à jour qu'on appelle *comble*, sur laquelle on arrête des tuiles, des ardoises, ou des lames en tôle métallique, ou même des bottes de chaumes : les couvertures sont en pente pour faciliter l'écoulement des eaux. Tout ce qui se rapporte à ce sujet, a été exposé aux articles COMBLE, COUVREUR, COUVERTURE, ARDOISE, TUILES, etc.

Nous nous bornerons à dire ici que,

Pour les toitures en tuiles, il faut compter 144 tuiles par toise carrée (4 mètres superficiels); le mille fait 7 toises, en grand moule. Le petit moule en exige 220 par toise; le mille ne couvre qu'environ 5 toises carrées. Il faut avoir égard en outre aux pertes causées par les solins de plâtre qui recouvrent les bords fracturés des tuiles à leur jonction aux arêtes du toit, et aussi au double rang de tuiles qu'on met à l'égout. Ces données supposent qu'on ne laisse à découvert que le tiers de la longueur de la tuile, ce qu'on appelle le *pu-reau*, le reste étant caché par le recouvrement de la tuile de dessus. Il faut employer 27 LATTES par toise, et 108 clous pour les attacher aux chevrons.

Pour les toitures en ardoise, il faut 155 à 165 ardoises dites carrées fortes par chaque toise superficielle, outre 12 à 14 voliges et 168 clous. Il faut 2 clous par ardoise, ce qui, en comprenant les déchets, nécessite 1 livre $\frac{3}{4}$ de clous à ardoise par toise carrée. La livre de clous à ardoises en contient de 530 à 600, et fournit environ 1 toise $\frac{1}{2}$; la livre de clous de volige suffit pour couvrir 27 pieds carrés. FR.

TOLE. Feuille de fer métallique d'une épaisseur uniforme, présentant des surfaces parfaitement lisses ; obtenue soit au moyen du martinet, soit par le laminage.

La tôle a des usages nombreux ; quelques-uns exigent, comme la confection des chaudières à vapeur, que la tôle ait une épaisseur assez grande ; on la désigne alors sous le nom de *tôle forte*, et quelquefois de *fer noir*. La tôle destinée au fer-blanc doit au contraire être mince ; la fabrication de la *tôle forte* et celle de la *tôle mince* se font l'une et l'autre soit au moyen de martinets, soit avec des laminoirs, elles diffèrent seulement en quelques points. La tôle forte exige des foyers plus grands, et les machines employées présentent également quelques légères différences qui tiennent principalement à la puissance de pression qu'il est nécessaire d'exercer pour l'obtenir.

De la tôle forte. — La fabrication de la tôle a eu lieu pendant long-temps au moyen de marteaux ; cette méthode est encore pratiquée dans quelques pays, mais elle est généralement abandonnée pour le laminage, ce qui nous engage à ne dire que peu de mots sur cet ancien procédé. Les marteaux dont on se sert pèsent 206 à 225 kilogrammes ; la panne doit avoir 36 centimètres de longueur, sur 2 centimètres de largeur ; la table de l'enclume est un peu voûtée, pour hâter l'étirage : la tôle devient en général d'autant plus belle que l'enclume est plus large.

On choisit pour la fabrication de la tôle, du fer méplat d'une faible épaisseur, dont les dimensions doivent être calculées d'après l'épaisseur de la tôle qu'on veut obtenir ; on chauffe les barres soit en les plaçant sur la sole d'un fourneau à réverbère, soit sur le matelas d'un fourneau dormant. On les entrelace afin que la flamme puisse circuler librement autour des barres, et qu'elle les échauffe toutes également ; lorsque les barres ont acquis la température convenable pour être étirées, température qui correspond au rouge cerise, un ouvrier les saisit au moyen d'une tenaille, et les porte sous le martinet.

On les étire d'abord dans un sens jusqu'à ce que cette dimension soit devenue le double de ce qu'elle était d'abord ; on chauffe de nouveau la languette et on l'étire dans l'autre sens. Quand on fabrique de la tôle mince, on ploie les feuilles, et l'on forme ce qu'on appelle les *doublons*.

Les *languettes* ou les *doublons* sont chauffés de nouveau, et sont étirés de la même manière dans les deux sens successivement. Chaque étirage est séparé par une chauffe. Les lames de fer qu'on obtient par cette seconde opération prennent le nom de *semelles*.

On réunit, dans une troisième opération, une certaine quantité de semelles, de six à vingt, suivant l'épaisseur de la tôle, pour en former des *trousses* ; afin que les semelles ne puissent se souder, on les trempe dans de l'eau d'arbue, qu'on fait avec de l'argile, de la pierre calcaire et de la poussière de charbon délayée dans l'eau. On chauffe alors les trousses, et on les étire en *feuilles*. Il faut ordinairement trois ou quatre chaudes pour étirer une trousses. On les passe ensuite sous un marteau qui agit avec lenteur, et dont la panne, ainsi que la table de l'enclume, est très large, et reçoit une position parfaitement horizontale.

Le *parage* terminé, on bat les feuilles avec un marteau de bois pour les rendre encore plus lisses ; on les rogne ensuite de la grandeur prescrite. Les feuilles de tôle ont des dimensions très variables : on en compte depuis dix jusqu'à cent par quintal métrique. Le prix de la tôle est d'autant plus élevé qu'elle est plus mince.

La fabrication de la tôle au moyen des cylindres présente sous tous les rapports un grand avantage, et chaque jour l'usage des laminoirs remplace celui des martinets. Cette fabrication se compose de deux opérations bien distinctes, le *dégrossissage* et le *finissage*. On emploie presque toujours des cylindres de formes différentes pour chacune de ces opérations. Les cylindres qui servent à dégrossir sont cannelés ; le nombre de cannelures varie avec l'épaisseur de la tôle qu'on fabrique : quand elle doit être très forte, on se sert générale-

ment de cylindres à deux couronnes (fig. 1 pl. 88, *Arts chimiques*), dont la longueur varie de 0^m,16 à 0^m,20. La couronne A sous laquelle on fait passer en premier les *languettes*, est sillonnée par de grandes *encoches* longitudinales ; la seconde. B, est parfaitement plate : les diamètres de ces deux couronnes diffèrent légèrement entre eux. Dans l'usine que nous avons étudiée, le premier cylindre avait 0^m 608 de largeur entre les deux montans ; le diamètre des couronnes était de 0^m,41, et la largeur de 0^m,18.

L'ouvrier a soin de placer les barres de fer en travers les cylindres, de manière que leur largeur forme la longueur des feuilles ; on passe ainsi chaque barre trois ou quatre fois entre les cylindres, en ayant soin de serrer les vis convenablement. Le fer, après cette opération, est chauffé de nouveau pour être passé sous les *cylindres finisseurs*. On réunit plusieurs plaques en une trousse, après les avoir trempées dans de l'eau d'arbut ; on doit toujours frapper les troussees avec force contre la plaque avant de les passer entre les cylindres, afin d'en détacher la couche d'oxide qui les recouvre, dont une partie est souvent fort difficile à enlever.

On ne parvient jamais à donner à la tôle l'épaisseur convenable en une seule fois ; les troussees sont passées à plusieurs reprises entre les laminoirs, et à chaque opération elle sont échauffées.

Les cylindres sont parfaitement unis ; leur diamètre varie entre 0,35 à 0,40 ; ceux dont nous donnons le dessin, fig. 2, ont 0^m,377 de diamètre et 0^m,90 de longueur. Ces cylindres sont quelquefois percés d'un trou cylindrique *dd*, suivant leur diamètre, dans lequel circule de l'eau froide pendant le travail. Cette disposition, qui n'est pas généralement adoptée, empêche le cylindre de s'échauffer trop fortement dans l'opération du laminage, et de se refroidir brusquement ; par suite elle prolonge de beaucoup leur durée.

La vitesse qu'on donne habituellement aux cylindres est de vingt-cinq à trente tours par minute : il est avantageux de les faire marcher lentement.

De la tôle mince. — Elle est en général destinée à la fabrication du fer-blanc. Dans quelques usines du nord de la France, et dans la Silésie, on fabrique encore la tôle mince au moyen du martinet; mais on peut dire que ces usines sont maintenant des exceptions. L'emploi des cylindres, avantageux pour la fabrication de la tôle forte, est encore bien plus économique pour celle de la tôle mince; nous ne parlerons que de ce dernier procédé. Le travail se compose de quatre opérations distinctes : le dégrossissage, l'espatage, le décapage et le finissage.

1°. *Dégrossissage.* — Le fer qu'on destine à la fabrication de la tôle mince est ordinairement étiré en barres de 48 lignes de largeur sur 13 à 14 d'épaisseur. Ces dimensions varient suivant les épaisseurs des tôles qu'on veut obtenir; mais il faut toujours avoir soin de les calculer de manière à obtenir la largeur la plus forte possible, afin de ne pas avoir à engrener dans les cylindres, des barres dont l'épaisseur trop forte nuirait à la régularité de l'opération.

Ces barres, cassées à la longueur de 22 à 24 pouces, sont ensuite chauffées au rouge cerise, soit dans un fourneau à réverbère, soit dans un four dormant; on les soumet alors à l'action des cylindres cannelés, qui, en 3 passes, les réduisent à une épaisseur de 3 lignes. Les barres ainsi réduites sont découpées en plaques qu'on appelle bidons dans les usines du nord de la France; la longueur de ces bidons est calculée sur les dimensions qu'on veut donner aux feuilles de tôle : ordinairement on pèse les bidons découpés, le poids fournissant des données plus exactes que les dimensions. Les bidons destinés à la fabrication du fer-blanc sont calculés de manière à donner quatre feuilles.

On transforme ordinairement 3500 kil. de barres en bidons dans 12 heures de travail; la consommation en combustible varie de 140 kil. de houille à 160 pour obtenir 1000 kil. de bidons : le déchet du fer est très faible, il ne s'élève pas au-dessus de 2 pour 100.

Les cylindres à dégrossir, pour la tôle mince, portent un

plus grand nombre de cannelures que ceux employés dans la fabrication de la tôle forte; ces cylindres sont presque toujours à vis.

2°. *Espatage* ou *bidonnage*. — Ce dernier nom est donné, dans les usines du nord de la France, à l'opération qui suit le dégrossissage. Les plaques ou bidons, dont le poids est ordinairement de 1 kil., sont de nouveau chauffés. Lorsqu'on se sert de fours dormans pour le chauffage des bidons, on en place quatre rangs en profondeur, sur huit rangs en largeur; on les empile les uns sur les autres, de manière à ce qu'ils portent seulement par leurs extrémités; on fait les piles d'à peu près quarante. Lorsque les bidons ont acquis la température convenable, on les soumet un à un à l'action des cylindres; on les étend ensuite le plus possible, et on les réunit en paquets ou troupes de trois.

Dans un poste de 12 heures on passe au cylindre 250 kilogrammes de bidons, avec une consommation de 140 parties de houille.

Les paquets, composés de trois feuilles, sont au fur et à mesure placés dans un second four contigu au premier, et dans lequel on a eu le soin de faire du feu d'avance; lorsque les paquets sont parvenus à la couleur rouge-cerise, on les soumet une seconde fois, mais par troupes de trois, à la pression des mêmes cylindres, qui les étendent à environ 30 pouces de largeur.

La consommation de houille dans cette troisième chauffe varie entre 100 et 110 kil. pour 1000.

3°. *Décapage*. — Les feuilles ainsi allongées sont coupées en deux, puis décapées. Pour exécuter cette opération on les trempe dans un bain qui contient un septième d'acide sulfurique; après les avoir fait égoutter on les place entre les dents de la grille, fig. 12, qui a la forme d'un peigne, et dont la partie inférieure est arrondie; on met environ deux cent cinquante à trois cents feuilles dans chaque grille; on les pousse ensuite dans le fourneau, dont on baisse la porte. La grille et les feuilles qu'elle porte forment une masse considéra-

ble qui refroidit le fourneau; aussi faut-il souvent plus de deux heures pour que ces feuilles aient acquis la température nécessaire pour le décapage. Cette nouvelle chauffe consomme une grande quantité de combustible : il faut moyennement 350 kil. de houille pour 1000 de trousse; dans quelques usines on en consomme jusqu'à 400.

Le déchet varie de 5 à 8 pour 100.

Les feuilles de tôle sont, à leur sortie des fours, couvertes d'une couche d'oxide à peine adhérente : il suffit de les frapper les unes contre les autres ou de les battre une à une pour détacher cet oxide et en dépouiller complètement les plaques.

4°. *Finissage.* — Les feuilles ainsi découpées sont réunies en paquets de douze, qu'on place ensuite soit sur la sole d'un fourneau à réverbère, soit dans des fours dormans, afin qu'ils puissent acquérir la température nécessaire au finissage. On est obligé de soumettre les paquets plusieurs fois aux cylindres pour donner aux feuilles l'épaisseur convenable; ordinairement on les lamine trois fois, et à chaque passe il faut les chauffer de nouveau pour que le fer puisse s'étendre sans se déchirer. Cette dernière chauffe consomme environ 200 kil. par 1000. Un poste de 4 hommes finit en 12 heures 1600 à 1700 kil. de feuilles prêtes à cisailer et à être livrées aux étameurs.

En récapitulant les consommations, on voit que la fabrication de la tôle mince exige moyennement de 1000 à 1100 kil. de houille et de 1400 à 1450 kil. de fer pour obtenir 1000 kil. de feuilles.

Des fours. — On emploie dans la fabrication de la tôle des fours à réverbère et des fours dormans : les premiers sont universellement adoptés dans les usines anglaises; les fours dormans, les seuls connus en France il y a trente ans, sont presque encore les seuls qu'on emploie dans les anciennes tôleries françaises, et principalement dans celles de l'est de la France. Nous n'avons pas assez de données économiques pour décider quels sont les fours qu'on doit préférer; nous

croyons cependant que pour la fabrication de la tôle forte les fourneaux à réverbères présentent de l'avantage.

Les fours à réverbère n'ont pas de forme particulière, ils ressemblent aux fourneaux en usage dans les fonderies, ils sont très surbaissés; pour ne pas exposer le fer au contact immédiat de la flamme on donne une grande hauteur au pont qui sépare le foyer de la grille. Le rempart, ouverture intérieure de la cheminée, est muni d'un tiroir qui sert à intercepter le courant d'air pendant le travail. La porte de ces fourneaux est très large, afin qu'on puisse y introduire la tôle sans difficulté. Cette porte se lève et se baisse au moyen de contre-poids; elle est toujours placée sur le devant du fourneau.

Des fours dormans. — Dans ces espèces de fours le combustible est mis en contact avec le fer, tandis que dans les fours à réverbère les deux matières sont essentiellement séparées. Les fours dormans sont composés d'un espace rectangulaire (fig. 8, 9, 10 et 11) de 5 pieds $\frac{1}{2}$ à 7 pieds de longueur, et de 3 à 4 de large; ils sont fermés dans le fond par un mur droit, plus large en bas, pour ménager un bord *b* de 2 pouces, destiné à recevoir les crémaillères *c*, et à retenir la houille qui pourrait s'échapper entre le dernier barreau et le mur.

Les dimensions en longueur et profondeur varient suivant la dimension de la tôle à fabriquer.

La porte d'entrée est élevée de 3 à 4 pouces au-dessus de la grille, elle se compose d'un montant en fonte et de deux portes en tôle qui ferment le four. Le montant est assemblé dans le seuil de la porte au moyen de tenons. La flamme sort par la porte, et se rend dans une cheminée *f*, supportée à l'extérieur par un linteau de fonte *h*.

Le cendrier est aussi fermé par une porte de tôle à deux battans.

Le travail exigeant deux fours, on les accole ordinairement deux à deux, de manière à ce qu'ils aient un mur commun et une cheminée commune. La cheminée est extérieure. Le

tirage a lieu presque exclusivement par la grille ; on lui donne un peu d'activité en fermant à moitié les deux battans de la porte ; la flamme gagne alors la cheminée plus directement. On modère le tirage en fermant plus ou moins les portes du cendrier.

La grille est composée de barreaux de fer écartés l'un de l'autre de 6 lignes : on les place dans des entailles ou crémaillères, de manière à pouvoir les enlever à volonté, soit pour remplacer ceux qui sont hors de service, soit pour nettoyer la grille.

Les barreaux de la grille étant placés, on la recouvre entièrement de houille mouillée, jusqu'à 1 pied du fond : l'espace que l'on tient découvert est destiné à produire le même effet que la chauffe d'un four à réverbère. Cette couche de houille qui couvre la grille jusqu'au niveau de la porte est tassée soigneusement avec une pelle ; on étend la tôle sur un lit de charbon, désigné généralement sous le nom de *matelas* ; on l'entretient bien serré, afin que l'air de la grille ne puisse le traverser et venir oxider la tôle. On renouvelle le matelas seulement trois ou quatre fois par jour ; le feu est entretenu par la houille que le chauffeur jette à chaque instant dans l'espace ménagé au fond, et qui joue, ainsi que nous l'avons dit, le rôle de chauffe.

La partie du four située au-dessous de la grille est construite en briques ordinaires ; celle qui la recouvre doit être en briques demi réfractaires.

Un four dormant semblable à celui que nous venons de décrire, consomme de 550 à 600 kil. de houille par 24 heures.

Des cylindres. — Les laminaires que l'on emploie dans la fabrication de la tôle sont de deux sortes : 1°. les cylindres à dégrossir, et 2° les cylindres finisseurs. Nous avons déjà annoncé que les cylindres dégrossisseurs pour la fabrication de la tôle forte, étaient composés de deux couronnes, et qu'ils portaient plusieurs cannelures lorsqu'ils étaient destinés à la confection de la tôle mince ; les cylindres en usage pour finir la tôle sont toujours unis ; dans quelques laminaires les deux

cylindres qui les composent se touchent ; la pression est seulement le résultat du poids du cylindre supérieur, qui est soulevé par la tôle ; dans les autres, à mesure que l'épaisseur du fer diminue, il faut rapprocher successivement les cylindres l'un de l'autre. On obtient ce résultat soit au moyen de vis, fig. 3, système le plus généralement employé, soit à l'aide de coins, comme dans les fig. 5 et 6.

Cylindres à vis. — La fig. 3 représente un système de cylindres à vis ; les montans B et B' portent à leur partie supérieure une vis et un écrou ; trois roues dentées, M, M', M'', placées au bas des vis, communiquent le mouvement d'une vis à l'autre, de sorte que lorsqu'on tourne l'écrou V au moyen d'une clef, les deux vis reçoivent le même mouvement, et la descente du cylindre est uniforme.

Les cylindres des tôleries tournent ordinairement dans des crapandines en fonte, et non en cuivre : le grand poids de ces cylindres détruirait le cuivre trop vite ; la vitesse de ces cylindres étant très petite, on ne craint pas, comme dans les autres, le frottement sur leurs tourillons. Le cylindre supérieur est soutenu par la pièce A.

Pour donner une grande solidité à tout le système on termine les montans, ou colonnes B et B', par un tronc de pyramide carrée ; on chausse dessus la pièce de base nn' , en sorte que les colonnes ne puissent céder à l'effort qu'elles supportent de bas en haut, qu'en faisant aussi céder la pièce de bas nn' , fixée aux fondations d'une manière très solide, par des boulons représentés en b , b' , b'' , et b''' , dans le plan, fig. 4.

Des cylindres à coins. — La fig. 5 représente la projection verticale d'un système de cylindres à coins vu de côté, et la fig. 6 le plan à la hauteur de la base.

Ces cylindres sont montés dans des colonnes en fer forgé, dont le pied, à queue d'aronde ou à talon, s'engage dans une base en fonte où elle est arrêtée par des coins ou par une clef.

Le cylindre inférieur repose sur des coussinets engagés et fixés dans le bas de l'entre-deux des colonnes ; le cylindre supérieur est maintenu en-dessus seulement, par le coussinet su-

périeur, dans lequel est pratiqué un creux de forme demi-cylindrique, pour recevoir le tourillon. Ce coussinet porte à sa partie supérieure un bourrelet *I*, destiné à recevoir la pression dans le sens vertical de l'axe des tourillons; cette pression est exercée pour le chapeau *c*, qui est percé de trois trous à travers lesquels passent les deux colonnes avec assez de jeu pour pouvoir glisser facilement sans jamais brider.

L'espace *gh* de la rainure que recouvre le chapeau est rempli par deux morceaux de fer; l'un fixe, de la forme *p* (fig. 7) qui porte sur le chapeau *c*, et sert de seuil à la clef, s'appelle *sous-clef*. Les mentonnets *mm'* sont destinés à empêcher cette pièce de céder aux mouvements de la clef.

La seconde pièce *q* est la clef en forme de coin; le lamineur la pousse avec la main ou avec sa tenaille. Le dessus du coin est aciéré, et le dessus de la rainure *h* est ajusté de manière à ce que le coin porte le plus exactement possible.

Quand les cylindres s'usent tout le système descend; le surplus de la rainure *g* sert à fournir à ce changement, qui arrive assez vite lorsque les cylindres n'ont pas été trempés. Dans ce cas on interpose entre la clef et la sous-clef un ou deux morceaux de fer dressés qui remplissent alors les mêmes fonctions que la clef.

Le système de cylindres à coins est encore peu généralement adopté. Ce système, suivant le directeur d'un établissement dans lequel les cylindres à coins sont en usage, et dont je tiens les détails qui précèdent, présente une grande solidité. Les réparations sont simples et peu coûteuses; les laminoirs à vis et à écrous sont au contraire sujets à des réparations fréquentes: lorsqu'il arrive un engorgement dans les cylindres, il faut mettre en jeu tous les ouvriers d'une usine pour soulever les cylindres avec des leviers, et souvent, dans cette opération, les vis se fendent et se refoulent.

Seulement dans les cylindres à coins les fausses pressions sont beaucoup plus à craindre que dans les cylindres à vis; leur manœuvre exige des ouvriers très exercés. Aussi dans le

travail de la tôle à l'anglaise, où l'on ne touche pas aux pressions, les laminaires à vis paraissent préférables. D.

—TOMBAC. (V. CHRYSOCALQUE.)

TONDEUSE (*Technologie*). Au mot FORCES, T. IX, p. 307, nous avons décrit les instrumens dont on se sert dans les petites fabriques, et dont on se servait généralement dans toutes jusqu'au commencement de ce siècle, pour tondre les draps, et autres étoffes de ce genre.

Vers la fin de 1802, M. Wathier, de Charleville (Ardennes), prit un brevet pour une machine à tondre les draps, dans laquelle les FORCES ordinaires marchent par un mouvement continu; elle est décrite, avec figures, au T. II des Brevets expirés, page 36.

Deux ans après, M. Leblanc-Paroissien, à Reims, en prit un pour une machine à tondre les draps, au T. II des Brevets expirés, page 256. Cette machine, comme la précédente, agit en mettant en mouvement des FORCES ordinaires. En 1810, le même fabricant prit un second brevet pour une nouvelle machine à tondre les draps, décrite au T. VI des Brevets expirés, page 40. Cette machine n'est qu'un perfectionnement de la machine précédente.

En 1810, M. Plau, de Louviers, prit un brevet pour un mécanisme propre à faire agir, par un mouvement de rotation continu, les FORCES des machines à tondre les draps. Il est décrit au T. VI des Brevets expirés, page 82.

En 1813, M. Mazeline, de Carcassonne, prit un brevet pour une machine à tondre les draps à l'aide de FORCES ordinaires. Ce brevet est décrit au T. VI, page 367.

En 1812, M. Jonathan Ellis, à Paris, prit un brevet pour une machine à tondre les draps, nommée *machine à forces hélicoïdes*. C'est de la date de ce brevet que doit être fixée l'époque de l'emploi en France des forces hélicoïdes pour le tondage des draps. Ce brevet est décrit au T. XIV des Brevets expirés, page 326.

Indépendamment des brevets dont nous venons de parler, on trouve encore, dans les 18 volumes des Brevets expirés,

vingt-deux brevets pour le même objet, que nous n'analyserons pas. Notre but était seulement de fixer l'époque d'un perfectionnement d'une pareille importance pour nos manufactures de drap.

Parmi ces vingt-deux brevets nous remarquerons seulement les deux machines de M. John Collier, qu'il a nommées *tondeuses*. La première parut à l'Exposition de 1819; voici le jugement que porta le Jury de l'Exposition sur le mérite de cette invention.

« Cette machine est mise en action par un moteur appliqué à une manivelle; elle peut être mue à bras, ou par un manège, ou par un cours d'eau, ou par une machine à vapeur. Le drap est tondue par une action continue et sans interruption. L'opération de la tonte est exécutée avec une célérité extraordinaire.

Le Jury a sous les yeux les déclarations délivrées par dix manufacturiers d'Elbœuf qui emploient la tondeuse dans leur fabrication. Depuis qu'ils connaissent cette machine, ils ont renoncé à tous les autres moyens de tonte; ils se louent de la célérité de son travail et de la bonté de l'ouvrage qu'elle exécute. Le Jury a décerné à M. Collier une médaille d'or.

En 1823, M. John Collier exposa deux machines à tondre les draps, dites *tondeuses*: l'une, qui avait déjà été couronnée en 1819, dont nous venons de parler; l'autre, qui offre un perfectionnement de la première. Voici comment s'exprime le Jury :

« La tondeuse présentée en 1819 agissait sur la longueur des draps; M. Collier a modifié cette machine, et en a diminué le prix. Il a ensuite construit une tondeuse transversale qui a obtenu plus de faveur, parce que le drap se présente à l'action des lames de la même manière qu'aux forces ou ciseaux ordinaires, c'est-à-dire d'une lisière à l'autre.

» M. Collier, en société avec MM. Poupart de Neufize et Sevenne, a obtenu, en 1819, une médaille d'or pour la première tondeuse; mais attendu qu'il présente seul aujourd'hui

de grandes améliorations à cette importante machine, le jury lui décerne de nouveau une médaille d'or. »

Nous citerons aussi le jugement du jury sur une machine de cette espèce, qui figura à la même exposition de 1823, présentée par M. Abraham Poupart, parce qu'il fait connaître les avantages de ces instrumens.

« Cette machine tond les draps sur la largeur, ou d'une lisière à l'autre. L'auteur nomme cette machine *tondeuse à mouvement oscillatoire et à double effet*, parce que la lame mobile coupe le poil en allant et en venant. On conduit la tonte à volonté, suivant la nature et la qualité des étoffes. Le drap n'est pas exposé, comme dans le procédé du tondage à la main, aux efforts d'un crochetage souvent réitéré. Il n'est point altéré et ne perd rien de son aunage. Les lisières sont préservées de l'action des couteaux, au moyen des coulisses qui les retiennent en faisant l'effort d'un crochetage continu, sans en avoir les inconvéniens. Tous les moteurs peuvent s'appliquer à cette tondeuse, qui peut être établie sur l'emplacement de deux tables à tondre. L'expérience ayant constaté le mérite de cette importante machine, le jury lui a décerné une médaille d'or. »

En 1827 le jury décerna une nouvelle médaille d'or à M. John Collier, qui avait exposé une nouvelle machine à tondre qu'il appelait *finisseuse*, établie d'après le même principe que la tondeuse transversale qu'il avait présentée en 1823.

« Cette dernière tondeuse, ajoute le jury, est destinée à finir les draps les plus fins; elle est beaucoup plus large que la première. Le cylindre dont elle est pourvue est armé de dix-huit lames très rapprochées les unes des autres. »

Pour achever de faire concevoir l'effet de cette machine, nous ferons observer qu'elle est formée d'une lame droite qui repose sur le drap, comme l'une des branches des FORCES, tandis que les lames hélicoïdes tranchantes sont montées sur un cylindre qui tourne au-dessus, et tond aussi près qu'on le désire le drap qui passe au point où les deux tranchans se

joignent. On peut voir les principes de cette invention dans le T. XIV, page 326, des Brevets expirés. Les brevets de M. John Collier ne sont pas encore expirés.

Cette machine ingénieuse est aujourd'hui trop généralement répandue dans toutes les manufactures pour que nous croyions nécessaire d'en donner une description plus détaillée; ce que nous ne pourrions même faire d'une manière bien intelligible qu'à l'aide de trois ou quatre grandes planches, auxquelles on peut suppléer avec avantage en l'allant examiner soit dans les manufactures, soit chez les auteurs, qui se font un plaisir de les montrer. L.

TONNELLERIE, TONNELIER (*Technologie*). L'ouvrier qui fabrique des *tonneaux* se nomme *tonnelier*, et l'art qu'il exerce prend la dénomination de *tonnellerie*. Ce n'est pas seulement à la fabrication des futailles que se borne l'art du tonnelier; il s'occupe de tous les vases propres à contenir des liquides, et qui sont construits d'après le même système, c'est-à-dire formés de bandes de bois nommées *douves*, d'une longueur déterminée par la hauteur du vase, et de la largeur de 3 à 4 pouces, afin qu'elles prennent ensemble une forme à peu près circulaire plutôt qu'une forme sensiblement polygonale.

Indépendamment des futailles de toute espèce et de toute dimension, le tonnelier fabrique les tonnes, les cuves, les cuvettes, les cuviers, les barattes, les baignoires, les seaux, les foudres, etc. Les futailles destinées à contenir les liquides de toute espèce ont à peu près la forme de deux cônes tronqués égaux réunis par leurs grandes bases; les autres vases ont la forme de cônes tronqués droits ou renversés, c'est-à-dire que les uns reposent sur leur grande base, et les autres reposent plus ordinairement sur leur petite base. La baignoire est du nombre de ces derniers; mais son plan, au lieu d'être un cercle comme les autres, est une ellipse.

Toutes les douves sont réunies entre elles par des cercles en bois ou en fer, comme nous l'expliquerons plus loin.

Si le tonnelier n'avait pas la précaution de tenir ses douves

plus étroites sur la surface qui doit être dans l'intérieur du vase, que sur celle qui doit rester au dehors, il aurait beaucoup de peine à rassembler les douves, le vase ne serait pas solide, et il ne pourrait pas contenir le liquide; les douves se rencontreraient sur leur angle intérieur, un vide angulaire se présenterait au dehors et sur toute la hauteur du vase, à la rencontre de chaque douve avec sa voisine. Il est donc obligé de travailler chaque douve de manière que dans son épaisseur elle présente un talus plus ou moins incliné, selon que le diamètre du vase est plus petit ou plus grand; chaque talus doit être le prolongement du rayon qui aboutit à la surface extérieure de la douve. Cette inclinaison, qui pourrait s'apprécier géométriquement pour chaque futaille différente, et se régler rigoureusement par un instrument d'une facile exécution, est déterminée par l'habitude de l'ouvrier, et il en approche toujours assez pour l'usage ordinaire, pour qu'on ne s'en soit pas encore plaint.

Les douves pour les futailles doivent être plus larges vers le milieu de leur longueur que vers leurs deux extrémités; cela est nécessaire, afin que la futaille présente un renflement qu'on nomme *bouge*, vers le milieu de leur longueur. Ici la difficulté est doublée, parce qu'il faut, comme dans tous les ouvrages de tonnellerie, que les douves se joignent parfaitement entre elles dans leur épaisseur. Le tonnelier leur donne la forme nécessaire en les promenant sur le fer de la *colombe*, qui est une grosse varlope portée solidement sur quatre pieds, le fer par son tranchant se trouvant sur la surface supérieure.

Lorsque les douves sont toutes préparées, l'ouvrier les assemble à l'aide d'un cercle en fer à vis, et les maintient ainsi jusqu'à ce qu'il ait placé deux cercles en bois vers un des bouts; puis il retourne la futaille après avoir fait brûler des copeaux dessous, pour dissiper toute l'humidité; enfin il la retourne, et place deux autres cercles. Nous ne nous occuperons pas ici de l'art de préparer et de placer les cercles. (V. RELIAGE DES TONNEAUX, T. XVIII, page 223.)

Cette opération terminée, il fait descendre, avec la masse, les douves qui se sont soulevées, pour en mettre les bouts dans un plan à peu près horizontal, et il achève, à l'aide de la varlope et du rabot, d'enlever le superflu; ensuite il fait le *parage*, c'est-à-dire qu'il arrondit, avec l'*essette*, dans l'intérieur du tonneau, jusqu'à environ six pouces, la forme polygonale qu'affectent les douves; puis il fait le *pas-d'âne*, c'est-à-dire un chanfrein au bord des douves. Ce chanfrein est nécessaire, disent les ouvriers, pour empêcher que le bois ne s'*écale*, c'est-à-dire ne s'*écaille*.

Il fait le *jable*, c'est-à-dire la rainure qui doit recevoir le fond de la pièce. Il se sert, pour y parvenir, d'une sorte de rabot portant une petite scie au lieu de fer, et une plaque de fer qui porte sur le bout des douves, qui le dirige pour qu'il ne s'enfonce qu'à une distance égale tout au tour.

L'ouvrier place ensuite les fonds; il perce la bonde, relie bien soigneusement la futaille, et il peut la livrer.

Le bois qu'on emploie ordinairement est le chêne ou le châtaignier. (V. MERRAIN, T. XIII, page 267.) Pour les cercles et la manière de les fabriquer, V. CERCEAUX (*Art de faire les*), T. IV, page 276.

Le lecteur qui désirera de plus grands détails sur tous les ouvrages du *tonnelier* lira avec fruit la description de cet art dans l'Encyclopédie méthodique, *Arts et Métiers*, T. VIII, page 138, avec beaucoup de figures.

Depuis l'époque à laquelle l'Encyclopédie méthodique a été imprimée, de grands perfectionnemens ont eu lieu; nous allons les faire connaître.

1°. Lors de l'établissement du système décimal appliqué aux poids et aux mesures, on détermina les dimensions des futailles pour contenir les liquides, de la manière suivante.

*Tableau des dimensions des nouvelles futailles pour
le vin, les eaux-de-vie, etc.*

NOMS DES PIÈCES.	LEUR contenance en litres.	LONGUEUR intérieure.	DIAMÈTRE du bouge.	DIAMÈTRE du fond.
		Millimètres.	Millimètres.	Millimètres.
Demi-hectolitre.....	50	454	389	345
Hectolitre.....	100	572	490	435
Double hectolitre.....	200	720	618	548
Trois hectolitres.....	300	825	707	628
Quatre hectolitres.....	400	908	778	691
Demi-kilolitre.....	500	978	838	745
Six hectolitres.....	600	1039	891	791
Sept hectolitres.....	700	1093	938	833
Huit hectolitres.....	800	1144	980	871
Neuf hectolitres.....	900	1190	1019	906
Kilolitre.....	1000	1232	1056	938

Nota. Les dimensions des nouvelles futailles sont réglées de sorte que la longueur intérieure, le diamètre intérieur du bouge et le diamètre intérieur de chacun des fonds, soient dans toutes les pièces, comme les nombres 21, 18 et 16.

Nous avons donné, au mot MERRAIN, la longueur métrique que doivent avoir les douves au moment où on les achète pour les approprier aux différentes dimensions des futailles, dont le tableau précédent donne les dimensions intérieures.

2°. Fabrication des tonneaux par machines.

Depuis quelques années on a imaginé en Angleterre des moyens de fabriquer, par mécanique, des tonneaux de toute dimension, avec une très grande perfection et une célérité qui paraît incroyable. Ce genre de fabrication existe à Glasgow, ville considérable d'Écosse, d'environ soixante mille âmes de population. Glasgow, situé sur les rives de la Clyde, dans le comté de Lamark, renferme beaucoup de manufactures; celle dont nous allons parler n'est pas la moins importante; c'est un établissement très remarquable. Ce genre d'industrie a été

importé en France; il donne des résultats avantageux, et nous sommes heureux de pouvoir faire connaître les diverses manipulations qu'on y emploie.

La manufacture de Glasgow occupe douze à quinze ouvriers qui fabriquent par semaine plus de six cents barriques de toutes dimensions. On tire le bois de bouleau des montagnes de l'Écosse, et le chêne de l'Amérique septentrionale. Les bois sont amenés par un canal communiquant avec la mer, et par conséquent avec l'Écosse septentrionale. Le principal moteur est une machine à vapeur qui fait agir des scies circulaires, faites avec de la tôle d'acier, et tournant rapidement dans une espèce d'établi, fendu pour leur laisser le jeu nécessaire. Tout le bois est coupé par l'action de ces scies. Il reçoit d'abord d'une première coupe la longueur que les douves doivent avoir.

L'ouvrier pose ensuite la pièce de bois sur un chariot placé sur deux barres de fer; il l'y fixe en un instant par des presses et des vis que porte le chariot; il pousse celui-ci contre une seconde scie qui coupe le bloc dans sa longueur en autant de petites planches qu'il y a de douves dans son épaisseur. Cet effet est produit par la position d'un support qui se place plus près ou plus loin de la scie, dont on approche le bloc. Les planches ou les pièces de bois sont présentées par le bout et de champ à la scie circulaire, et poussées à bras sur l'établi, qui est bien lisse. Leur épaisseur est déterminée et réglée par l'éloignement d'un ais de bois fortement fixé à l'établi, et qui les présente aux dents de la scie circulaire tournante. En achevant de pousser de droite à gauche, vers la scie, l'équipage sur lequel est fixée la petite planche qui doit former la douve, il est évident que la scie décrira, en coupant le bois, une fente parallèle à la courbure donnée par une planche directrice fixée sur l'établi par quelques vis à bois, contre laquelle glisse l'équipage qui porte la douve à former. On change la planche directrice toutes les fois qu'on veut construire des futailles d'une capacité différente.

Il est important de remarquer que l'équipage qui porte la

planche qui doit être formée en douve ne la présente pas de manière à ce que sa surface soit perpendiculaire au plan de la scie circulaire, mais avec une légère inclinaison proportionnée au chanfrein qu'on veut donner à la douve, afin qu'elle se joigne parfaitement avec celle qui l'avoisine. Cette inclinaison, qui, comme nous l'avons fait observer plus haut, doit varier selon que la futaille augmente ou diminue de diamètre, se donne d'une manière exacte par un petit appareil fixé sur l'équipage qui porte la douve, et qui indique, par une aiguille qui se promène sur un limbe gradué, le nombre de degrés indiqués par le plan, ou par un tableau préparé pour toutes sortes de dimensions arrêtées.

Lorsque le trait de scie est donné sur un bord, on ramène le châssis ou l'équipage, et l'on retourne la douve pour la façonner sur l'autre bord. Les douves n'étant jamais bien épaisses, ce trait de scie est donné promptement; ce qui permet de faire, sur chaque établi, plusieurs douves dans une minute. Comme la scie est d'un petit diamètre, elle passe, sans être gênée, dans une fente courbe; son axe est armé d'une poulie qui reçoit le mouvement du moteur.

Il y a des établis de différentes dimensions, et des calibres de diverses courbures, suivant la grandeur et la forme des tonneaux qu'on veut fabriquer.

Comme les tonneaux confectionnés à Glasgow sont destinés au rum, les douves sont soumises à l'action d'une étuve qui en chasse le tannin.

Les scies tournantes en usage dans cette manufacture sont exposées à une prodigieuse fatigue, et ne servent jamais une demi-journée sans avoir besoin de réparation; aussi y a-t-il un atelier uniquement destiné à réparer les lames de scies. On en coupe les dents au balancier, à la manière des emporte-pièces. La pièce de tôle d'acier qu'on taille ainsi est posée sur une plate-forme qui avance d'un cran chaque fois que le balancier tombe, et emporte l'entre-deux des dents.

Les fonds des tonneaux s'exécutent aussi par le même moteur. A cet effet, on commence par coller ensemble les pièces

destinées à former le fond ; ensuite on les assujettit sur une plate-forme tournante. On fait, après cela, descendre l'appareil à l'endroit marqué par la circonférence, et celui-ci, à mesure que la plate-forme tourne, enlève circulairement tout le bois superflu, et rend le fond parfaitement rond.

Pendant que le mouvement de rotation continue, on présente à la circonférence du disque deux espèces de rabots inclinés, qui font, au-dessus et au-dessous, le talus des bords du disque. L'ouvrier peut approcher ou éloigner ces faces l'une de l'autre à volonté. Cette opération est aussi prompte que toutes les autres, et remplace une façon longue et toujours moins régulière lorsqu'elle est donnée par la main du tonnelier.

Quand les douves sont assemblées on met le tonneau dans un cylindre de fer de même forme et grandeur : le tonneau repose sur une croix mobile sur un axe. Le cylindre étant placé verticalement, les douves dépassent un peu son bord supérieur, et l'on fait descendre sur ce bord un appareil composé de trois fers, dont l'un fait l'entaille dans laquelle se logera le fond, le second coupe le bord supérieur, et le troisième l'égalise. Après ces opérations on met en place des cercles de fer, et le tonneau est achevé.

Les scies circulaires et les cercles sont fabriqués dans le même établissement ; les premières, avec des plaques d'acier de Scheffield, qu'on coupe et qu'on lime ; les cercles sont en fer ou en bois, et courbés sans feu.

La matière des tonneaux varie suivant les usages auxquels ils sont destinés. On en fait en bois blanc pour la pêche du hareng qui a lieu dans le nord de l'Écosse, ainsi que pour rapporter le sucre des îles ; on en fabrique en chêne pour le rum. Les tonneaux employés pour le sucre sont envoyés pleins de houille aux Antilles ; ceux destinés au rum sont expédiés pleins d'étoffes de coton, qui sont ainsi garanties de toute espèce d'humidité. Cela vaut mieux que le meilleur emballage : celui-ci a l'avantage d'être lui-même une marchandise qui augmente de prix par l'usage qu'on en fait.

D'autres tonneaux s'expédient sans être montés en cercles : on fait des bottes de douves toutes préparées, qui, arrivées au lieu de leur destination, ont seulement besoin d'être cerclées : elles vont principalement aux possessions anglaises d'Amérique et aux États-Unis.

Dans la même fabrique, et par les mêmes procédés, on refend des planches extrêmement minces pour faire des tamis, et des feuillots de bois précieux pour la marqueterie et l'ébénisterie, pour couvrir le dos des brosses, etc. Avec les rognures du bois on fait de l'acide pyroligneux qui sert de mordant à la teinture, etc., et du goudron excellent pour la marine, etc. On met aussi à profit le résidu charbonneux.

Il s'est formé en France plusieurs manufactures dans ce même genre, dont les brevets d'invention ou d'importation ne sont pas encore expirés, et que nous ne pouvons par conséquent pas décrire ; il suffira de les indiquer.

En 1817 M. Léonor Thomas, à Caen et à Manneville-le-Raoul, près d'Honfleur (Calvados), prit un brevet d'importation et de perfectionnement de 15 ans, pour des procédés de fabrication de barils, tonneaux, tonnes et vases de même nature. Il expirera en 1832. Ce brevet a été cédé à MM. Joannot de Crochart et Couret, à Paris, rue de Provence, n° 17.

En 1821 M. Joannot de Crochart, à Paris, prit un brevet d'invention et de perfectionnement de 15 ans, pour des machines et mécaniques propres à fabriquer toute espèce de tonnes, tonneaux et autres vases en bois. Il expirera en 1836.

En 1828, M. Legendre, à Ecquainville, canton de Beuzeville (Eure), prit un brevet d'invention de 15 ans, pour des procédés mécaniques de fabrication de barils, tonneaux et autres vases de même nature. Il expirera en 1843. L.

TONTINE. On donne ce nom à une rente viagère fondée avec condition de réversibilité de cette rente sur les survivans de la société constituée. Ainsi plusieurs personnes d'âge à peu près le même s'unissent en *classe*, et font chacune le placement en rente d'un capital égal. La jouissance de chacune est éteinte par son décès, et sa rente est partagée entre tous

les survivans. Cette condition s'exécute jusqu'au dernier vivant, qui jouit à lui seul des revenus de tous ses coassociés, jusqu'au terme de son existence ; et le plus souvent, à cette époque, la société fondatrice, ou le gouvernement, hérite du capital.

Les tontines offrent au premier abord des apparences qui sont de nature à séduire les esprits peu éclairés : on se croit propriétaire, pour une faible mise de fonds, de revenus considérables, dans un âge avancé, auquel précisément les dons de la fortune deviennent plus nécessaires. Mais ces espérances séduisantes s'évanouissent bientôt quand on songe aux chances contraires. En effet, dans l'espoir de s'enrichir en vivant plus long-temps que ses coassociés, le rentier consent à se priver de l'accroissement de revenu qu'il obtiendrait en plaçant ses fonds en rente viagère : c'est une sorte de pari à qui vivra davantage. Mais tous les sociétaires de la tontine se promettent les mêmes chances ; ils ne consentent à en faire partie qu'autant que leur force de constitution donne des fondemens à leur présomption. Il en résulte que la marche des décès est très lente d'abord ; que l'accroissement de revenu est presque nul ; et qu'enfin lorsque, dans un âge avancé, la mort vient frapper plus de rentiers, les survivans n'ont eux-mêmes que bien peu de jours à jouir de leur héritage. La grande fortune dont, par un hasard entre mille, on est alors doté, ne dure qu'un mois, ou même moins encore. Ainsi les tontines, immorales comme la plupart des constitutions viagères, sont des déceptions qui punissent l'avidité des contractans.

La plus célèbre des tontines est celle de La Farge, qui n'a été qu'un grand scandale public servant à prouver la mauvaise foi des administrateurs et fondateurs, et l'ignorance des hommes d'État qui ont favorisé ou approuvé cette entreprise. Depuis cinquante ans que cette tontine existe, il y a encore beaucoup de sociétaires qui n'ont pas touché un denier d'intérêt de leurs fonds, et cela quoique les malheurs des temps semblent avoir accru les chances de mort. Avec une habile perfidie, les créateurs ont pris pour base de leurs promesses

les tables publiques de mortalité; et ces tables, comprenant la population entière du royaume de France, étaient bien loin de convenir aux personnes qui venaient s'y intéresser, lesquelles étant de la classe aisée, ne sont pas soumises aux influences qui accablent la multitude des masses populaires.

Quant à la manière de calculer les bases d'une tontine, on cherche l'INTÉRÊT du capital déposé par la classe entière, à laquelle on applique ensuite, pour trouver les chances particulières à chaque individu, les tables de mortalité propres à ce genre de rentiers, afin d'évaluer le nombre de survivans de chaque âge. Voy. les articles ANNUITÉ, ASSURANCE, ARITHMÉTIQUE.

FR.

TONTISSE (*Technologie*). On donne le nom de *tontisse* à la laine qu'on retire de la tonture des draps; on l'emploie dans la fabrication des papiers peints, veloutés. Au mot PAPIERS PEINTS (T. XV, page 375) nous avons décrit leur préparation et leur emploi.

L.

TORDEUR (*Technologie*). Nous avons décrit cet art au mot RETORDEUR (T. XVIII, page 322). Les mots *tordeur* et *retordeur* sont synonymes.

L.

TORON (*Technologie*). Dans l'art du fabricant de cordages, on désigne sous le nom de *toron* un fil ou, pour parler plus exactement, un assemblage de plusieurs fils ou de faisceaux de fils qui, réunis entre eux par le travail du fileur, forment une petite corde qui devient l'élément de toute espèce de cordage. C'est ainsi que l'on combine deux *torons* pour former la corde qu'on nomme *bitord*; qu'on en *commet* trois pour le *merlin*, etc. V. T. VI, au mot CORDAGES (*Fabrication des*), page 29.

L.

TORSION (*Arts physiques*). Les phénomènes que présente la torsion tiennent si intimement à la nature des substances et au mode d'union de leurs molécules, que tous les effets physiques en éprouvent l'influence. Nous devons donc examiner avec soin leurs causes, ce qui nous conduit à en donner ici l'analyse.

Quand on tord un fil de métal ou de toute autre substance,

le fil fait effort pour se détordre ; cet effort est ce qu'on appelle *la force de torsion*. Soit par exemple, *ap* (fig. 19, Pl. 18, des *Arts physiques*) un fil de métal fermement arrêté en *c* par une pince à l'aide d'une vis *s*, et tendu par un poids cylindrique *P* suspendu à ce fil *ap*, de manière que le fil se prolonge suivant l'axe du cylindre. Concevons un index *Po* fixé à la base du cylindre pour marquer les degrés sur un cercle *no* concentrique au cylindre. Cet appareil, imaginé par Coulomb, est appelé *balance de torsion* ; on s'en sert fréquemment en physique pour mesurer de très petites forces par des procédés variables selon leur nature, mais analogues à ce qu'on va expliquer.

Le poids *p* étant en repos, faisons pirouetter le cylindre autour de son axe, en faisant décrire à l'index *Po* un arc *on* ; le fil de métal sera tordu par cette action ; et si on l'abandonne ensuite à lui-même, la tendance élastique de ses particules à reprendre leur situation primitive le fera détordre ; l'index *Po* retournera vers sa première place, la dépassera, en vertu de la vitesse acquise, et s'éloignera du côté opposé à *Po*, jusqu'à ce que la torsion du fil en sens contraire, résistante à cette action, l'épuise peu à peu. L'index aura alors un petit temps de repos, d'où il partira pour rétrograder vers *o* et obéir à la force de torsion, par un effet semblable à celui qui a été exercé ; il sera ramené en *o*, puis continuera à marcher vers *n* ; et ainsi de suite. L'index oscillera ainsi de part et d'autre du point *o* de station primitive, à la manière d'un pendule, jusqu'à ce que ses excursions étant graduellement diminuées par la résistance de l'air et l'imparfaite élasticité du métal, il revienne enfin au repos. L'angle *on* dont on a poussé d'abord l'index en tournant le fil, est ce qu'on appelle *l'angle de torsion*, et l'action par laquelle les oscillations sont produites est la *force de torsion*.

Si l'élasticité du fil de métal était parfaite, et si l'expérience avait lieu dans le vide, le cylindre oscillerait perpétuellement, et les excursions se feraient dans des arcs toujours égaux à l'arc primitif, des deux côtés du point *o*. Mais comme ces

conditions n'existent pas, on peut, en observant le décroissement des amplitudes oscillatoires, et faisant la part des effets de la résistance de l'air, déterminer les lois de la force élastique de torsion, ainsi qu'on va le voir.

Les expériences de Coulomb pour trouver ces lois ont été faites avec trois fils de fer ou cordes de pianos, et trois fils de cuivre à peu près de mêmes dimensions que les premiers ; la table suivante indique ces éléments des expériences.

NATURE des fils.	NUMÉROS des fils.	POIDS d'une longueur de 6 pieds.	POIDS capable de rompre les fils.
Fils de fer...	N ^{os} 12	5 grains.	3 livres.
	7	14	10
	1	56	33
Fils de laiton.	12	5	2 ¹ / ₃ onces.
	7	18 ¹ / ₂	14
	1	66	22

Ces fils ont été fixés successivement sur la balance de torsion, fig. 19, et suspendus à différens poids cylindriques du diamètre constant de 19 lignes. La table suivante indique les circonstances et les résultats des expériences.

NATURE des fils.	Nos des fils.	LONGUEURS des fils.	POIDS du cylindre.	Limites des torsions pour des vibrations isochrones.	Temps employé à faire 20 oscillations.
Fils de fer...	N ^{os} 12	9 ponce	$\frac{1}{2}$ liv.	180°	120"
	12	9	2	180	242
	7	9	$\frac{1}{2}$	180	42
	7	9	2	180	85
	1	9	2	45	23
Fils de laiton.	12	9	$\frac{1}{2}$	360	220
	12	9	2	360	442
	7	9	$\frac{1}{2}$	360	57
	7	9	2	360	110
	7	36	2	1080	222
	1	9	2	50	32

Dans ces expériences, l'angle de torsion n'est pas assez considérable pour altérer l'élasticité du métal, et l'index revient toujours au repos au point o , dans sa situation primitive; ce qui n'arriverait pas pour des angles qui passeraient une certaine limite.

Comme dans ces épreuves les vingt oscillations étaient sensiblement isochrones, on peut regarder comme une loi fondamentale, que dans tous les fils de métal, lorsque les angles de torsion ne sont pas très considérables, *la force de réaction due à la torsion est sensiblement proportionnelle à l'angle de torsion.*

En désignant par T le temps d'une oscillation, M le poids du cylindre, a son rayon, n un facteur constant dépendant de la nature, de la longueur et du diamètre du fil de métal, Coulomb trouve la formule suivante :

$$n T^2 = M a^2.$$

C'est en comparant le mouvement de l'index à celui d'un pendule, que cette équation a été obtenue; nous ne pourrions, sans nous jeter dans des détails étendus d'analyse, donner ici cette démonstration pour laquelle nous renverrons à notre Mécanique, n° 194, et à celle de M. Poisson, n° 253.

Comme toutes les expériences ont été faites avec les poids $\frac{1}{2}$ et 2, ayant même diamètre, il est clair que la constante n est proportionnelle à $\frac{M}{T^2}$.

Comparant ensemble les épreuves 1 et 2, 3 et 4, 7 et 8, 9 et 10, on voit qu'avec le même fil le poids de 2 livres accomplit ses oscillations dans un temps double du poids de $\frac{1}{2}$ livre. Ainsi 242", 85", 442" et 110", sont à fort peu près les doubles de 120", 43", 220", et 57"; et puisque $\sqrt{\frac{1}{2}}$ et $\sqrt{2}$ sont dans le même rapport que 1 et 2, il s'ensuit que *les durées des oscillations sont entre elles comme les racines carrées des poids tendans.*

Il en résulte qu'un plus ou moins grand degré de tension n'a pas un effet sensible sur la force de torsion. Cependant à l'aide d'expériences faites avec des tensions très grandes rela-

tivement à la force du fil, Coulomb a reconnu que ces tensions affaiblissaient un peu la puissance de torsion. En effet le fil s'allonge évidemment quand la tension s'accroît, et son diamètre diminue; les oscillations doivent en conséquence diminuer aussi.

En considérant combien la force de torsion serait influencée par la longueur du fil, il est évident que plus cette longueur croît, et plus, sans changer le degré de torsion, le nombre des révolutions est grand. Donc, pour le même nombre de révolutions, la force de réaction due à la torsion est en raison inverse de la longueur du fil. Pour le même poids, la formule ci-dessus prouve que T est proportionnel à $\sqrt{\frac{1}{n}}$; en sorte que si, comme la théorie l'indique, n est en raison inverse de la longueur du fil, T est proportionnel à la racine carrée de cette longueur. En comparant les expériences 10 et 13, on voit que les fils sont longs de 1 et 4, quand les durées des oscillations sont 1 et 2. Il s'ensuit donc que *les temps employés à faire le même nombre d'oscillations, lorsque les mêmes fils sont tendus par les mêmes poids, sont comme les racines carrées des longueurs des fils*, ainsi que nous l'avions annoncé.

Si nous conservons aux fils les mêmes longueurs et les mêmes tensions en faisant varier leurs dimensions, nous voyons que *les durées des oscillations sont réciproques aux poids des fils*. Ainsi, dans les trois expériences sur des fils de fer tirés par le poids 2, ces durées sont 242", 185" et 23", les poids étant 5 grains, 14 grains et 56 grains. Or $242 \times 5 = 1210$, $85 \times 14 = 1190$, et $23 \times 56 = 1288$, produits à peu près égaux, sauf les petites erreurs des observations; on voit donc que les temps sont en raison inverse des poids.

Lorsque les fils sont de même nature et que leurs longueurs et leurs tensions restent les mêmes, *la force de torsion est proportionnelle à la quatrième puissance des diamètres des fils*. Cela résulte de ce que n est proportionnel à $\frac{M}{T^2}$, ou plutôt

à $\frac{1}{T^2}$, puisque les poids sont égaux ; et de ce que les durées sont elles-mêmes en raison inverse des carrés des diamètres des fils. Au reste, cette loi se vérifie aussi par les résultats des expériences citées.

De toutes ces observations il suit qu'en général, *pour des fils de même métal, le moment de la force de torsion est directement en raison composée de l'angle de torsion et de la quatrième puissance du diamètre, et inversement comme la longueur des fils.* Ainsi la force F de torsion est exprimée par

$$F = \frac{\alpha BD^4}{l};$$

formule où α est un coefficient dépendant de l'élasticité du métal, mais constant pour un même métal ; l est la longueur du fil, D son diamètre, et B l'angle de torsion.

Pour déterminer le nombre n de la première équation, on se servira des expériences citées. En prenant les fils du n° 12, Coulomb trouve, par une moyenne, que $n = 0,0014$ pour le fil de fer ; et $n = 0,00042$ pour le fil de cuivre ; d'où il conclut que la force du fer est à celle du laiton à fort peu près comme 3, 34 à 1, ou environ le triple et un tiers.

Nous n'avons considéré que le degré de torsion suffisant pour que le fil revienne à son premier état après une série d'oscillations ; pour savoir si la résistance de l'air exerce une action dans le décroissement des amplitudes, Coulomb a fait des expériences. Le poids qu'il a employé pour tendre le fil avait 26 lignes de hauteur et 19 lignes de diamètre. Il façonna en papier très mince un cylindre de même diamètre, haut de 70 lignes, et il en enveloppa ce cylindre, ce qui n'en augmenta que très peu le poids ; si la résistance de l'air eût exercé de l'influence sur le mouvement de ce corps, elle eût été très sensible ; mais les oscillations furent sensiblement les mêmes. Avec un autre cylindre de papier de 78 lignes de haut ou trois fois la hauteur du cylindre de plomb, les effets de la résistance de l'air auraient dû être triplés, et il ne remarqua aucun ralentissement ; d'où il conclut que la diminution de

l'amplitude des excursions provenait de l'imperfection de l'élasticité du fil.

Il fit ensuite des épreuves avec des angles de torsion plus grands, de manière que l'index ne revint pas à sa position primitive; si l'angle de torsion, par exemple, était de 180° , et qu'au lieu de revenir au point de départ, l'index fût ramené à 10° de ce point, il disait que le centre de torsion était déplacé, et avançait de 10° ; c'était de part et d'autre de ce point que s'exécutaient les excursions, et non plus des deux côtés du point de départ primitif.

Pour observer, par la diminution des oscillations, combien la force de torsion était altérée dans le mouvement, il se servit du fil n° 1 avec une longueur de 6 pouces et demi, chargé d'un poids de deux livres. Lorsque l'angle de torsion variait dans la raison double, $11^\circ \frac{1}{2}$, $22^\circ \frac{1}{2}$, 45° , 90° , il trouvait que les oscillations perdues étaient respectivement 45, 23, $10 \frac{1}{2}$, $3 \frac{1}{2}$, et que les degrés perdus étaient 10 pour toutes les épreuves. Lorsque l'angle de torsion excédait 90° , le centre de torsion était déplacé selon la loi exprimée dans la table suivante :

ANGLE de torsion.	DÉPLACEMENT SUCCESSIF du centre de torsion.	DÉPLACEMENT TOTAL du centre de torsion.	ANGLE sous lequel le fil se détord de lui-même.
$\frac{1}{2}$ cercle.	8	8	172
1	50	58	310
2	310	1 cercle + 8	410
3	1 cercle + 300	2 + 308	420
4	2 + 290	5 + 238	430
5	3 + 280	9 + 158	440
6	4 + 260	14 + 58	460
10	8 + 240	22 + 298	480
14	Le fil s'est fendu en deux dans le sens longitudinal.		

La 1^{re} colonne contient l'arc de torsion selon lequel l'index a été tourné; la 2^e, ce qui manquait à cet arc pour que

l'index revint à sa place, ou le déplacement qu'avait éprouvé le centre de torsion; la 3^e contient le déplacement total qu'on trouve en ajoutant chaque nombre de la 2^e colonne à tous ceux qui le précèdent; enfin la 4^e donne l'effet produit par la réaction de la torsion du fil, ou l'arc dont l'index a rétrogradé vers son point de départ. On obtient ces nombres en retranchant ceux de la 2^e colonne de ceux de la 1^{re}.

Des expériences faites avec de petits arcs de torsion on conclut qu'au dessous de 45° les altérations sont sensiblement proportionnelles aux amplitudes, et qu'au-dessus de 45° elles s'affaiblissent dans un beaucoup plus grand rapport; ce qui prouve que la torsion ajoute de l'élasticité aux fils. La table prouve que le centre de torsion ne commence à se déplacer que quand l'arc est voisin de 180° ; que ce déplacement augmente à mesure que la torsion croît; qu'il est irrégulier jusqu'à ce que l'arc de torsion soit de 310° , et qu'au-delà l'angle de réaction de torsion reste à peu près le même pour tous les angles de torsion. Dans la 4^e expérience, par exemple, où le fil est tordu de trois circonférences, le déplacement est d'une circonférence plus 300° ; en sorte que la réaction n'a ramené l'index que de 420° ; tandis que dans la 7^e expérience, après un déplacement de 14 cercles + 58° , l'index n'a rétrogradé que de 460° .

Coulomb a aussi employé à ses expériences le fil de fer n^o 7, avec une longueur de 6 pouces $\frac{1}{2}$, et est arrivé à des conséquences semblables. C'est sur ces faits qu'il a établi la théorie suivante de l'élasticité et de la cohésion des métaux.

Les particules intégrantes de tous les fils de métal ont une élasticité qu'on peut considérer comme parfaite, c'est-à-dire que les forces nécessaires pour comprimer ou dilater ces particules sont proportionnelles à la dilatation ou compression qu'elles éprouvent. Ces particules cependant sont jointes ensemble par la cohésion, force constante et absolument différente de l'élasticité. Par les premiers degrés de torsion les parties intégrantes changent de forme et sont allongées ou comprimées sans aucun changement de place dans les points par

lesquels elles adhèrent, parce que la force nécessaire pour produire ces premiers degrés de torsion est moindre que la force de cohésion; mais lorsque l'angle de torsion devient tel que la force par laquelle les parties sont comprimées ou dilatées est égale à la cohésion qui joint ces parties intégrantes, alors elles doivent se séparer et glisser l'une sur l'autre. Ce glissement a lieu dans tous les corps ductiles; mais si, par ce glissement des particules l'une sur l'autre, le corps est comprimé, l'étendue des points de contact et l'étendue du champ d'élasticité deviennent plus grandes. Comme ces parties intégrantes ont une figure déterminée, l'étendue des points de contact ne peut augmenter que jusqu'à un certain terme, passé lequel le corps se rompt. Cette vue de la différence entre les causes de l'élasticité et de la cohésion a été confirmée par une expérience dans laquelle Coulomb variait à volonté la cohésion sans changer l'élasticité: il amenait un fil de cuivre à la température de la chaleur blanche, ce qui réduisait tellement sa cohésion, qu'il pouvait à peine porter 12 ou 14 livres, au lieu de 22 qu'il portait à l'instant de sa rupture dans l'état ordinaire; et quoique la cohésion fût ainsi diminuée presque de moitié, et que l'amplitude de l'élasticité fût affaiblie à peu près dans le même rapport; cependant, dans l'étendue de la réaction élastique qui restait, l'élasticité était la même pour le même angle de torsion que lorsque le fil n'était pas chauffé; et sous la tension du même poids, le nombre d'oscillations était le même dans un temps égal. Il résulte de là qu'en modifiant la cohésion et l'élasticité des fils, on n'altère pas leur force de torsion, quand les écarts ne dépassent pas la limite de réaction; seulement l'amplitude est d'autant plus grande que le fil est plus élastique.

Pour confirmer ces idées, Coulomb soumit aux expériences des lames d'acier à un appareil semblable à celui de la fig. 20. Une extrémité A de la lame était fixée entre deux plaques de cuivre E, à l'aide du valet CD et de la vis V. La lame avait 11 lignes de large, une demi-ligne d'épais, et sa longueur de a à B (où un poids P était suspendu) était de 7 pouces. Il

mesurait la quantité dont l'extrémité était descendue sous l'effet du poids P , à l'aide d'une échelle graduée MN .

Lorsque la lame d'acier était chauffée à blanc et trempée très dure, il la chargeait des poids suivans :

$P = \frac{1}{2}$ livre,	descente du bout B = 8 lignes.
1	15 $\frac{1}{2}$
1 $\frac{1}{2}$	23

Il chauffait ensuite la lame jusqu'à lui donner la trempe violette, ce qui la ramenait à l'état d'un excellent ressort, et lorsqu'il la soumettait à l'appareil avec les mêmes poids, la descente était absolument la même. Il la chauffait ensuite à blanc et la laissait refroidir très lentement, et les mêmes effets étaient produits par les mêmes poids.

Dans ces trois épreuves, les premiers degrés de la force d'élasticité n'avaient souffert aucun changement; les mêmes poids produisaient les mêmes degrés de flexion, et en ôtant ces poids la lame revenait à la direction horizontale.

Pour déterminer la force des lames dans ces différens états, Coulomb tailla trois lames dans une plaque d'acier anglais, exactement semblables à celle qui venait d'être éprouvée; et ayant trempé l'une à la chaleur blanche, l'autre à la violette, et laissant refroidir la 3^e lentement de la chaleur rouge, il mit ces lames successivement dans l'appareil et suspendit les poids en B, à 2 pouces et demi de a . La 1^{re} lame rompit par 6 livres; mais à quelque angle qu'on l'ait portée sous l'effort de poids moindres, elle reprenait toujours la direction horizontale. Il fallut un poids de 18 livres pour rompre la 2^e lame, qui était arrivée à un angle à peu près proportionnel à la force qui avait agi; la 3^e lame était courbée par un poids de 5 à 6 livres, proportionnel à cette force, et sous un angle exactement égal, pour la même force, à celui où elle était courbée dans ses deux premiers états; mais ensuite, en appliquant la force perpendiculairement à la lame pour conserver la même longueur au levier, une force de 7 livres suffisait pour la courber dans tous les angles, et quand on ôtait le poids, elle revenait seulement de la quantité où un

poids de 6 livres l'avait d'abord courbée ; en sorte que l'angle de réaction de la flexion était changé en un autre sous lequel la courbure avait été produite par une force plus grande que 7 livres.

Ces dernières expériences donnent les mêmes conséquences que les précédentes. Il est visible que pour se faire une idée de ce qui se passe dans la flexion des métaux, il faut distinguer la force élastique des particules intégrantes, de la cohésion qui les joint entre elles. Cette force élastique dépend, comme on a vu, de la compression et de la dilatation, qui sont des élémens de l'expérience, et est toujours proportionnelle aux forces comprimantes ou dilatantes ; ces particules intégrantes ne sont pas altérées par la trempe, puisque dans les divers états l'élasticité est la même, sous les mêmes degrés de flexion.

Mais les mêmes particules ne sont jointes que par un certain degré de cohésion qui dépend probablement de leurs figures et des divers fluides dont leurs pores sont remplis, et qui varient selon l'état de la trempe. Dans de l'acier trempé dur et dans les bons ressorts, les particules ne peuvent glisser l'une sur l'autre, ni éprouver le moindre déplacement, sans que le corps ne se brise ; mais dans les corps ductiles ou les métaux non trempés, ces particules peuvent glisser, se déplacer, sans que la cohésion soit sensiblement altérée.

Ce qu'on vient de dire des métaux peut s'appliquer à tous les corps ; leurs molécules ont toujours une élasticité parfaite, mais la substance est dure, ou molle, ou fluide, selon le degré de cohésion. Si dans les corps durs elles peuvent glisser l'une sur l'autre sans que leurs distances mutuelles soient sensiblement altérées, la substance sera ductile ou malléable ; dans le cas contraire, le corps se rompt lorsque la force qui le comprime ou le dilate est égale ou supérieure à la cohésion.

Comme la balance de torsion sert à un grand nombre d'expériences très délicates, on lui donne une forme un peu différente de celle de la fig. 19 ; l'aiguille *b* (fig. 21) est suspendue au fil *ab* en métal, en lin, en soie, ou de toute autre

matière, selon les conditions de l'expérience qu'on veut faire. Ce fil est suspendu par un petit poids b , à la base supérieure d'un cylindre a ; cette base peut tourner autour de l'axe marqué par le fil, et des degrés à la circonférence indiquent l'arc de rotation; un cylindre de verre protège l'appareil contre les agitations de l'air, et porte à la hauteur de l'aiguille un autre cercle gradué. En prenant des fils longs et fins, on peut avec cette balance mesurer des puissances attractives ou répulsives très faibles; car en opposant cette force au bout de l'aiguille en l'y mettant en présence, on voit de combien on peut faire tourner l'index du cylindre supérieur, pour mettre en équilibre les forces proposées. Les expériences sur l'électricité, sur la densité de la terre, ont été faites avec cet ingénieux appareil. FR.

TORTUE. La tortue est un animal de la classe des reptiles et de l'ordre des chéloniens, qui a pour caractère spécial d'avoir le corps recouvert de plaques écailleuses d'une couleur noirâtre, parsemées de marbrures jaunâtres. L'ensemble de cet appareil ou boîte osseuse, qui est destiné à recouvrir le corps de l'animal et à le protéger, se nomme *carapace*.

Il existe un grand nombre d'espèces de tortues; mais celle qui fournit l'*écaille*, dont il se fait un commerce si considérable, habite particulièrement les mers équatoriales et se nomme *caret* (*testudo caretta* de L.). Son poids varie depuis 50 jusqu'à 400 livres, et donne, terme moyen, de 2 à 4 livres d'*écaille*. (V. ÉCAILLE.)

La chair de la tortue terrestre est blanchâtre et bonne à manger; on l'emploie quelquefois en médecine pour préparer des bouillons, en raison de la grande quantité de gélatine qu'elle contient. Elle entre aussi dans la composition du sirop de tortue. R.

TOUAGE (*Arts mécaniques*). On appelle ainsi le procédé dont on fait usage pour remonter le courant des rivières en prenant un point d'appui sur la rive et y attachant la corde qui retient le bateau; puis, à l'aide d'une force motrice et d'un treuil appliqués sur le bateau même, on tire à soi le point

d'appui. Ce procédé a été exposé à l'article REMORQUEUR, auquel nous renvoyons.

FR.

TOUR. (V. TREUIL.)

FR.

TOURBE. On donne ce nom à une substance d'un brun noirâtre, terne, légère, spongieuse, formée de débris végétaux entrelacés, et reconnaissables quoique mélangés de terre et déjà décomposés en parties.

Parmi les combustibles que l'on peut utiliser dans les arts et l'économie domestique la tourbe tient un rang élevé, surtout en raison de son abondance dans certaines localités. Elle offre encore un grand intérêt par sa facile reproduction, qui cependant n'est pas encore suffisamment démontrée.

La variété désignée sous le nom de *tourbe des marais* comprend les masses de tourbe les plus importantes; elle se trouve en effet en couches très abondantes et plus ou moins épaisses dans des terrains marécageux qui autrefois ont servi, ou qui servent encore de fond à des lacs d'eau douces : ces couches horizontales sont quelquefois nues, mais souvent recouvertes par un lit de sable ou de terre végétale dont l'épaisseur s'élève rarement au-delà de quelques pieds.

La tourbe est parfois divisée en divers lits par de minces dépôts de limon, de sable ou de coquilles fluviatiles. L'étendue des tourbières varie beaucoup, et dépend surtout de celle de l'amas d'eau dans lequel elles se sont formées. On en trouve en Hollande qui offrent une surface très considérable, tandis que dans les vallées des hautes montagnes, telles que les Alpes ou les Pyrénées, il s'en rencontre qui n'ont que 20 ou 30 pieds de diamètre. L'épaisseur du lit de tourbe ne varie pas moins; souvent elle est de 3 ou 4 pieds seulement, tandis qu'en Hollande elle atteint jusqu'à 30 pieds.

La tourbe tire son origine de l'altération des végétaux accumulés après leur mort au fond des marais ou des lacs, et stratifiés pêle-mêle avec le limon, et les plantes aquatiques qui vivaient dans ces lieux. Il suffit d'observer les touffes épaisses de graminées qui tapissent les marécages pour comprendre la formation de la tourbe. Chaque année ces lits

augmentent d'épaisseur, et les végétaux qui s'y développent finissent par se trouver à une distance assez grande du sol, dont ils sont séparés par une couche épaisse de débris ou de racines entrelacées. Des masses semblables, submergées et enfoncées sous un dépôt terreux, ont dû, par leur lente décomposition, donner naissance à la tourbe. Cependant tous les marais n'en présentent pas ; ce qui démontrerait que sa production exige des végétaux particuliers ou des circonstances spéciales.

L'exploitation des tourbières s'exécute avec facilité ; leurs couches étant toujours superficielles, on les découvre, puis on enlève la tourbe plus ou moins méthodiquement.

On distingue les parties supérieures des couches de celles qui sont plus profondément placées. Les premières, très fibreuses et composées d'un lavis de végétaux bien distincts, portent le nom de *bousin* ; les autres, compactes et formées de végétaux presque entièrement altérés, donnent la *tourbe limoneuse*. La tourbe limoneuse, plus compacte, plus estimée que le bousin, est exploitée avec plus de soin ; d'ailleurs la couche de bousin est toujours la moins puissante ; on l'enlève à la bêche ordinaire, et on la moule grossièrement en briques de forte dimension qu'on fait sécher à l'air ou au soleil.

En France la tourbe limoneuse s'exploite autrement. Lorsque, par suite de l'extraction du bousin, la couche compacte a été découverte, on la coupe en briques au moyen d'une bêche nommée *louchet*, munie d'une oreille coupante pliée à angle droit. Ces briques sont de même séchées au soleil et à l'air. Le louchet porte quelquefois deux oreilles coupantes, quelquefois aussi celles-ci sont réunies par une lame de fer qui donne à l'outil la figure d'une caisse rectangulaire dont les deux bouts sont ouverts. Lorsque la tourbe est couverte d'eau, il faut absolument faire usage de la drague. On extrait aussi de la tourbe en bouillie que l'on met d'abord sur un terrain légèrement incliné, pour qu'elle s'épaississe en s'égouttant par l'écoulement de l'eau. On la moule ensuite en Bri-

ques par les procédés ordinaires, dans des moules de bois dont les bords peuvent être garnis de cuivre.

Tels sont les procédés suivis dans les tourbières de la France, de l'Allemagne et de la plupart des autres pays. Ceux que l'on pratique en Hollande en diffèrent beaucoup ; ils sont bien connus par la description soignée qu'en a donnée M. Dejean, dans les *Annales de Chimie* (T. XXXIV, page 225). Les détails suivants sur ce mode d'exploitation sont extraits de son mémoire.

Le bousin et les variétés de tourbe qui s'en rapprochent sont toujours exploités au louchet et moulés grossièrement ; mais la tourbe limoneuse s'exploite d'une manière toute spéciale.

On découvre le lit de tourbe ; on extrait celle-ci d'abord au louchet, puis au moyen d'une drague. Les dragues que l'on emploie chez nous, en pareil cas, consistent en un sceau de fer ; celles des Hollandais sont bien préférables ; elles sont formées d'un simple anneau en fer à bords coupans, dans l'épaisseur duquel sont percés des trous en nombre suffisant pour recevoir les cordes principales d'une espèce de filet ou de sac qui forme la panse de la drague. L'ouvrier, au moyen de cet instrument, ramène bien plus de tourbe réelle et bien moins d'eau. Il la verse dans un baquet où elle est pétrie par un ouvrier qui la débarrasse, au moyen d'un fourchet, de tous les débris de végétaux trop grossiers, en même temps qu'il y ajoute l'eau nécessaire pour en faire une pâte qu'il piétine fortement et qu'il brasse avec un rabot. Lorsque la pâte est bien formée, on la verse sur une aire de 12 à 30 pieds de largeur sur une longueur variable suivant la disposition du local ; on en forme une couche de 13 pouces d'épaisseur, maintenue par des planches qui limitent l'aire et présentent ainsi une espèce d'auge. L'eau surabondante s'écoule, ou s'infiltre dans la terre, ou enfin s'évapore. Pour empêcher la tourbe de s'incruster dans la terre et d'y adhérer on a soin de recouvrir le sol de l'aire d'un lit de foin piétiné, avant d'y verser la tourbe en bouillie. D'ailleurs cette bouillie est étendue avec des pelles et tassée à coups de batte

pour lui donner une épaisseur et une consistance uniformes.

Au bout de quelques jours la tourbe est un peu raffermie par suite de l'infiltration et de l'évaporation de l'eau ; des femmes et des enfans marchent alors sur le tas, ayant, au lieu de chaussures, des planches de 6 pouces de large et de 13 à 14 pouces de long attachées sous les pieds en manière de patins. Ce piétinement tasse la tourbe régulièrement, donne de la compacité à la masse et fait disparaître les gerçures qui s'y étaient formées. On ne cesse cette opération que lorsque la tourbe est devenue assez dense pour qu'on puisse marcher dessus avec des chaussures ordinaires sans y enfoncer. Alors on achève de la battre au moyen de larges pelles ou battes, et l'on finit par la réduire à une épaisseur uniforme de 8 à 9 pouces.

On trace alors sur le tas, au moyen de longues règles, des lignes qui le divisent en carrés de 4 pouces et demi à 5 pouces de côté. L'épaisseur de la couche étant de 8 pouces, on voit qu'en la divisant suivant ce tracé l'on aura des briques de 8 pouces de long sur 4 pouces de large et autant d'épaisseur.

La division de ces briques s'effectue au moyen d'un louchet particulier dont le fer est terminé par un angle très ouvert. On coupe la tourbe dans le sens du tracé, ça et là d'abord, pour examiner son état de dessiccation ou pour faciliter celle-ci ; puis à mesure qu'elle s'effectue on achève la division. Cette opération faite, on abandonne les briques de tourbe à elles-mêmes pour qu'elles prennent encore plus de consistance et de retrait. Enfin des ouvriers, les mains garnies de cuirs qui les préservent du frottement, enlèvent toutes les briques des rangs impairs et les posent en travers sur celles des rangs pairs, restées debout. Au bout de quelques jours on les déplace en sens inverse, c'est-à-dire en remettant debout les rangs impairs et posant sur eux en travers les rangs pairs. Cette opération doit suffire pour que la dessiccation arrive d'elle-même en peu de temps au degré convenable. Les briques de tourbe sont ensuite mises en magasin.

On doit procéder à l'emmagasinage seulement lorsque la

dessiccation est bien faite, car les masses pourraient fermenter et s'échauffer au point de prendre feu.

Pour se faire une idée exacte de la valeur relative de la tourbe et reconnaître quelles sont les circonstances qui conviennent le mieux à l'emploi de ce combustible, il faut examiner sa composition. Elle donne à la distillation les mêmes produits que le bois, mais en proportions différentes. Klaproth a obtenu de la tourbe près de Mansfeld,

40,5	Produits solides...	{	20,0 charbon,
			2,5 sulfate de chaux,
			1,0 peroxide de fer,
			3,5 alumine,
			4,0 chaux,
			9,5 sable siliceux;
42,0	Produits liquides...	{	12,0 eau chargée d'acide py-
			roligneux,
			30,0 huile empireumatique
			brune;
17,5	Produits gazeux...	{	5,0 acide carbonique,
			12,5 oxide de carbone et hy-
			drogene carboné.
100,0			100,0

Outre ces produits on obtient encore de l'acétate d'ammoniaque en quantité faible, mais très notable dans certaines tourbes; son origine peut être attribuée soit à quelques débris des animaux qui vivaient dans les marais à tourbe, soit aux produits azotés de certains végétaux.

Les cendres sont un peu alcalines; mais c'est la chaux, et non point la potasse, qui leur communique cette propriété. Du reste les rapports que cette analyse indique doivent varier singulièrement en raison de la nature des tourbes et de leur origine. On voit toutefois qu'abstraction faite des 26 parties de cendres dues principalement ici au mélange du limon des marais où la tourbe s'est formée, les 74 parties de matière combustible représentent presque autant de charbon que le bois.

Les essais de Klaproth ont démontré que la presque totalité

des parties combustibles de la tourbe est de l'*ulmine*; c'est aussi ce qui résulte des expériences plus récentes de M. Bracconot sur la tourbe de France. Cette ulmine est vraisemblablement en partie à l'état d'ulminate de chaux dans la tourbe ordinaire. Presque toute la matière combustible de la tourbe en peut être extraite à froid par les solutions d'alcalis caustiques, et il en résulte des solutions brunes d'ulminates alcalins.

La tourbe moulée en forme de brique est employée immédiatement dans beaucoup de pays. On a quelque peine à établir sa combustion, mais une fois commencée, elle continue tranquillement en donnant beaucoup de flamme. On reproche à ce combustible l'odeur très désagréable qu'il exhale; ce qui en limite l'emploi dans l'économie domestique. Un foyer fumivore peut corriger ce défaut. Dans les pays où le bois et la houille abondent, la tourbe est presque entièrement consommée par les classes pauvres et chez les fabricans. On l'applique dans beaucoup de localités, avec avantage, aux évaporations, à la cuisson de la chaux, des briques, des tuiles et même des poteries vernissées; ces dernières exigent quelquefois un coup de feu un peu vif pour fondre le vernis, on le donne avec du bois. La tourbe présente en outre l'inconvénient d'une qualité variable peu facile à distinguer à la seule inspection, et des dangers d'incendies spontanés. Son volume considérable lorsqu'elle n'a pas été comprimée exige de larges foyers; la cendre qu'elle produit souvent en trop grande abondance s'oppose au rayonnement, et constitue une double cause de perte.

On admet en général que de tous les combustibles c'est la tourbe qui donne la température la plus égale et la plus constante. Ce qu'il y a de certain, c'est qu'une fois allumée, elle se brûle sans avoir besoin d'être attisée comme la houille, et sans donner une flamme aussi vive que celle du bois. La plus grande dimension des foyers contribue d'ailleurs à rendre la température plus également répartie, tout en faisant perdre une plus grande partie de la chaleur.

La tourbe de très bonne qualité donne autant de chaleur que le bois, à poids égal, c'est-à-dire moitié moins que la houille. D'après M. Péclet, la chaleur rayonnante qui se dégage pendant sa combustion est plus grande que celle qui est dégagée pendant la combustion du bois ; mais elle est certainement beaucoup moindre pour les tourbes de qualité inférieure.

La tourbe, quels que soient les inconvénients attachés à son usage, n'en est pas moins un combustible très précieux : en raison de son bas prix, elle constitue une ressource extrêmement profitable pour les classes pauvres, même dans les pays pourvus de bois ; ressource bien plus utile encore dans les pays peu boisés.

Les principaux gisements de tourbe en Europe se trouvent en Hollande, en Westphalie, dans le Hanovre, en Prusse, en Silésie, en Écosse. La tourbe forme des dépôts immenses dans toutes ces contrées.

La France est moins riche à cet égard. Les plus grandes tourbières qu'elle possède se trouvent dans les vallées de la Somme, entre Amiens et Abbeville. Leur exploitation devient plus active depuis quelques années, et surtout par suite de l'importante consommation du charbon de tourbe dans le département de la Seine.

Il ne faut pas confondre la tourbe avec certains LIGNITES que l'on désigne vulgairement sous le nom de *tourbes pyriteuses*.

Une série de notes publiées dans le n° 2 des Annales des Mines, ainsi qu'une instruction publiée dans le n° 6 du même journal, renferment de grands détails sur la carbonisation, la combustion, les usages économiques de la tourbe, ainsi que sur les gisements de cette substance en France. (V. aussi, comme complément de celui-ci, les articles COMBUSTIBLES, CHARBONS, CHALEUR.)

Charbon de tourbe. La plupart des inconvénients que l'on reproche à la tourbe disparaissent lorsqu'elle est carbonisée. Le charbon qu'on en retire devient propre à une foule d'usages auxquels la tourbe en nature n'est pas applicable, c'est-à-dire

le chauffage des appartemens, des fourneaux de cuisine, des laboratoires, et quelques travaux métallurgiques. D'après ce que nous avons dit sur les produits qu'elle fournit à la distillation, il est évident que les procédés de la carbonisation du bois peuvent également s'appliquer à la tourbe; cependant le procédé des meules y réussit assez mal: la tourbe en se carbonisant prend un retrait trop considérable; les masses s'affaissent, et il se forme des crevasses tellement nombreuses sur la chemise, qu'une grande partie de la tourbe se brûle; néanmoins dans le Nord on se sert de ce procédé. On a essayé de le perfectionner en France, en opérant dans des fosses circulaires recouvertes d'un disque en tôle qui baissait suivant l'affaissement de la masse.

La distillation réussit mieux. Des essais à cet égard ont été faits par M. Thillaye-Platel (Annales de Chimie, T. XLVIII, page 129) en 1786, et ils ont cela de remarquable, que leur auteur a mis à profit, en même temps que Lebon, les gaz fournis par la distillation, comme combustible, dans le fourneau carbonisant. L'appareil qu'il employait ne diffère pas essentiellement de ceux qu'on applique à la carbonisation du bois en vase clos. C'était un cylindre en tôle placé horizontalement dans un fourneau, et portant un tube en tôle ou en fonte qui venait se rendre dans un tonneau fermé. Les liquides restaient dans le tonneau, et les gaz étaient ramenés par un autre tube dans le fourneau lui-même, où ils se brûlaient. Leur quantité était assez grande pour suffire à la distillation, une fois qu'elle était commencée. Ces essais ont été faits sur de la tourbe des environs de Gournai.

Ils ont été repris par M. Blavier, ingénieur en chef des mines, sur des tourbes du vallon de la Vesle, près de Reims (Annales des Mines, T. IV, page 177.) L'appareil employé par M. Blavier était encore semblable à celui qui sert à distiller le bois; seulement la cornue était verticale au lieu d'être couchée.

La tourbe de Vesle, employée par M. Blavier, lui donnait dans des essais en petit :

34,7	charbon et cendres
6,8	goudron
39,9	eau acide
18,6	gaz divers et perte,
100,0.	

Cette tourbe traitée en grand donna, en distillant 100 kilogrammes à la fois, 40 kilogrammes de charbon dans lequel se trouvait une proportion de cendres qui ne fut pas déterminée, mais qui doit varier pour chaque espèce de tourbe. Ce charbon revenait, en volume, à un prix égal à celui du charbon de bois; à la vérité l'on trouva qu'il donnait plus de chaleur, son poids, à volume égal, étant plus grand. La tourbe de M. Thillaye lui fournissait en grand 38 à 40 pour 100 d'un charbon qui laissait de 13 à 16 parties de cendre par sa combustion. Il est très important de laisser refroidir complètement le charbon, car il est quelquefois pyrophorique, c'est-à-dire qu'il prend feu spontanément au contact de l'air. On ne peut guère compter comme produits vendables de cette carbonisation que le charbon; quant au goudron que l'on recueille il ne peut servir, en raison de son odeur forte et extrêmement désagréable, que de combustible sur le lieu même de sa production.

L'eau acide ne renferme que de trop faibles proportions d'acétate d'ammoniaque et d'acide pour être utilisée.

Il résulte de ces essais qu'il n'y aurait de l'avantage à distiller les tourbes qu'autant qu'elles seraient d'excellente qualité. Il y a des tourbes qui laissent la moitié de leur poids de cendre; il faudrait les rejeter et préférer celles qui en donnent le moins possible, c'est-à-dire le 7^e ou 8^e de leur poids: cette masse considérable de matière étrangère absorbe de la chaleur inutilement pendant la carbonisation, et occupe de la place en pure perte dans les fourneaux de distillation; elle présente d'ailleurs des inconvénients analogues dans l'usage du charbon obtenu: les grilles et foyers s'encombrent promptement d'une cendre volumineuse légère.

L'avantage de la carbonisation préalable de la tourbe ne saurait être douteux d'après les essais publiés par M. Blavier. Ce charbon a soutenu la comparaison avec celui de bois sous tous les rapports et donné plus de chaleur à mesures égales; il a pu servir à souder des barres de fer d'un fort volume, et il a paru même préférable à la houille; on s'en est servi avec succès dans les fourneaux d'essai et de fusion, en ayant soin toutefois d'élargir les grilles pour livrer un passage facile aux cendres, qui sont toujours abondantes. (*V. les mots* CHARBON *de bois*, CARBONISATION, COMBUSTIBLE.) P.

TOURILLON (*Arts Mécaniques*). Lorsqu'un arbre doit tourner par l'effet d'une force motrice, les deux bouts sont façonnés en cylindres de métal, et reposent sur des collets fixes. Ces cylindres sont ce qu'on appelle des *tourillons*; ce sont les prolongemens de l'axe de l'arbre sur lesquels la rotation s'opère. Les roues hydrauliques, les canons, les cabestans, les volans, etc., offrent des exemples de ce système, qui est d'un usage général toutes les fois qu'on ne veut pas que la rotation s'opère autour d'un axe cylindrique immobile, comme dans le cas des poulies, etc. F.

TOURNANT (PONT). (*V. l'article* PONT.) F.

TOURNE-BROCHE (*Arts Mécaniques*). C'est un appareil d'horlogerie grossière qui sert à faire pirouetter lentement une broche sur elle-même; on a pour but de présenter successivement à l'action du feu les surfaces extérieures d'une volaille ou de toute pièce de viande qu'on a enfilée sur la broche, celle-ci étant soutenue devant le feu par des chenets ou supports, et dans une situation horizontale. Ces machines varient beaucoup de forme, selon les circonstances où elles sont employées; nous nous contenterons de décrire ici celle qui est la plus ingénieusement conçue, et qui, sous un petit volume, et sans aucun embarras, sert dans beaucoup de cuisines domestiques.

La fig. 1 Pl. 61 des *Arts Mécaniques*, représente cet appareil. B est un cylindre ou barillet dans lequel est enfermé un ressort spiral en acier, semblable à celui qui anime les rou-

ges des pendules. On monte ce barillet en saisissant son axe carré D avec une clef forcée carrément, précisément comme dans les pièces d'horlogerie. (V. PENDULE, BARILLET.) Sur l'arbre carré D est monté e une roue O à dents de ROCHET, retenue en place par un CLIQUET C que presse continuellement la lame de ressort R; lorsqu'on monte la pièce, la roue O tourne avec l'arbre, en dégageant successivement ses dents du cliquet, lequel est destiné à empêcher l'arbre de rétrograder; dans ce mouvement toutes les pièces restent immobiles, le ressort du barillet se serre de plus en plus sur l'arbre tournant, et faisant ensuite effort pour se débarrasser; ne peut se détendre qu'en tournant le barillet, parce que son arbre est alors retenu par l'encliquetage, et reste fixe : bien entendu que la roue, le ressort R et le cliquet sont attachés, non pas au barillet, mais à la cage de la machine, afin d'y demeurer fixés.

Le barillet fait corps avec la roue N, qui mène le pignon E de la roue D; celle-ci mène à son tour le pignon G de la roue F, laquelle engrène dans la vis V à quatre tours de spire, et fait pirouetter l'arbre VH, qui est vertical. Cet arbre porte un VOLANT à quatre bras horizontaux; chacun de ces bras est terminé par une petite boule de cuivre MM, dont la masse est destinée à régulariser la rotation, et à la ralentir.

Ce système de rouages est employé à retarder le développement du ressort du barillet. Voici les nombres qu'on donne ordinairement aux dents des roues: N a 84 dents, le pignon E 12; ainsi la roue D tourne sept fois plus vite que B. La roue D a 72 dents et le pignon G 8; ainsi la roue F tourne neuf fois plus vite que D, et elle fait 63 tours contre un seul de B. Enfin donnant 40 dents à F, comme chacune détermine un tour du volant, on voit que celui-ci fait quarante fois 63 tours ou 2520 tours pendant que le barillet n'en fait que 1 seul; et comme la résistance de l'air s'oppose jusqu'à un certain point au mouvement des masses MM, on voit que le barillet tourne en effet assez lentement.

Ces rouages sont renfermés dans une cage en tôle, dont un des panneaux quadrangulaire peut être ouvert pour graisser les axes quand cela devient nécessaire. Il y a quatre piliers horizontaux qui soutiennent cette charpente; les axes des roues sont portés dans les platines de devant et de derrière de la cage AA, comme dans les pendules; et l'axe VH du volant, maintenu vertical dans le trou I, pirouette sur son pivot d'acier L, qui est porté sur une pièce à vis P qu'on appelle un *pont*.

La cage AA est portée sur un trépied qu'on pose où il convient, pour communiquer le mouvement à la broche. Voici comment se fait cette transmission :

Sur la face postérieure du barillet B, fig. 2, est fixé un disque saillant au dehors, portant deux barrettes *a, b*, perpendiculaires à cette face; la broche *f, f*, porte à l'un des bouts un disque *r, r* percé de deux tours *o, o*, dans lesquels on fait entrer les barrettes *a, b*; quand le barillet tourne il entraîne ce disque dans sa rotation; et par conséquent aussi la broche *ff*, laquelle est soutenue horizontalement sur deux appuis; comme la tige de cette broche est cylindrique, du moins aux parties où elle pose sur les appuis, on voit qu'elle exécute précisément autant de tours que le barillet.

Comme le développement du ressort finit par en épuiser la force, il arrive un instant où la broche cesse de tourner. Il importe d'en être averti, car si l'on oubliait de remonter le tourne-broche, le rôti brûlerait du côté qu'il présenterait constamment au feu; on adapte à la machine un système fort simple de sonnerie qui se fait entendre pour avertir qu'il faut remonter le ressort. De petites masses *aa* en cuivre sont suspendues par des fils aux bras du volant, et chaque fois que l'une de ces masses arrive à un timbre T (fig. 1), qui est vissé par son centre à la cage, elle frappe ce timbre et fait entendre un son. Quand le volant tourne vivement, la force centrifuge éloigne les masses du timbre; mais dès que le mouvement se ralentit les masses retombent et viennent frapper le timbre en passant.

Ce petit tourne-broche est très répandu dans le commerce, et on le fabrique en grand dans divers ateliers d'horlogerie. Les grands tourne-broches des auberges sont construits sur le même principe; seulement les pièces en sont plus fortes, pour mouvoir une broche plus pesamment chargée. Le cylindre B, au lieu de tourner par la force de développement d'un ressort spiral, se met par l'action d'un poids suspendu à une corde qui est enroulée sur ce cylindre; et même, pour ralentir la descente de ce poids, et permettre à la machine de marcher plus long-temps sans être remontée, on double le poids moteur, et on le suspend à l'axe d'une poulie mobile passée sur cette corde; une extrémité de la corde est attachée au plafond de la cuisine (V. POULIE MOBILE), l'autre au cylindre. Le tourne-broche est soutenu en l'air par des pattes en fer scellées dans la muraille. FR.

TOUT OU RIEN (*Arts Mécaniques*). Lorsqu'on tire le cordon d'une pendule à répétition pour lui faire sonner l'heure, s'il arrive qu'on ne pousse pas le tirage jusqu'au point où l'on se sent arrêté, la pendule ne sonne pas l'heure entière, et l'on est trompé par cette indication incomplète. On a imaginé un mécanisme très ingénieux qui empêche alors la pièce de sonner, en sorte qu'elle doit sonner l'heure entière ou ne pas parler, selon que le tirage a été complet ou incomplet. Un appareil semblable est adapté aux montres à répétition. (V. l'article RÉPÉTITION, où ce sujet a été traité avec développement.) FR.

TOURNESOL. On nomme ainsi deux produits commerciaux qu'on distingue l'un de l'autre par les désignations de *ournesol en pains* et *ournesol en drapeaux*.

Le tournesol en pains est préparé dans l'Auvergne et dans quelques autres contrées montagneuses de l'Europe; là où croissent les diverses espèces de lichens-tinctoriaux qui servent aussi à la fabrication de la parelle (*lichen parellus* L., et *patellaria parella* D. C.) Ils se trouvent sous forme de croûtes blanches ou grisâtres fortement adhérentes aux rochers; on les en détache en raclant ceux-ci.

S..

On pulvérise les lichens ainsi récoltés et séchés, on les mélange dans des auges avec 50 pour 100 de leur poids de cendres gravelées, puis on ajoute assez d'urine pour en former une pâte molle; la masse fermente, et l'on ajoute de l'urine au fur et à mesure que ce liquide est absorbé ou s'évapore, jusqu'à ce que la pâte ait acquis une couleur pourpre, puis une nuance bleu foncé.

On ajoute alors du CARBONATE DE CHAUX (*craie*) sec en poudre, afin de faire acquérir au mélange une consistance plastique; on le moule en parallélépipèdes rectangles qu'on fait sécher à l'ombre.

Le tournesol en pains ainsi obtenu est une sorte de laque à base de carbonate de chaux qui fixe la couleur virée au bleu par la réaction alcaline de la potasse et de l'ammoniaque.

En laissant immergés dans l'eau froide quelques pains de tournesol, le liquide se charge de la matière colorante et forme une teinture employée comme réactif extrêmement sensible pour déterminer la réaction acide: en effet les acides libres s'emparent de l'alcali qui maintenait la couleur virée au bleu, et font paraître la couleur rouge qui est propre au tournesol. On épuise les pains détrempés par plusieurs lotions successives d'eau, et l'on emploie les liquides faiblement colorés qui en proviennent, pour détrempier de nouveaux pains.

La teinture de tournesol étendue sur des feuilles de papier, puis desséchée à l'ombre, présente un réactif très commode pour constater le caractère acide d'une solution; il suffit en effet de poser une goutte de celle-ci sur le papier teint en bleu, pour obtenir un disque rouge, si l'acidité est sensible.

On appréciera ainsi des traces d'autant plus faibles d'acide libre, que la nuance du papier sera moins foncée, car il y aura d'autant moins d'alcali à saturer.

C'est par cette raison encore qu'un *papier de tournesol* tenu quelque temps plongé dans un liquide pourra être viré au

rouge, tandis qu'une goutte du même liquide n'aurait pas produit de disque rouge sur le même papier.

Enfin un plus grand effet encore en ce sens sera obtenu en versant quelques gouttes de la teinture dans le liquide à essayer, s'il est diaphane et en couche épaisse.

On fait encore usage du tournesol en pains pour obtenir l'infusion à froid qui sert à colorer en bleu les *cordes harmoniques* de la guitare. (V. BOYAUX.)

La sorte commerciale désignée sous le nom de *tournesol en drapeaux* est formée de chiffons teints en bleu-violet avec le suc d'une plante récoltée dans le midi de l'Europe.

Dans nos départemens méridionaux on nomme vulgairement cette plante *maurelle* (*croton tinctorium* L.). Elle appartient à la famille des Euphorbiacées. Ses tiges rameuses sont longues d'environ un pied, garnies de feuilles alternes ovales-rhomboidales, plissées, et ondulées sur les bords, molles et cotonneuses ainsi que tout le reste de la plante. Ses fleurs sont petites, agglomérées et terminales; des fruits composés de trois coques noirâtres leur succèdent.

On écrase sous le pilon les sommités de cette plante, on trempe dans le suc exprimé des chiffons qu'on expose ensuite dans des cuves où l'on a mélangé de la chaux avec de l'urine putréfiée. Par l'effet du dégagement de l'ammoniaque, les chiffons, de verts qu'ils étaient, prennent une teinte d'un bleu-violet qu'on rend plus intense par de nouvelles immersions dans le suc et leur exposition à la vapeur ammoniacale.

Cette couleur est employée pour teindre en bleu le papier à sucre, l'extérieur des fromages de Hollande, etc. On assure que les Hollandais, en possession du commerce de ce tournesol, redissolvent sa matière colorante, la mêlent avec de la potasse et de la craie, et qu'ils préparent ainsi une sorte de tournesol en pains différent de celui que nous avons précédemment fait connaître. P.

TOURNEUR (*Technologie*). L'art du *tourneur* est sans contredit l'un des plus utiles, et celui qu'on exerce le plus fréquemment. Indépendamment des tourneurs de profession,

dont les uns tournent exclusivement le bois, d'autres le bronze, enfin d'autres le fer et l'acier, il y a une infinité d'artistes en tout genre pour lesquels le tour est un des outils dont ils font le plus souvent usage, tels que l'HORLOGER, le MÉCANICIEN, le TABLETIER, etc. Si l'on ajoute à ces ouvriers l'immense quantité d'amateurs et de personnes industrielles qui en font un objet de leurs occupations, dans le but de leur amusement, on sera convaincu que le tour est entre les mains d'une innombrable quantité d'artistes.

Le principal outil dont se sert le *tourneur* est le tour; on en distingue de plusieurs sortes : le *tour à pointes*, le *tour en l'air*, le *tour à ovale*, le *tour à guillocher*, etc. Notre cadre ne nous permettant pas de décrire ces diverses sortes d'instrumens, nous nous bornerons à indiquer la différence qui existe entre les deux premières sortes, qui sont les plus usitées.

Le *tour à pointes* est celui sur lequel la pièce qu'on veut tourner est assujettie entre deux pointes d'acier bien pointues et solidement portées, à la même hauteur, par deux poupées qui peuvent se rapprocher ou s'éloigner dans l'ouverture pratiquée au milieu de la longueur de l'établi, qu'on appelle *barre*, sur lequel le tourneur exécute ses ouvrages.

Pour travailler sur ce tour, on n'a pas besoin d'un grand nombre d'outils. Deux gouges de différentes largeurs, deux ciseaux, dont l'un droit et l'autre en biais; deux ou trois bédanes de différente épaisseur, deux ou trois grains-d'orge de différente forme, suffisent. Les outils doivent être tenus bien fixement sur le support, quel que soit le genre de tour dont on se serve.

Le *tour en l'air* est ainsi nommé parce que la pièce qu'on veut tourner n'est appuyée que par une de ses extrémités sur le nez de l'arbre du tour, qui est fixé sur deux poupées. Cet arbre a toujours un mouvement circulaire; mais indépendamment de ce mouvement, il en acquiert à volonté un de va-et-vient, pour former des pas de vis à la pièce qu'on tourne, lorsque cela est nécessaire.

Les outils dont on se sert pour tourner en l'air sont en très grand nombre, dont il serait trop long de donner ici la nomenclature, et surtout la description.

Le nez du tour se termine à vis : c'est sur cette vis qu'on place des mandrins aussi à vis. Ces mandrins, le plus souvent en bois, servent à recevoir, à frottement ou de toute autre manière, comme on le verra par la suite, la pièce qu'on veut tourner, et qu'on ajuste sur le mandrin à l'aide du tour à pointes, pour plus de régularité, et qu'on y fait entrer de force.

Les métaux exigent des outils particuliers, des burins, des crochets, etc., préparés avec d'excellent acier et trempés. On les revient plus ou moins, selon que ce qu'on veut tourner est plus ou moins dur. (V. ACIER et TREMPÉ.)

Le tourneur a continuellement besoin d'affûter ses outils ; il a dans son atelier une meule de grès. Nous l'engageons à lire, au T. XVIII, page 265, l'article RÉMOULEUR ; il y verra la manière que nous avons indiquée pour empêcher que la meule ne se déforme, et pour qu'elle reste toujours ronde, quoiqu'elle serve continuellement.

Nous ne décrirons ni le *tour à ovale* ni le *tour à guillocher*, et encore moins la série immense d'objets que les tourneurs exécutent avec beaucoup d'adresse et d'intelligence ; les divers traités qu'on a faits avant nous, et qui sont entre les mains de tout le monde, nous en dispensent ; nous allons en donner la liste ; nous nous bornerons ensuite à décrire les instrumens les plus importans qu'on a imaginés depuis l'impression du dernier de ces ouvrages.

1°. L'Encyclopédie méthodique, division des *Arts et Métiers mécaniques*, T. VIII, page 220, a donné presque tout le *Traité* du P. Plumier, religieux Minime, dont l'édition était depuis long-temps épuisée. L'auteur y a ajouté tout ce qui avait paru de plus important jusqu'en 1791. Ce *Traité* est accompagné de 44 grandes planches gravées en taille-douce.

2°. Le *Manuel du Tourneur*, par Bergeron ; 3 volumes

in-4°, dont le troisième est un atlas composé d'une très grande quantité de planches.

3°. L'Art du Tourneur, par Paulin Désormeaux; 2 volumes in-12, avec un atlas grand in-4°.

4°. Le Manuel du Tourneur, par M. Dessables; 2 volumes in-18, avec un très grand nombre de figures, Roret.

Les deux instrumens que nous allons décrire sont ceux qui ont été le plus récemment imaginés, et sont le plus utiles pour un tourneur.

1°. *Nouveau tour d'horloger, à rouler les pivots.*

Un bon tour à rouler les pivots est un instrument des plus précieux dans un siècle où l'horlogerie est poussée à un point de perfection étonnant. Les trous pratiqués dans les deux poupées pour y recevoir les pointes, doivent être parfaitement vis-à-vis l'un de l'autre, et parfaitement en ligne droite dans toute leur étendue, de sorte que si l'on voulait faire passer une pointe d'une poupée dans l'autre, elle puisse y glisser avec la même facilité que si l'un des trous ne formait que la continuation du même cylindre. Il faut ensuite que la pointe du tour, qui reçoit l'extrémité de l'axe opposée à celle qui porte le pivot sur lequel on doit travailler, se trouve parfaitement en ligne droite avec la petite coche pratiquée sur l'extrémité de l'autre pointe, parallèlement à l'axe de cette pointe; car, lorsque cela n'a pas lieu, ou le pivot est coupé par le pied, ou il est conique; s'il est coupé par le pied, il casse pendant qu'on le roule.

M. Vallet, horloger, inventeur de cet instrument, a remédié à tous ces inconvéniens par la construction du tour que nous allons décrire.

La fig. 11, Pl. 50, représente cet instrument, vu en élévation, fixé dans l'étau par la patte A. Les deux poupées B, C, ne diffèrent pas des poupées des tours à pivots ordinaires; elles portent les deux pointes D, E, qui sont fixées dans la position convenable par les vis F, G, qui appuient sur les coussinets H, H, comme dans les tours ordinaires. Chaque

poupée porte une branche I, K, dont on va voir l'usage. Chaque broche du tour porte une espèce de roue L, J, divisée en douze grosses dents, et les deux broches I, K, entrent juste dans l'espace vide laissé par deux dents, afin de fixer parfaitement la pointe du tour, de manière qu'elle ne puisse pas tourner sur elle-même pendant que la vis supérieure F ou G l'empêche d'avancer ou de reculer.

La pointe D est terminée, du côté de l'intérieur du tour, par une rondelle d'acier M fixée par une forte vis sur le bout de cette pointe. Cette plaque M est percée d'un trou vers l'extrémité d'un de ses diamètres. Ce trou, qui est parfaitement cylindrique et parallèle à l'axe, reçoit une broche P qui sert d'abord à marquer les trous correspondans dans la rondelle N, dont nous allons bientôt parler, et à supporter ensuite une des extrémités de l'axe à l'autre extrémité duquel se trouve le pivot qu'on veut rouler.

La broche P entre cylindriquement et très juste dans le trou de la rondelle M; sa partie extérieure est conique et en pointe très aiguë; elle est trempée, et ajustée après sa trempe et son recuit bleu. Lorsqu'elle a servi à marquer, sur la rondelle N, les douze trous dont nous parlerons dans un instant, on lime la pointe légèrement, et l'on perce au centre un petit trou peu profond qui sert ensuite à recevoir l'extrémité de l'axe de la pièce, qui porte à son autre extrémité le pivot qu'on veut rouler.

L'autre pointe E porte, entre les deux poupées, deux pièces N, O, dont il est important de connaître la construction. La partie de la pointe cachée par les deux pièces N, O, est tournée cylindriquement, comme un pivot plus petit que la pointe, mais assez gros pour recevoir un trou taraudé et une forte vis. La rondelle O est un manchon qui couvre en entier l'espèce de pivot dont nous venons de parler. La rondelle N, n'a qu'un trou de la grosseur de la vis, qui consolide le tout, et dont la tête est noyée dans l'épaisseur de cette même rondelle; car elle pourrait gêner, dans certains cas, si elle débordait.

La rondelle N a dans son pourtour douze coches plus ou moins grandes et plus ou moins profondes, selon la grosseur des pivots qu'on doit rouler. Ces coches doivent être faites avec soin ; elles doivent être pratiquées bien parallèlement à l'axe de la pointe, et être parfaitement demi circulaires.

Pour faire ces coches de manière à ce qu'elles soient bien vis-à-vis de la broche P, il faut se rappeler que nous avons dit que cette broche est d'abord pointue et parfaitement aiguë. La pointe D est engagée dans la broche I par une dent de la roue J ; la broche E est de même engagée par une dent de la roue L, avec la broche K ; on frappe sur la tête de la broche D, dont la vis de pression F n'est pas serrée, et l'on marque un point sur la rondelle N. On change la roue L de place, et, par cette raison, la pointe E tourne d'un douzième ; on marque un autre point, et ainsi de suite jusqu'à ce qu'on ait marqué les douze points. On perce à chaque point un trou bien parallèlement à l'axe, avec des forets proportionnés à la grosseur des pivots qu'on veut y rouler. Ces trous faits, on lime la rondelle N à facettes, de manière qu'on enlève la moitié du cylindre que ce trou a formé, en faisant en sorte que le plan de cette facette soit perpendiculaire au plan vertical qui passerait par l'axe de la pointe, et que la coche qu'a formée le trou découvert divise cette facette en deux parties égales. On sent combien il faut porter d'attention pour arriver à une parfaite exécution ; mais cela est indispensable pour avoir des résultats parfaits.

La rondelle O est limée à facettes parallèles à l'axe de la pointe ; elle porte douze facettes, d'autant plus ou moins distantes de cet axe, que le pivot devant lequel elles se trouvent doit être plus fin ou plus gros. Le milieu de chaque facette doit correspondre au milieu de la coche devant laquelle elle se trouve. Ces facettes sont destinées à soutenir la lime à pivot ou le brunissoir, qui doivent s'appuyer parfaitement sur elles, de manière que la lime soit parallèle à l'axe lorsque le pivot est terminé, de sorte qu'il se trouve parfaitement cylindrique.

2°. *Nouveau mandrin, appelé universel, destiné à fixer les pièces sur le tour.*

M. Bell, qui a imaginé le perfectionnement que nous allons décrire, a eu pour but d'épargner une grande partie du temps qu'on emploie à fixer les pièces sur les mandrins ordinaires et à les centrer convenablement. En effet une pièce quelconque ne peut être tournée sans que son axe soit le prolongement de celui de l'arbre du tour, et sans qu'elle soit assez fortement fixée pour résister à l'effort de l'outil et aux chocs extérieurs. Le mandrin inventé par M. Bell remplit ce double objet. Les fig. 12, 13, 14, 15, 16, 17 et 18, de la Pl. 50, qui représentent cet instrument ingénieux, suffiront pour en donner une parfaite intelligence ; nous allons le décrire.

Fig. 12, vue de profil.

Fig. 13, vue de face.

Fig. 14, coupe de l'instrument complet.

Fig. 15, vue de face intérieurement, c'est-à-dire vue de la pièce fig. 12, sur la face opposée à celle que la fig. 12 représente.

Fig. 16, coupe des pièces A et B, détachées du reste du mandrin.

Fig. 17, coupe de la pièce C, fig. 12, 13 et 14.

Les mêmes lettres indiquent les mêmes pièces dans les sept figures.

L'écrou *a* (fig. 12 et 16), formé dans le mandrin, sert à le fixer sur le nez du tour.

Le support *b* (fig. 13, 14, 15 et 16), tient à la pièce A, et entre dans le collier de la pièce B.

Les vis *c, c* (fig. 15), servent à fixer la pièce B sur la pièce A.

Les pivots *d, d, d* (fig. 15 et 16), formant les centres de mouvement d'un égal nombre de bras dont les extrémités, formées en vis, portent et fixent la pièce que l'on veut tourner.

Les coulisses *f, f, f* (fig. 13 et 17), sont pratiquées au

fond de la pièce C. C'est dans ces coulisses que passent et se meuvent les extrémités des bras qui portent des pas de vis. Par cette disposition des coulisses, les trois vis saillantes sont constamment aux angles d'un triangle équilatéral inscrit à un cercle dont le centre est l'arbre du tour.

Dans la plaque C (fig. 17), est pratiqué un trou *g* qui reçoit le tenon *b*. Une vis *h*, *h*, pratiquée en forme de collier dans la partie supérieure de la pièce C (*même figure*), sert à recevoir le collet *i*, *i*, de la pièce D (fig. 18), qui est aussi taillé en vis, afin de maintenir les bras qui embrassent la pièce à tourner.

Un trou *k*, pratiqué dans l'anneau de la pièce C (fig. 12) sert à recevoir le bout d'un levier à l'aide duquel on serre ou l'on desserre la vis.

Pour fixer une pièce sur le tour à l'aide de ce mandrin, on peut se servir d'une poupée de tour à pointes, dont l'axe de la pointe soit une prolongation de l'axe de l'arbre du tour en l'air : on approche cette pointe de manière à la faire entrer dans le point marqué au centre de la pièce à tourner. On approche les trois bras *e*, *e*, *e*, contre cette pièce, et l'on serre la vis qui arrête ces bras.

On n'avait pas encore imaginé un instrument aussi simple et aussi commode pour remplir le même objet. La Société d'Encouragement de Londres, appréciant tous les avantages de cet instrument, a décerné à l'auteur une médaille d'argent, et fait imprimer dans ses Transactions la description, avec figures, que nous venons de donner, et que nous avons traduite de cet ouvrage. L.

TOUTENAGUE. On désignait sous ce nom, et encore sous les dénominations de *métal blanc des Chinois*, le zinc épuré en Chine et contenant 90 à 95 centièmes de zinc pur; on le nomme encore *packfong* ou *cuiivre blanc de la Chine*.

C'est un alliage remarquable employé depuis long-temps par les Chinois, et qu'on fabrique maintenant en France. Cet alliage a presque le blanc de l'argent. Il est susceptible d'acquérir un beau poli, très sonore, assez malléable à froid.

et à la température rouge ; mais il s'égrène si on le chauffe jusqu'au blanc.

Le *packfong* ne peut être laminé qu'avec de grandes précautions ; il faut le chauffer au rouge-cerise et le laisser refroidir complètement chaque fois qu'on le passe au laminoir. Lorsqu'il présente quelques gerçures on les fait disparaître sous le marteau.

Les orfèvres passent la pierre-ponce sur le *packfong* comme sur l'argent, et lui donnent la couleur en le trempant dans un mélange de 100 parties d'eau et de 14 parties d'acide sulfurique.

Voici la composition de divers *packfongs*, telle que l'a donnée M. Dumas dans son *Traité de Chimie appliquée*.

	Pour cuillères et fourchettes.	Pour garnitures de coques, teaux, mouchettes, etc.	Pour objets laminés.	Pour objets qui ont des soudures.	Puis blanc, mais plus sûr et plus dur.	<i>Packfong</i> des Chinois.
Cuivre.....	50	55	60	57	53	40,4
Nickel.....	25	23	20	20	22	31,6
Zinc.....	25	23	20	20	23	25,4
Plomb.....	0	0	0	3	0	0,6
Fer.....	0	0	0	0	2	2,6
TOTAUX ..	100	100	100	100	100	100,0

La préparation du *packfong* n'offre pas de difficultés. On y emploie le nickel spongieux qui nous vient des fabriques d'Allemagne. Après avoir concassé le nickel en morceaux de la grosseur d'une noisette, et divisé le cuivre et le zinc, on mélange ces trois métaux et on les met dans un creuset, en ayant soin qu'il y ait du cuivre dessus et dessous. On recouvre le tout avec du charbon en poudre et l'on chauffe dans un fourneau à vent. Il faut remuer fréquemment le mélange afin que

le nickel entre en combinaison; il est en outre nécessaire de tenir l'alliage long-temps en fusion, au risque de perdre quelques centièmes de zinc.

Quand on refond les rognures et les limailles de packfong on y ajoute 3 ou 4 centièmes de zinc, pour remplacer celui qui se volatilise. (V. pour complément de cet article les mots ALLIAGES, BRONZE, ZINC.) P.

TRAINEAU. C'est une espèce de petit chariot sans roue dont on se sert pour voyager sur la glace et la neige durcie. On garnit souvent le dessous de lames de fer qui servent de patins pour glisser et fendre les inégalités. Cette espèce de voiture est fort usitée dans les pays septentrionaux. On y place des voyageurs, des marchandises, etc., et l'on fait tirer le traîneau par des chevaux ou des rennes, ou même des chiens. Comme la résistance est extrêmement faible, le transport se fait avec beaucoup de célérité et très peu de dépense.

FR.

TRAINS DE BOIS. Le système de flottage sur les rivières du bois qui sert à la consommation de Paris, est assez remarquable. C'est Jean Rouvet qui, en 1549, imagina la construction des trains; mais ce n'est guère que depuis 120 ans qu'à Clamecy on a perfectionné cette industrie. Les bûches, marquées du nom du propriétaire, sont lancées sur la pente des montagnes et rassemblées dans la rivière qui coule au bas. On en fait le triage selon les marques, et on lie ensemble celles de même marque, pour en faire une sorte de radeau.

Les trains ont 36 toises sur 14 à 15 pieds. On pose d'un bord trois bûches écartées de 9 à 10 pouces, sur lesquelles on dispose 9 bois ou *collières*, dont le gros bout est entouré d'une roche; on y passe un lien de bois qui attache l'ensemble à un pieu d'un pied de long, planté en terre. On prend ensuite deux chantiers cochés au gros bout, qu'on met en travers sur les collières, et l'on arrange dessus des bûches sur 15 à 16 pouces de hauteur et 18 de largeur. On relie le tout par-dessus et par-dessous, et l'on achève ainsi la *ter* du train, ou *première mise*.

Les chantiers sont relevés par deux petites bûches fourchues qu'on plante en terre, et l'on place des bois au milieu. On continue de faire de la sorte des mises successives. On remplit les vides par des bûches qu'on y entre de force avec un maillet. Ces assemblages, de sept mises, forment un *coupon*. On en fait ainsi plusieurs qu'on réunit ensemble en un seul corps flottant appelé *train*.

Les détails de cette construction très simple sont faciles à saisir, et nous ne croyons pas devoir continuer une description aride et sans intérêt. On verra dans l'ancienne Encyclopédie tous les développemens qu'on pourrait désirer à ce sujet, à l'article TRAIN.

On allège les trains pour en faciliter la flottaison, en y attachant des futailles vides.

On fait pareillement des trains pour les planches et les charpentes. Le système de construction est encore plus simple, puisqu'il se réduit à assembler les pièces de bois parallèlement, selon la longueur des trains, et à les relier solidement par des perches transversales et longitudinales, avec des liens en bois flexible, et à soulager le train par des futailles vides.

Les mariniers conduisent les trains au fil de l'eau, en se servant de gaffes, dont un bout est attaché à celui du train, et qu'ils plantent au fond de la rivière, en passant le bout supérieur de la gaffe sous la partie du train qu'ils veulent pousser de côté en la soulevant. Ils habitent le jour sur ce radeau, et s'y construisent même une cabane pour s'abriter contre le vent, le soleil ou la pluie, dans les heures où le repos leur est permis par le cours de l'eau.

TRANCHES DORÉES (*Technologie*). Nous avons promis au mot JASPURE (T. XI, page 360), de décrire les procédés que le relieur met en usage pour dorer les tranches des livres, et pour les dorer sur peintures. Au mot RELIEUR (T. XVIII, page 248), nous avons annoncé que nous donnerions dans cet article un supplément à l'article DORURE (T. VII, page 161), relativement aux ornemens rapportés sur la couverture; nous allons nous acquitter.

1^{re}. *Dorure sur tranche.*

On dore sur *tranche sans marbrure*, ou *après la marbrure*, ou *sur peinture*. Nous allons décrire successivement ces trois manières de dorer sur tranche, en commençant par celle qui s'applique sans marbrure, comme étant aujourd'hui la plus usitée.

Nous dirons, une fois pour toutes, que les opérations nécessaires tant pour les préparations que pour la dorure et le brunissage se font à la presse, quoique nous ne le répétions pas. Cette presse est placée sur une barrique défoncée d'un bout, surtout lorsqu'il s'agit d'appliquer l'or ou de le travailler quand il est appliqué, jusque après le bruni, afin que les parcelles d'or qui se détachent tombent dans la barrique et ne se perdent pas. Nous indiquerons plus bas comment le relieur s'y prend pour retirer cet or.

Dorure sur tranche blanche. Pour préparer la tranche à recevoir l'or et à le retenir, on encolle la tranche avec de la colle de parchemin bien faite et bien limpide; on laisse bien sécher, ensuite on la gratte avec un grattoir d'acier semblable au grattoir de l'ébéniste, arrondi par un bout et plat de l'autre. Ce grattoir est une lame d'acier mince, comme celle d'un fort ressort de pendule; sa largeur est proportionnée à celle du volume qu'on doit travailler; on en a de plusieurs largeurs. Le côté rond est pour la gouttière, le côté plat est pour les deux bouts. On affûte le grattoir avec un instrument d'acier trempé et rond, de la même manière que les bouchers affûtent leurs couteaux avec l'instrument d'acier qu'ils nomment *fusil*.

Après que la tranche est bien grattée, on la brunit avec un brunissoir d'agate large, bien arrondi et bien poli, que les ouvriers appellent *dent*, parce qu'il a à peu près la forme d'une dent de loup. On brunit en travers.

On passe ensuite sur la tranche de l'eau seconde préparée avec une once d'acide nitrique étendu dans un litre d'eau. Ce liquide se passe sur la tranche bien serrée, avec un pinceau; et les ais dont on se sert sont plus épais d'un côté que

de l'autre, comme ceux que nous avons indiqués pour la rognerure de la gouttière. Avant que cette eau seconde soit totalement sèche, on frotte fortement la tranche avec de la rognerure fine, jusqu'à ce que le tout soit sec et clair; ensuite on brunit de nouveau, et l'on passe au blanc d'œuf délayé dans un cinquième de litre d'eau. C'est à l'aide d'un petit pinceau qu'on passe ce blanc d'œuf, qui sert d'*assiette* pour l'or, qu'on pose de suite.

On incline le volume dans la presse; on commence par dorer la gouttière, qu'on rend plate en appuyant sur les mors des deux côtés, et en laissant tomber les cartons par derrière. On met le volume à la presse entre deux ais, et l'on serre fortement.

Avec un couteau, et sur le *coussinet*, on coupe l'or de la largeur du volume; on enlève le morceau de feuille d'or de dessus le coussinet, avec un morceau de *papier-pâte*, c'est à-dire de papier non lissé, ou avec une carte dédoublée. La feuille d'or s'attache au duvet de ce papier, et on la transporte avec facilité sur la tranche; elle s'y fixe de suite; on l'étend en soufflant dessus, et on l'assujettit avec du coton en rame.

On prend aussi quelquefois la feuille d'or avec une espèce de compas à longues branches coudées, avec lequel on la transporte sur l'endroit où l'on veut la poser.

On dore ensuite de la même manière, et avec les mêmes précautions, la tête et la queue, après avoir fait descendre les cartons au niveau de la tranche. On incline les volumes dans la presse du côté du dos; on les serre chacun entre deux ais qui garantissent les mors.

On laisse bien sécher la dorure à la presse, et l'on brunit ensuite avec une agate, en travers du volume. Ce brunissage doit être fait légèrement et avec précaution, pour ne pas enlever l'or, et bien également, pour ne pas faire de nuances. Quand le brunissoir est passé partout, on passe très légèrement sur la tranche un linge très fin et faiblement enduit de cire vierge; après quoi l'on brunit de nouveau un peu

plus fort. On recommence cette manipulation plusieurs fois, jusqu'à ce qu'on n'aperçoive aucune onde faite par le brunissoir, et que la tranche soit bien unie et bien claire. Toutes les ébarbures de l'or s'enlèvent avec du coton en rame qu'on jette dans la harrique au-dessus de laquelle se font toutes les opérations de la dorure, comme nous l'avons dit.

Dorure sur tranche après la marbrure. Après que le volume a été marbré, et qu'il est bien sec, on gratte la tranche avec le même grattoir dont nous avons parlé dans l'article précédent, et on la brunit de même. On y passe ensuite du blanc d'œuf délayé dans l'eau, et de suite on dore comme nous l'avons indiqué, et l'on brunit en travers. Lorsque le tout est sec on aperçoit la marbrure au travers de l'or.

Ce genre de dorure n'est plus de mode ; cependant il est bon de savoir comment on opère, dans le cas où ce goût reprendrait. Il en est de même pour le genre d'ornement dont nous allons parler.

Dorure sur tranches antiquées. Après que la dorure a été faite comme nous l'avons indiqué dans le premier procédé, et qu'elle est brunie, avant de sortir le volume de la presse on passe promptement une couche de blanc d'œuf délayé dans l'eau, avec précaution et légèrement, en évitant de passer deux fois sur la même place, pour ne pas détacher l'or. On laisse sécher, puis on y passe un linge fin légèrement imbibé d'huile d'olive, et l'on applique dessus une feuille d'or d'une autre couleur que la première ; ensuite on pousse à chaud des fers qui représentent divers sujets. On frotte avec du coton en rame ; l'or qui n'a pas été touché par le fer chaud, ne tient pas, il est enlevé, et il ne reste que les dessins que les fers ont imprimés ; ce qui produit un très joli effet, mais dont la mode est passée.

Dorure sur tranches à paysages transparens. Lorsque la tranche est préparée comme pour la marbrure, et qu'elle a été bien grattée et bien polie, on y fait peindre, à l'aquarelle, un sujet quelconque, tel qu'un paysage, par exemple ; ensuite on y passe une couche de blanc d'œuf délayé dans

l'eau, et l'on dore de suite comme dans le premier procédé : on brunit de même. Quand le volume est fermé, la dorure couvre le paysage, et l'on ne le voit pas; mais lorsqu'on courbe les feuilles on l'aperçoit facilement, et l'on ne voit pas la dorure.

2°. *Dorure sur le dos et sur la couverture.*

Lorsqu'on veut dorer la couverture d'un livre on fait deux opérations : la première est de *coucher l'or*, la seconde est de le *fixer*; celle-ci est l'ouvrage du *doreur* proprement dit. Nous diviserons cet article en deux paragraphes : dans le premier, nous ferons connaître les manipulations du *coucheur d'or*; dans le second, nous indiquerons les procédés du doreur. L'un et l'autre commencent par le dos, ensuite ils dorent le dedans des cartons; de là ils passent au bord sur l'épaisseur des cartons, et ils terminent par les plats.

Du coucheur d'or. Avant de prendre l'or, il passe, sur l'endroit où il veut coucher l'or, l'éponge sur laquelle il a mis une goutte d'huile de noix qu'il a étendue en une couche extrêmement mince, ou avec un pinceau à palette, large et doux, ou un pinceau ordinaire, selon les emplacements sur lesquels il veut coucher l'or; ensuite, soit avec la carte dédoublée ou le morceau de papier-pâte, soit avec le bilboquet, il prend l'or, après l'avoir coupé de la grandeur convenable, et le transporte de suite, sans hésitation, sans trembler, et avec assurance, sur l'endroit qu'il a préparé. Il doit poser l'or juste à la place où il doit rester, car il happé tout de suite, et si l'on voulait le tirer pour le pousser d'un côté ou de l'autre, on le déchirerait, et la dorure serait mauvaise.

Avant de prendre l'or, soit avec la carte, soit avec tout autre instrument, il faut avoir soin de le passer légèrement sur le front à la naissance des cheveux, afin qu'il s'y charge d'une humeur onctueuse dont la peau est toujours un peu humectée dans cette partie, ce qui y fait attacher un peu la feuille d'or. Il existe des ouvriers assez adroits pour la soulever

avec le couteau seulement, après qu'elle a été coupée sur le coussinet, et la porter sur le plat du couteau, et la fixer de suite sur le dos.

En couchant l'or sur le dos du livre, on le laisse un peu plus long qu'il ne faut, en tête et en queue, afin de l'appliquer parfaitement sur les coiffes.

Pour le bord des cartons on prend l'or avec le *couchoir*, après l'avoir passé, comme la carte, sur le front.

L'or se couche sur la bordure intérieure soit avec le *couchoir*, soit encore mieux avec le *bilboquet*, en le passant de même sur le front.

Chaque fois qu'on a *couché* de l'or, on frotte l'instrument dont on s'est servi sur un linge fin et propre qu'on a sur soi, ou à côté de soi.

On couche l'or pour les filets des plats de la même manière; mais il est toujours nécessaire de tirer, du côté du mors, une ligne droite avec une règle et le tranchant du pliour; car si les trois autres côtés ne présentent aucune difficulté, parce qu'on se trouve fixé par le bord, il n'en est pas de même pour celui-ci. Lorsqu'on couche à la main, on tient à pleine main les feuillets du volume de la main gauche; les cartons libres; celui sur lequel on veut travailler est appuyé sur le pouce de cette main, le dos tourné vers soi. Alors on pose l'or sur le côté de tête ou de queue qui se trouve du côté du bras gauche; on fait ensuite pirouetter le volume de manière que la gouttière soit vers le bras gauche, on couche ce côté; on fait tourner encore le volume pour terminer par l'autre côté.

On peut aussi coucher l'or, pour les filets sur les plats, à la carte ou au *bilboquet*, sans tenir le livre. Pour cela on prend deux billots de forme cubique, on les place sur la table l'un à côté de l'autre, à une distance suffisante pour que toutes les feuilles du volume puissent se loger entre les deux billots; on ouvre les deux cartons, qu'on fait reposer à plat sur les deux surfaces des billots, alors toute la couverture est à plat, et le volume pend entre les billots.

On a ainsi beaucoup de facilité pour coucher uniformément et symétriquement les filets et tout ce qui doit orner les plats.

Pour dorer la soie on glaire avec le blanc d'œuf préparé avec de l'eau-de-vie et de l'eau, on haleine ensuite dessus pour rendre l'œuf humide, ensuite on couche l'or dessus, qui happe aussitôt.

Du doreur. On appelle *doreur* l'ouvrier qui, avec des fers chauds, c'est-à-dire avec des instrumens en cuivre gravés en relief, qu'il désigne sous le nom de *fers*, fixe l'or sur tous les points où la gravure du fer touche. Il fait chauffer ses fers, de quelque nature qu'ils soient, sur un petit fourneau disposé à côté de lui, et il les emploie lorsqu'ils ont acquis la chaleur convenable; ce que lui indique de l'eau qu'il prend au bout d'un doigt et qu'il passe dessus. Il applique ses fers sur toutes les places où l'on a couché de l'or, et sur lesquelles il veut le fixer. Ces manipulations sont très multipliées, très importantes, et notre cadre ne nous permet pas de les consigner ici, puisque nous pouvons y suppléer d'une autre manière. Nous renvoyons le lecteur au Manuel du Relieur, que nous avons rédigé avec beaucoup de soin, en décrivant toutes les manipulations d'un art très intéressant, et dont nous venons de faire paraître une seconde édition, à Paris, chez Roret, rue Hautefeuille, au coin de la rue du Battoir; vol. in-18, avec beaucoup de figures. L.

TRANCHEFILE (*Technologie*). Nous avons décrit au mot RELIEUR (T. XVIII, page 241, § 13), la *tranche-file simple*; les lecteurs qui nous ont écrit pour nous inviter à donner dans un supplément la description des tranche-files à *chapiteau*, en or ou en argent, en lettres ou en devises, à *rubans*, trouveront dans le Manuel du Relieur dont nous avons parlé à la fin de l'article *Tranches dorées*, tout ce qu'ils pourront désirer à cet égard. L.

TRANSIT. Terme de douanes par lequel on entend la faculté de traverser les bureaux sans payer aucun droit, et même sans subir de visite. Le voiturier qui obtient une lettre

de transit donne caution de rapporter ou représenter les marchandises, dans un temps fixé, à quelque autre bureau de sortie ; de manière que les objets traversent la contrée sans y rester, et par conséquent sans payer de droits. Les marchandises sont visitées à l'entrée, énumérées dans un procès-verbal, pesées, plombées, etc. ; et il faut qu'à la sortie les plombs et cordes soient bien conservés pour vérifier si les objets sont restés dans l'état primitif. FR.

TRAVERSIÈRE. (*V. FLUTE.*) FR.

TRÉBUCHET (*Arts mécaniques*). Petite balance construite sur les principes de la ROMAINE, et dont on se sert pour constater les poids légers, vérifier celui des monnaies, etc. Comme cet instrument est petit et portatif, il est d'usage dans certaines contrées où l'on craint l'altération du poids des monnaies. (*V. ROMAINE.*)

On donne aussi le nom de *Trébuchet* à différentes sortes de pièges destinés à prendre de petits animaux, et principalement des oiseaux. (*V. AVICÉPTOLOGIE.*) FR.

TRÉFILERIE (*Arts mécaniques*). Les fils de fer, de cuivre, d'acier, etc., se font en passant des barres métalliques dans des filières successivement décroissantes, afin de réduire ces fils à l'épaisseur voulue. A l'article ARGUE nous avons déjà donné quelque idée de ce genre d'industrie dont nous allons exposer ici les procédés. (*V. fig. 6, Pl. 3 des Arts mécaniques.*)

On se procure d'abord du fer, du cuivre, etc., de bonne qualité, exempts de toutes parties sulfureuses qui rendraient le métal cassant ; car la ductilité doit être la plus grande possible, surtout pour obtenir des fils fins. On soumet d'abord le métal à l'action de marteaux pesant depuis 50 jusqu'à 2^e kilog., pour le réduire en barres de diamètre convenable à la plus grosse filière. Ces marteaux ou MARTINETS sont mus le plus souvent par l'eau ; quelquefois on préfère passer la barre au LAMINOIR à gorge cylindrique.

Pour préparer le fer à passer dans la filière, on chauffe 6 à 8 pouces du bout, et l'on forge de manière à avoir une petite

tige. ronde et régulière d'environ 6 pieds de long. On l'amin-
cit, on la taille sur l'enclume, et on remet toute la barre au
feu de forge; puis on l'étire à la filière, à l'aide d'une ma-
chine. Il y a plusieurs appareils en usage, selon le degré de
force et de régularité qu'on exige; nous les décrirons successi-
vement.

La fig. 3, Pl. 61 des *Arts Mécaniques* est le *banc à tirer à*
levier. AB est un levier coudé; on imprime au bras B, le plus
long, un mouvement de bascule, par un mécanisme quel-
conque; le court bras A en reçoit un de va-et-vient. D, E, est un
madrier en plan incliné, sur lequel est fixement arrêtée une
filière E, entre des chevilles *a, a*, qui y sont implantées; une
tenaille *i* saisit le bout du fil, et étant tirée par l'effort du le-
vier, force la barre ou le fil à traverser le trou de filière, et à
se mouler sur son calibre. Quand la tenaille a opéré son mou-
vement d'ascension, la bascule la fait redescendre, et le ti-
rant C, en la poussant en avant, force la tenaille de s'ouvrir
pour aller saisir le fil un peu plus bas. Le mouvement se con-
tinuant de la sorte, la barre entière passe à travers la filière.
On la passe ensuite dans une filière de moindre calibre, et
ainsi de suite.

Dans les grandes fabriques le mouvement est imprimé au
bras B du levier par les dents de l'arbre d'une roue hydrau-
lique qui, en pressant le bout, l'abaisse; et quand la dent
cesse de presser, le bras A se relève et reprend sa première po-
sition à l'aide d'une corde attachée au bout d'une perche fixée
au plafond par l'autre bout, et qui agit comme un ressort. Le
poids des tenailles suffit pour les faire redescendre le long du
banc, et elles s'ouvrent en lâchant le fil. Il y a de ces machines
qui tirent 2 pouces de fil à chaque coup et donnent 48 coups
par minute; d'autres tirent 4 ou même 5 pouces, faisant une
excursion par seconde.

Dans la fig. 4 le mouvement est imprimé au treuil A à bras,
et avec les quatre leviers B. Du reste la tenaille D est tirée
par la corde ou courroie C qui s'enroule sur le treuil. Ici le
mouvement est continu.

Mais dans ces deux machines, l'action ne s'exerçant que par saccades, le fil n'est pas régulier, et l'on ne peut se servir de ces procédés pour faire des fils fins. Dans la fig. 5 le mouvement est transmis par un engrenage qu'on fait tourner avec une manivelle ; et comme on peut même y adapter un volant, le fil n'est jamais tiré tantôt vite, tantôt lentement, et est très régulier. On conçoit qu'ici le mouvement est peu rapide et uniforme, et que la compression de la filière ne permet pas au fil de prendre de l'expansion à sa sortie, comme cela a lieu dans le cas d'un mouvement vif.

Pour obtenir des fils fins on est obligé de réduire peu à peu les gros fils en les allongeant par des tirages réitérés à travers des filières successivement plus petites. On se sert de la machine, fig. 6, qu'on meut à la main par la manivelle C. Les fils sont sur un devidoir D qu'on place dans un tonneau plein d'eau d'empois ou de bière aigre, afin d'enlever l'oxide de la surface du fil ; car à chaque tirage il faut recuire le fil pour l'adoucir et en détruire le nerf, ce qui le couvre d'une couche d'oxide : les fils sont cassans quand on ne les a pas recuits. Les fils traversent la filière E, et viennent s'enrouler sur le cylindre tournant A.

L'appareil fig. 7 est très bien combiné pour faire des fils fins. Deux cylindres égaux A, R, tournent en sens contraire à l'aide de la manivelle B et du pignon S qui mènent les deux roues T et V ; mais l'un des axes de ces roues est seul commandé par l'engrenage ; car les roues sont montées sur des parties cylindriques de l'axe ; et un bout de cet axe est carré : elle fait tourner le cylindre, tandis qu'elle tourne isolément quand la roue entre dans ce carré dans le cas contraire. C'est ce qu'on appelle un *embrayage*, en mécanique. Un levier L, V, qui a son centre de rotation en W, sert, en basculant, à mouvoir les deux roues sur leur axe, de manière que l'une passe sur le carré quand l'autre est poussée sur la partie cylindrique, et réciproquement, selon qu'on meut le levier dans un sens, ou en sens contraire. Ainsi l'une des roues fait tourner son cylindre quand l'autre le laisse libre, et cela tour à tour et au gré de l'ouvrier.

Or, lorsque le fil est enroulé sur le cylindre R, qui ne fonctionne alors que comme dévidoir, on fait passer ce fil sur le cylindre A, en traversant la filière E, qui est percée d'un grand nombre de trous; on opère ainsi à la fois sur plusieurs fils qui viennent s'enrouler chacun sur le cylindre A, où il y a des gorges dans lesquelles une barre de métal est adaptée de manière à les remplir exactement: et lorsque le dévidage est terminé, on passe les bouts des fils dans un plus petit trou de la filière, on engrène la roue V sur son arbre carré, en rendant à la roue T sa liberté; et le même mouvement de rotation fait passer les fils du cylindre A, qui ne sert plus que de dévidoir, sur le cylindre R, et ainsi de suite.

Après deux ou trois opérations de ce genre il faut recuire les fils; on les fait passer sur une bobine M que meut la manivelle m.

Enfin la fig. 8 représente l'appareil qui sert à fabriquer les cordes de piano, et à faire les fils de cardes pour le coton et la laine. A A A sont des rouleaux coniques montés sur des axes verticaux qui sont menés par un engrenage placé sous le banc; les dévidoirs E E E sont dans des barils pleins de l'eau acide qui décape les fils. Pour faire tourner ces rouleaux on les élève sur leur axe, afin de mettre en prise une barre traversant l'axe et située dans leur intérieur, avec deux gougeons qui arrêtent le rouleau sur son arbre. Quand le tirage est fini, on laisse tomber le rouleau, et il demeure immobile, quoique le mouvement continue.

La compression qu'éprouve le fil l'échauffe jusqu'à le rougir, surtout quand il a un fort diamètre. Le trou de la filière se détrempe peu à peu et finit par s'agrandir et se déformer. Le fil est donc inégal et d'un calibre variable dans sa longueur. Pour éviter ce défaut on *jauge* de temps à autre les fils et on les examine, afin de réparer et retremper la filière quand on en reconnaît la nécessité.

L'épaisseur des fils est déterminée par une *jauge*; il y en a de deux espèces: l'une est une fente, en angle fort aigu, pratiquée sur une plaque de tôle; des traits et des numéros placés

en divers lieux des côtés de cet angle marquent la distance des points opposés. On entre le fil dans l'angle et on l'y pousse le plus près qu'on peut du sommet ; le numéro auquel il s'arrête est celui du fil et en détermine le diamètre. La jauge de Limoges est un disque de fer dont le contour porte des échancrures de différentes largeurs et numéros. On essaie celui de ces encoches où le fil entre juste.

On fait des fils de métal à Laigle, dans la Haute-Saône, l'Orne, etc., en Allemagne et en Angleterre. La fabrique de M. Mignard-Billinge, près de Paris, est une des mieux montées. On y tréfile même des pignons d'horlogerie. Les filières sont façonnées en conséquence, et le fil d'acier qu'on y passe prend la forme d'un très long pignon garni de ses ailes. Les horlogers taillent ces fils de longueur, les réparent, les percent dans l'axe et y introduisent de force la tige qui doit porter les pivots.

La table suivante donne les poids des fils d'après leurs diamètres, et les numéros correspondans de la jauge de Limoges usitée dans le commerce. (V. à l'article ACCORDEUR ce qui a été dit des cordes de piano et de leurs numéros.)

Longueurs de fils qui pèsent 1 once ou 31 grammes, d'après les diamètres et les numéros de ces fils.

Numéros des fils.	DIAMÈTRES APPROCHÉS		LONGUEUR qui pèse une once.	
	en lignes,	en millimètres.		
1	un quart	un demi	Pieds : 40 » =	mèt. 12,999
2	un tiers faible	deux tiers faibles	32 » =	10,395
3	un tiers	deux tiers	26 » =	8,446
4	un tiers fort	deux tiers forts	23 » =	7,471
5	demie faible	un faible	18 » =	5,847
6	demie juste	un	13 » =	4,222
7	demie forte	un fort	12 » =	3,798
8	<i>idem</i>	<i>idem</i>	10 » =	3,248
9	<i>idem</i>	<i>idem</i>	8 » =	2,599
10	deux tiers	un et demi	7 » =	2,273
11	deux tiers forts	un et demi fort	6 » =	1,949
12	<i>idem</i>	<i>idem</i>	4 » =	1,299
13	à très peu près les mêmes nombres.			
14	trois quarts	un trois quarts	3 » =	0,975
15	une	deux	2 6 =	0,812
17	une et un quart	trois	1 8 =	0,541
18	une et demie	trois et un quart	1 4 =	0,433
19	une et deux tiers	trois et demi	1 2 =	0,379
20	deux	quatre	1 » =	0,325

Cette table servira à trouver le poids d'une longueur donnée d'un fil dont le numéro est connu d'après la jauge, et réciproquement. Plus le fil est gros, et plus son numéro est élevé. On fait des fils jusqu'au numéro 30, mais ils sont peu employés au-dessus du numéro 20. Ainsi un fil du numéro 10 pesant 1 once quand la longueur est 7 pieds, il s'ensuit qu'une livre de ce fil a 7 fois 16, ou 112 pieds de long.

Les longueurs et diamètres cités dans notre table ne sont qu'approchés, ce qui suffit parfaitement pour le commerce; mais si l'on voulait obtenir des nombres plus exacts, afin de procéder à quelque expérience de physique, voici la théorie et la formule dont on devrait se servir.

Soit v un volume de fer, et p le poids spécifique de ce métal;

$x = p\nu$ est le poids du volume ν exprimé en grammes, ν l'étant en centimètres cubes. Or un fil de métal long de l mètres est un cylindre dont le diamètre est d millimètres, le volume est $\frac{1}{4}\pi d^2 l$. Ainsi

$$x = \frac{1}{4}\pi d^2 l p.$$

Nous prendrons la densité du fer $p = 7,788$; le poids $x = 30,5941$ grammes $= 1$ once; et il viendra pour la longueur l d'un fil de d millimètres d'épaisseur pesant 1 once

$$l = \frac{123,1764}{\pi p d^2} = \frac{5,0344}{d^2};$$

formule qui donnera la longueur du fil, connaissant son épaisseur, ou réciproquement : on a $\log 5,0344 = 0,7019517$.

On fabrique aussi des fils très fins, dits *carcasses*, pour les usages des modistes, pour les cordes filées des instruments de musique, etc. Ces fils suivent un autre ordre de numéros, depuis 8 jusqu'à 30, en diminuant de diamètres.

Les fils d'acier exigent moins de force pour s'étirer que ceux de fer, mais ils sont aussi moins résistants et plus chers. On les emploie à mille usages : les aiguilles à tricoter, les alènes de cordonniers, les aiguilles à coudre, les cordes de piano pour les sons aigus, les cardes à laine, etc. Les fils de fer servent à faire des treillages de jardins, des cages, des grillages, des toiles métalliques, etc. On les réunit en cordes pour les machines qui exercent une grande force de traction, pour suspendre des corps très lourds, etc.

La mécanique a souvent besoin d'apprécier la résistance dont les fils sont capables, et leur élasticité. Nous avons traité à l'article CORDES, de la force nécessaire pour les fléchir; à l'article TORDRE, de la force qu'elles développent pour se détordre, et de celle qu'on doit exercer pour les tordre d'un nombre de degrés donné, etc.; mais il importe surtout de savoir calculer si un ou plusieurs fils de fer sont capables de porter un poids donné; les expériences de M. Séguin, sur les ponts suspendus par des cordes en fils de fer, lui ont montré que chaque fil résiste à fort peu près à une tension de 60 kilogrammes par millimètre carré de section, et même de 80 kilo-

grammes pour les fils les plus fins ; tant le fer dont on les fabrique offre de ténacité lorsqu'on l'a pris d'une qualité convenable pour supporter le tréfilage. Un petit calcul donne la résistance de tout autre fil de fer, parce que cette force varie proportionnellement aux surfaces de section, c'est-à-dire aux carrés des diamètres. Ainsi une corde composée de 30 fils dont chacun a 0,2 millimètre de surface transversale par section, porte 30 fois le poids qu'un de ces fils peut soutenir ; et ce fil portant les 0,2 de 60 kilogrammes, ou 12 kilogrammes, la corde, chargée de 12 fois 30, ou 360 kilogrammes, sera sur le point de se rompre, sans toutefois se briser. Bien entendu qu'on a soin de ne charger la corde que du tiers ou du quart de ce poids, pour ne pas courir le risque de la rompre ; surtout en considérant que tous les fils n'étant pas sans défauts, ceux qui sont faibles se briseraient, et ne devraient plus être comptés dans le nombre.

Le fil qui a 1 millimètre carré de section a $1^{\text{mm}}, 128379$ pour diamètre, et peut porter 60 kilogrammes. Un autre fil dont le diamètre est un millimètre pourra donc porter un poids x que donnera la proportion

$$(1,128374)^2 : d^2 :: 60 \text{ kilog.} : x = \frac{60 d^2}{(1,128379)^2}.$$

Ainsi on peut charger ce fil, sans le rompre, du nombre de kilogrammes

$$x = kd^2, \quad k \text{ étant} = 53,17374, \quad \log k = 1,7256962.$$

Cette formule servira à résoudre toutes les questions qui se rapportent à la résistance des fils de fer.

Quand un fil de métal est chargé d'un poids p , et que la longueur de ce fil était l avant de le tendre, la tension l'allonge de la quantité

$$y = \frac{ap}{l}$$

a est une constante qui dépend de la nature du fil, et l'expérience fait connaître ce nombre dans chaque cas particulier, l est exprimé en mètres, p en kilogrammes. Cette équation suppose que le poids p n'approche pas de la limite où le fil serait

rompu, car alors les conditions physiques seraient changées.

FR.

TRÈFLE (Agriculture). Cette plante est cultivée, comme le sainfoin et la luzerne, en prairies artificielles : c'est principalement le *grand trèfle de Hollande* (*trifolium pratense*) qu'on préfère aux autres espèces. Toute terre qui n'est pas aride ou très aquatique lui convient, et surtout celle qui est légère et fraîche. Après un ou deux labours, et souvent sans fumer, on le sème avec le seigle, en automne, ou avec l'avoine ou l'orge, en mars. Il faut environ 12 livres de graines par arpent, plus ou moins, suivant la richesse du sol : la sèmençe de la dernière récolte réussit mieux que celle de deux ans. On associe quelquefois le trèfle avec d'autres fourrages, mais cette pratique est vicieuse, parce que la maturité ne se fait pas à la même époque. Au reste, quelquefois on fait le semis de trèfle sans autres graines ; mais il y a avantage à associer le trèfle à quelque céréale, qui protège les jeunes pousses contre les ardeurs du soleil, et paie, par sa récolte, les frais de culture.

La seconde année le trèfle est en plein rapport ; on peut le faucher trois fois l'an, et même quatre et cinq fois dans les bons terrains. Le foin est un excellent engrais. On fauche à l'époque où la plante entre en fleur, qui est un peu après la coupe des luzernes et des sainfoins. Il est d'une dessiccation difficile ; aussi ce fourrage sec est-il toujours noir ; il est sujet à se moisir et à s'échauffer.

Mais pour récolter les graines il faut laisser la plante se dessécher sur pied. Il n'est pas rare de retirer jusqu'à 1500 kilogrammes de graines d'un bon arpent. La plante ne peut durer que deux ou trois ans ; mais la coupe de la seconde année est si productive, que le désavantage disparaît, ce qui fait souvent préférer la culture du trèfle à celle des autres fourrages. Le blé croît très bien dans un champ de trèfle défriché, et ce mode d'assolement est regardé comme excellent. Les frais en sont médiocres, les produits abondants et les résultats immenses, comparés aux stériles jachères dont il dispense complète-

ment. Les années sèches ou pluvieuses ne sont pas nuisibles au trèfle, à moins que ces intempéries de saison ne soient poussées à l'excès.

Comme la culture du trèfle se fait suivant les mêmes principes que celle de la LUZERNE, nous renvoyons à ce dernier article, pour éviter les répétitions. FR.

TREILLAGEUR (Agriculture). Les treillages sont des brins de bois qu'on dispose en mailles quadrangulaires en les croisant de différentes manières pour en faire des clôtures, ou plus souvent pour en couvrir des murs de jardin afin d'y palisser les arbres. (V. PALISSADE.) Nous ne traiterons ici que de ce dernier emploi, qui est le plus ordinaire.

Quoique toute espèce de bois puisse être employée à faire des treillages, on se sert de préférence des jets de bois qu'on peut refendre en baguettes minces et droites, ayant un ponce et demi environ de largeur sur une longueur variable. Le chêne blanc, le frêne et le châtaignier conviennent à cet usage, surtout le dernier. Le bois doit être sec, sans aubier et en régles le plus droites possible. On les peint souvent à l'huile des deux côtés avant de les mettre en place.

Le mur est garni d'espace en espace, et à des hauteurs régulières, de clous à crochet scellés avec du plâtre; ces clous, qu'on remplace quelquefois par des os de mouton, par économie, servent de soutien à trois ou quatre séries de brins horizontaux. On ajuste bout à bout les brins d'une même ligne avec du fil de fer, après avoir taillé en biseau les deux extrémités qu'on accole. Si le brin n'est pas droit, on le redresse en donnant un coup de serpe en travers; ce qui permet de fléchir le bois en l'éclatant un peu.

On dispose ensuite des brins verticaux qu'on attache aux précédents avec des liens en fil de fer tordus avec des tenailles. La distance des brins, c'est-à-dire la grandeur des mailles, est arbitraire. On donne ensuite sur le tout une nouvelle couche de peinture à l'huile, en couleur verte, ou brune, ou etc.

On fait aussi des treillages en osier, en gros fil de fer, etc. Les principes sont les mêmes.

Voici le moyen de faire le devis d'un treillage. On mesure la longueur et la hauteur du mur, et l'on décide quelle sera la hauteur et la largeur des mailles, d'après les circonstances locales. Or il faut savoir que ce qu'on appelle une *botte de treillage* (dont le prix varie de 26 à 36 et même 40 sous, selon les temps), est composée de brins qui, mis bout à bout, font une longueur de 36 toises, ou 216 pieds, quelle que soit d'ailleurs la longueur des brins; car il y a des bottes de 6 pieds, de 7 pieds, de 8 pieds, etc.; seulement il y a moins de brins dans la botte quand ils sont plus longs.

On compte d'abord combien il y aura de brins horizontaux dans la hauteur du mur, d'après celle de chaque maille, en tenant compte de la largeur du bois; ce nombre multiplié par la longueur du mur, indiquera combien il faut de pieds de treillage pour les brins horizontaux. Quant aux verticaux, on soigne de prendre des bottes dont la longueur soit juste celle du mur, pour ne pas perdre du bois et du temps à le couper. D'après la largeur que l'on veut donner à la maille, et en tenant compte de celle des brins, on voit de suite combien il faudra de brins verticaux pour achever le treillage. Le nombre de pieds ainsi déterminé, ajouté à celui qu'on a déjà trouvé pour les brins horizontaux, donnera une somme qui, divisée par 216, aura pour quotient le nombre de bottes.

Quant à la façon, elle se traite de gré à gré avec l'ouvrier qui ordinairement se contente de 12 sous la toise carrée, en fournissant le fil de fer, mais sans compter le prix de la peinture. FR. 12 s.

TREMBLE (*Agriculture*). Arbre d'un beau port, qui est une espèce de **PEUPLIER**. Les feuilles, portées sur des queues ou *pétioles* grêles et aplatis, sont agitées par le moindre souffle, ce qui lui a fait donner par les botanistes le nom de *populus tremula*. On n'emploie guère le tremble qu'à faire des *voiliges* ou de petits ouvrages de tour: il donne peu de chaleur et brûle rapidement; on s'en sert pour chauffer le four. Ce bois prend beaucoup de retraite en se desséchant et se fend avec excès: sec, il pèse 37 liv., 6781 par pied cube; le dé

mètre cube pèse 5,38 hectogrammes. Les feuilles et les bourgeons des jeunes rameaux sont propres à la nourriture des vaches, des moutons et des chèvres. Ce qui a été dit de la culture du PEUPLIER est applicable à cette espèce. . . . FB.

TRÉMIE, TRAQUET (*Arts mécaniques*). On nomme ainsi un grand entonnoir quadrangulaire en forme de pyramide renversée, ordinairement construit en bois, et établi au-dessus d'un vase qui doit recevoir les substances qu'on y veut faire arriver. C'est ainsi que le grain qu'on veut moudre est débité dans l'œillard de la meule courante d'un moulin à farine. (*V. MOULIN.*) Cette trémie est portée par deux *trémions*, pièces de bois qui se tiennent ensemble par des chevales. La trémie sert aussi pour faire couler le sel dans les mesures, etc.

On donne encore le nom de *trémie* à de petites caisses de bois dans lesquelles on met le grain des pigeons, d'où il tombe peu à peu sur le fond par une fente longitudinale : les pigeons viennent prendre le grain qui leur sert de nourriture, en passant la tête par des ouvertures circulaires percées au-dessus de ce fond : cette trémie est fermée d'un couvercle.

Enfin les maçons appellent *trémie* le système de bandes de fer qui servent à soutenir les âtres et les languettes de cheminée. . . . FR.

TREMPE, TREMPER (*Technologie*). *Tremper* l'acier est une opération qui a pour but de durcir l'acier en le faisant passer subitement d'une température incandescente dans une atmosphère froide. Pour cela on le fait rougir au feu et on le trempe de suite dans une eau pure et froide, en le promenant, suivant la grosseur de la pièce d'acier, dans cette même eau ou dans une autre, pour renouveler les surfaces et le laisser entièrement refroidir dans l'eau. (Pour ces diverses manipulations, selon les diverses qualités de l'acier, *V. ACIER, AIGUILLES, ARMES BLANCHES, BIJOUTERIE D'ACIER, COUTELIER, ÉTOFFES D'ACIER, FAUX, LAMES, etc.*) . . . L.

TREUIL, TOUR (*Arts mécaniques*). Cette machine est composée d'un arbre cylindrique AB (fig. 7, Pl. 60 des *Arts mé-*

caniques) qui peut tourner sur des appuis fixes, à l'aide des TOURILLONS C et D, qui sont le prolongement de son axe. Une roue EF perpendiculaire à cet axe CD fait corps avec le cylindre. Deux forces P et R agissent pour faire tourner cet arbre en sens contraire; savoir, la résistance R qui agit sur le cylindre, et la puissance P qui agit sur la roue : ces actions sont exercées tangentiellement aux surfaces. Comme la roue n'a ici d'autre fonction que celle d'une poulie, les directions relatives des forces sont inutiles à considérer; on peut si l'on veut les supposer parallèles, comme on le voit fig. 8, sans rien changer à l'état de repos ou de mouvement du système, puisqu'il suffira de supposer que la corde PE enveloppe une plus grande partie de la roue, sans cesser d'être tangente, pour que la direction PE devienne parallèle à R. (V. POULIE.)

Il est clair par cet exposé que le treuil n'est qu'une espèce de LEVIER, et que tout ce qui a été dit précédemment de cette dernière machine est applicable à l'autre. Ainsi, lorsqu'on néglige le frottement, pour que la puissance P fasse équilibre à la résistance R, il faut que ces forces soient en raison inverse de leurs bras de levier; savoir, $P : R :: Fe : FE$. En représentant par r le rayon du cylindre et par p celui de la roue on doit avoir cette relation,

$$P \times p = R \times r,$$

où la puissance qui agit tangentiellement à la roue d'un treuil est à la résistance qu'elle met en équilibre, et qui est tangente au cylindre, comme le rayon du cylindre est au rayon de la roue.

Cette équation permet de déterminer l'une quelconque de ces quatre quantités P, R, p et r , quand on connaît les trois autres, dans le cas d'équilibre sans frottement. Mais le frottement change beaucoup cette relation; et quoique, dans l'état réel des choses, on ne puisse pas considérer le treuil comme un levier simple lorsqu'on veut avoir égard au frottement, cependant les conditions deviennent alors si compliquées, qu'on est dans l'usage, pour la pratique, de ne

considérer le treuil que comme un levier. Il ne nous reste donc rien à ajouter à ce qu'on a dit sur ce sujet. (V. LEVIER.)

On voit que le treuil, ainsi que le levier, peut être employé à mettre en équilibre des forces très inégales; car si, par exemple, le rayon p de la roue est dix fois celui r du cylindre, la force P fera équilibre à une résistance R dix fois plus grande que P ; le poids d'un homme, d'environ 75 kilogrammes, en supportera 750. Aussi le treuil est-il d'un fréquent usage dans la pratique.

On donne à cette machine des formes très variées, qui prenant des noms particuliers, et dont il a été traité pour chacune à son article spécial. Ainsi le CABESTAN (fig. 5 et 6, Pl. 8 bis) est un treuil dont l'axe est vertical, et dont la roue est remplacée par des leviers croisés. La CHÈVRE (Pl. 9) est une machine composée d'un treuil et d'une poulie mobile. La *roue de carrière* (fig. 9, Pl. 60) sert à élever des profondeurs de la terre les pierres qu'on en a extraites: un homme en montant sur les échelons plantés sur le contour d'une grande roue, surmonte le poids des pierres qui sont attachées à la corde enroulée sur le cylindre. Les MANIVELLES, si fréquemment employées, ne sont non plus que des treuils; nous en avons donné des exemples, Pl. 34, dans le chapelet, Pl. 6, etc.; il faut en dire autant des ROUES DENTÉES, Pl. 54; des ROUES HYDRAULIQUES, Pl. 53, etc. Bien qu'on ne trouve pas dans tous ces appareils une force qui tire une corde tournée sur une roue, et une résistance qui agisse sur un cylindre, cependant il est évident que tout s'y passe comme si les choses étaient dans l'état représenté fig. 7, Pl. 60. L'équation $Pp = Rr$ est toujours celle qui établit dans toutes ces machines la relation d'équilibre entre la puissance et la résistance.

Comme il importe surtout de diminuer le frottement dans les grandes machines, il peut être utile de garnir les collets sur lesquels on fait mouvoir les tourillons, de galets qui changent le frottement en le réduisant à la seconde espèce. (V. FROTTEMENT.)

FR.

TRICOT, TRICOTAGE, TRICOTEUR, TRICOTEUSE

(*Technologie*). Nous avons réuni sous un même titre plusieurs choses qui ont trop de rapport entre elles pour ne pas les renfermer dans le même cadre, dans la vue d'en abréger la description. Cet article est un renvoi du mot BAS (T. II, page 568), et du mot BONNETIER (T. III, page 312).

Au T. XIII, page 352, nous avons décrit le métier à bas ordinaire, à l'aide duquel on fabrique une sorte d'étoffe sans chaîné, formée par une trame, qui, dans l'allée et la venue de la navette ou de ce qui en tient lieu, forme des boucles qui s'entrelacent les unes dans les autres, et constituent une étoffe solide que tout le monde connaît, et qu'on nomme *tricot*.

Avant que le métier à bas ne fût inventé, les femmes, de temps immémorial, s'occupaient de fabriquer à la main des bas, des chaussons, des bonnets, etc., enfin tous les objets du ressort du *bonnetier*; on leur donnait le nom de *tricoteuses*, et l'on désigne sous le nom de *tricotage* l'action de faire le *tricot*.

Le mot *tricoteur* a été donné, en 1808, par M. Julien Leroy à un métier de son invention, qui fait le tricot de toute espèce par mécanique et par le seul mouvement de rotation produit par une force quelconque appliquée à une manivelle. M. Leroy nomme cet instrument *tricoteur français*; son brevet est expiré depuis le 4 mars 1823, et il n'est pas encore publié. Nous l'aurions décrit; mais nous y suppléerons par la connaissance de quelques autres inventions de ce genre qui méritent quelque attention.

Ceux qui connaissent parfaitement la construction et les effets du métier à bas ordinaire, sentiront facilement ce que nous allons dire sur les perfectionnemens qu'on a apportés à sa construction, pour arriver au but que les auteurs voulaient atteindre. Pour nous bien comprendre, on doit lire auparavant la description du métier à bas (T. XIII, page 352).

M. Sarrazin, de Lyon, avait imaginé un métier à bas propre à faire des bas à côtes, qu'il nommait *métier à côtes mécanique*; il ne prit aucun brevet ni privilège; il était tombé

dans le domaine public. Ce métier, avant le premier janvier 1791, époque de la loi sur les brevets, était entre les mains de tous les ouvriers.

En 1803 M. Jeandeau perfectionna le métier à bas, qu'il serait trop long de décrire avec les planches qu'il exigereait, et dont on peut prendre connaissance dans le T. II des Brevets expirés, page 200. Les perfectionnemens apportés par cet habile mécanicien ont été reconnus comme étant de la plus haute importance.

Ces deux améliorations ont servi de base à tous les métiers qui ont été imaginés pour faire mécaniquement les *tricots*, les *tulles* et les *dentelles*, et dont nous allons faire connaître les avantages, en indiquant les sources dans lesquelles le lecteur pourra consulter les descriptions et les dessins.

En 1791 M. de Croix profita de l'invention de M. Sarrazin pour fabriquer des tricots en or, en argent et en autres matières, tramés sans envers. (V. le T. I des Brevets expirés, page 180.)

En 1808 MM. Legrand et Bernard, en mettant à profit l'invention de M. Sarrazin et les dispositions du second mécanisme adopté par M. Jeandeau, qu'ils ajoutèrent au métier à bas ordinaire, imaginèrent des moyens mécaniques à l'aide desquels ils parvinrent à fabriquer le tricot à jour, qu'ils appelèrent *tricot de Berlin*. (V. le T. IV des Brevets expirés, page 272.)

La même année 1808 M. Pierre Coutan, en se basant sur les mêmes dispositions que les précédens, par des changemens ingénieux qu'il fit au métier à bas ordinaire, construisit une mécanique propre à fabriquer le tricot à jour dit *toile d'araignée*. (V. le T. IV des Brevets expirés, page 279.)

En 1814 le brevet de quinze ans pris par MM. Jolivet et Cochet, de Lyon, expira; il ne fut publié qu'en 1823. Ce ne fut qu'à cette époque qu'on put apprécier les avantages immenses que procurait cette invention. La nouvelle manière dont il construit ses aiguilles, et les procédés qu'il emploie pour les monter sur son métier, lui fournissent des moyens faciles de

fabriquer du tricot à doubles mailles fixes. (V. le T. V des Brevets expirés, page 51.)

En 1809 MM. Pouillot, Fayolle et Hullin, de Paris, imaginèrent une machine à fabriquer le tricot à jour connus sous les noms de *tricot de Berlin*, *toile d'araignée*, *œil de perdrix*, etc. « Cette machine, placée horizontalement » avant du métier à bas ordinaire, se pousse contre l'ouvrage; ses aiguilles vont se loger dans la cavité de celle du grand métier, et la tête de ces dernières se loge à même temps dans la cavité beaucoup plus grande des aiguilles de la machine; puis, par un mouvement du métier d'arrière en avant, on ramène les mailles sur les aiguilles de la machine, et par un mouvement de côté on les porte chacune sur les aiguilles voisines; après quoi l'on repousse d'un coup de doigt la lame, qui renvoie l'ouvrage en arrière: ces mouvemens répétés forment le tricot à jour. »

Par ce faible extrait, on conçoit facilement la marche de la machine que ces divers inventeurs ont constamment combinée avec le métier ordinaire, en y faisant quelques légers changemens. (V. le T. V des Brevets expirés, page 65.)

En 1811 deux brevets furent délivrés, le premier à MM. Nicolas Louis, Louyet, Cartier, Braunniger, Legrand, et Pierre Louis, de Paris; le second à MM. Delahaye, Prevost, Poussin, Bonnend, Rohaut et Billon, de Paris, chacun pour cinq ans et pour le même objet; ils sont expirés depuis 1816; ils ont sans doute été oubliés; on ne les trouve pas dans la Collection des Brevets expirés.

En 1812 M. Chevrier, à Paris, prit un brevet pour le même objet: on le trouve décrit au T. VII des Brevets expirés, page 138.

En 1813 M. Thomas Judson, à Bruxelles, prit un brevet pour un métier à bas à l'aide duquel on fabrique des tricots cannelés. A l'aide de trois mécanismes particuliers, décrits avec beaucoup de détails dans le T. VIII des Brevets expirés, page 20, appliqués au métier à bas ordinaire, on peut obtenir sur ce métier toute sorte d'ouvrages à côtes.

En 1820 MM. Pervany père et compagnie, Coulet et Marry, de Lyon, prirent un brevet de cinq ans pour des procédés de fabrication d'étoffes nouvelles dites à *filets carrés*, à *six pans*, à *grands jours ronds ou ovales*, et à *gros œillets*, sur les métiers connus à tricot dits à *la chaîne*. La description des brevets est très longue; nous ne pourrions même nous rendre intelligible sans le secours d'une planche et de nombreux tableaux qui nous feraient sortir du cadre que nous avons adopté. (V. le T. XII des Brevets expirés, page 157.)

Indépendamment des brevets sur les tricots dont nous avons donné une courte analyse, il en a été délivré cinq, qui sont tous expirés depuis 1816 jusques et y compris 1824, et aucun ne se trouve mentionné dans les dix-huit volumes des Brevets expirés, dont le dernier, qui a paru en 1831, porte la date de 1829. Il y a apparence qu'ils ont été oubliés; ce qui prouve une grande négligence dans les employés du gouvernement déchu; négligence infiniment préjudiciable à nos manufactures et au commerce. Nous sommes certains qu'elle sera réparée sous notre gouvernement constitutionnel, et par les ordres de notre roi-citoyen.

En 1808 M. Julien Leroy, horloger à Paris, prit un brevet de quinze ans pour une machine à laquelle il donna le nom de *tricoteur français*, propre à fabriquer le tricot de toute largeur et de toute finesse. Ce mécanisme, extrêmement ingénieux, est d'une grande simplicité; il n'a aucun rapport avec les métiers à bas ordinaires. Il renferme un système nouveau de fabrication des tricots, et il mérite bien la réputation qu'il s'est acquise. Il est décrit T. X des Brevets expirés, page 209, avec figures.

Deux autres brevets ont été délivrés pour le même objet; mais l'un n'est pas encore publié, et l'autre n'est pas encore expiré.

L.

TRICOTEUSE (*Arts mécaniques.*) On donne ce nom à une machine destinée à tricoter les fils de laine ou de coton pour en composer des jupons. C'est à Terneux qu'on doit les nom-

breuses tentatives qui ont amené cet appareil au degré de perfection où il est parvenu. Dans l'impossibilité de décrire toutes les machines en usage, nous sommes forcé de nous renfermer dans l'exposition de celles qui sont le plus répandues ; nous nous dispenserons donc de donner la figure et la description de cet appareil, d'autant plus qu'il est construit sur les mêmes principes que le MÉTIER A BAS. (V. cet article, et Pl. 38 des *Arts mécaniques*.) FB.

TRIPOLI. On donne ce nom, dans le commerce, à une substance ordinairement d'un gris rougeâtre, rude au toucher, lamelleuse, en fragmens plats, à bords informes. C'est un schiste de composition variable, mais qui contient une forte proportion de silice, de l'alumine et de l'oxide de fer, quelquefois aussi des traces de chaux, de magnésie et de manganèse.

Le tripoli se rencontre dans la nature tantôt avec l'apparence commerciale précitée, et alors il paraît avoir subi une combustion naturelle qui a détruit les substances hydrogénées et oxidé le fer ; tantôt il est d'un gris-brun et renferme une assez grande proportion d'une huile bitumineuse, du charbon, des traces de matières organiques, des empreintes de poissons, du sulfure de fer en grains plus ou moins gros.

C'est dans ce dernier état qu'on exploite en Auvergne le schiste de Menat ; rien n'est plus simple que sa conversion en *tripoli*. A cet effet il suffit de l'amonceler autour d'un pieu planté en terre sur un petit tas de brindilles de bois sec ; on a soin de laisser le plus possible d'interstices entre les plaques de schiste, de les écarter même à l'aide de menues branches.

Lorsque le monceau est formé de 15 à 20 hectolitres on enlève le pieu, on jette dans le trou une pelle de braise enflammée ; le bois sec s'allume, chauffe et enflamme graduellement la substance huileuse du schiste, et la température de cette combustion décomposant les matières organiques, oxidant le fer, laisse un tas de fragmens rougeâtres qu'on emballe dans des sacs ou dans des tonneaux lorsqu'ils sont refroidis, et après

en avoir séparé quelques morceaux restés bruns ou noirs par défaut de chaleur ou d'accès d'air.

Le tripoli mis en poudre et passé au travers d'un tamis fin, s'emploie pour nettoyer, polir ou préparer la surface d'une foule de pièces métalliques ou d'autres corps durs.

Le schiste d'Auvergne et d'autres schistes bitumineux, calcinés en vase clos, donnent une huile à la distillation, et laissent un résidu charbonneux employé dans la décoloration des sirops. (V. les mots CHARBONS, NOIRS DÉCOLORANS, HOUILLE, etc.

P.

TROMBE, TROMPE (*Arts mécaniques*), appareil de ventilation qui est destiné à lancer le vent dans les fourneaux, en se servant d'une chute d'eau. Cette machine a été décrite à l'article SOUFFLERIE. (V. fig. 7 et 8, Pl. 58 des *Arts mécaniques*.)

FR.

TROMBONE (*Arts physiques*). C'est une espèce de trompette qui est formée de tuyaux parallèles dont l'un coule dans l'autre, de manière à en accroître ou diminuer la longueur en faisant mouvoir la partie postérieure pour l'approcher ou l'éloigner de celle où est située l'embouchure. Comme la gravité d'un son dépend principalement de la longueur du tube qui le produit (V. SON), en allongeant ainsi, dans de certaines limites, le tube sonore du trombone, on lui fait rendre de beaux sons de basse. Cet instrument est la contre-basse des instrumens à vent. Du reste la fabrication en est réglée sur les mêmes principes que celle du cor, de la trompette, de l'ophicléide, etc. (V. COR.) Il faut que le facteur prenne grand soin d'ajuster le calibre de ses tubes parallèles, de manière que le vent ne puisse pas s'échapper entre le tube intérieur et l'extérieur, et que cependant le glissement en soit très facile. L'exécutant, par une habitude acquise, tire et allonge son trombone plus ou moins, et toujours au degré nécessaire pour obtenir le ton qu'il veut dans l'échelle diatonique; ton qui dépend, pour la même force de souffle, de la longueur du tube sonore. Cette longueur se compose de toutes les circonvolutions que font les tubes de cuivre et de celle des tuyaux parallèles mobiles

que le vent parcourt. On tient le trombone à deux mains pour en manœuvrer les deux pièces mobiles. FR. 1800

TROMPETTE (*Arts physiques*), instrument de musique principalement usité pour les exercices de cavalerie. Elle est faite en cuivre, et l'on en tire des sons en y poussant le vent comme dans un Cor, par un *bocal*. Les deux canaux qui portent le vent s'appellent les *branches*; les deux parties où elles se courbent sont les *potences*, et le canal qui est depuis la seconde courbure jusqu'au bout est le *pavillon*. On donne le nom de *nœuds* aux endroits où les branches se brisent, se séparent, ou sont soudées; il y en a cinq.

La trompette sert principalement à sonner diverses manœuvres de cavalerie, savoir : le *cavalquet*, lorsqu'un corps approche d'une ville ou la traverse; le *boute-selle*, pour avertir de se mettre en marche; à *cheval*, l'*étendard*, la *charge*, le *guet*, le *double cavalquet*, la *chamade*, la *retraite*; tous ces chants, qui se font entendre de loin, avertissent un corps de cavalerie des mouvemens dont on lui ordonne l'exécution.

L'art de tirer des sons justes de la trompette est fondé sur les mêmes principes que pour le Cor (*V.* ce mot), et nous ne redirons pas ici quelle en est la théorie. On ne peut jouer que dans six tons, si^b, ut*, re*, mi^b, mi* et fa*, en employant pour chaque ton un corps de rechange. On ne fait sonner que quatre tons, la *tonique*, la *sutonique*, la *médiate* et la *dominante*, avec leurs répliques à l'octave. Cet instrument ingrat a pourtant une grande étendue, puisqu'une bonne poitrine peut en tirer plus de quatre octaves, et que les sons peuvent être aussi aigus que la force du souffle le permet. On tient la trompette d'une seule main, le pavillon tourné en avant, ce qui laisse libre l'autre main pour conduire le cheval.

Il y a des artistes qui savent tirer de la trompette des sons très harmonieux; et cet instrument a même été introduit dans les grands orchestres, où il produit de beaux effets. Mais comme les ressources qu'il présente au compositeur sont très bornées, on a réussi récemment à y adapter sept, dix et jusqu'à douze CLEFS, comme aux clarinettes, ce qui accroît beau-

coup la facilité de produire certains passages qui seraient trop difficiles ou impossibles sans ce secours. Au reste, l'introduction des *ophicléides* (*V. SERPENT A CLEF*) dans les orchestres a beaucoup restreint les avantages de la trompette, parce que le premier de ces instrumens est beaucoup plus riche en effets, et a une plus belle qualité de son ; mais comme on n'en tire que des sons graves, la trompette est conservée pour les chants aigus.

C'est à M. Halary qu'on doit les divers perfectionnemens apportés à ces instrumens. Un brevet d'invention que cet artiste a pris en 1821, en indique les tablatures. Ainsi avec la trompette à sept clefs l'étendue est depuis le *si^b* au-dessous de la clef de sol, jusqu'à l'*ut* au-dessus de la portée des cinq lignes : on a donc plus de deux octaves qu'on peut parcourir par demi-tons ; en sorte qu'on peut jouer dans tous les tons sans corps de rechange.

Cet instrument, que l'auteur appelle *clavitude*, est en *fa* ; mais il en monte aussi en *mi^b*, en *ut* et en *si^b*, en changeant la longueur du tube. Il est formé d'un tube de cuivre recourbé en trois parties. Comme à l'*ophicléide*, on peut employer deux bords pour changer le ton naturel de l'instrument ; et on l'accorde avec les autres instrumens de l'orchestre, à l'aide d'un mouvement du bocal, qu'on allonge ou accourcit un peu.

Nous avons expliqué à l'article *Cor* le procédé dont on se sert pour courber les tubes, en les emplissant de plomb fondu, les travaillant au marteau quand le tout est froid, et enfin les mettant au feu pour faire fondre et vider le plomb. Mais les courbures de la trompette et de l'*ophicléide* étant très prononcées, cette opération exige plus de soin. On réussit à débarrasser l'intérieur du plomb qui y adhère, en y insérant plusieurs petits cônes tronqués en fer qu'on y fait danser en secouant. Par les chocs réitérés, le premier de ces cônes est chassé dans le tube, qui va en se rétrécissant de plus en plus ; les cônes qui sont au-dessus et qui occupent une partie plus large se trouvent rester libres. Ces mouvemens éloignent le plomb intérieur

et nettoient le tube. On retire ensuite les cônes en donnant des secousses en sens contraire, ou même en chauffant le tube.

FR.

TRUFFES (*Agriculture*). Ce sont des espèces de champignons qui croissent sous des terres sablonneuses et argileuses, à environ 2 décimètres de profondeur ; elles sont semblables à la pomme de terre, mais n'ont ni racicules, ni tiges, ni rien qui paraisse au-dessus du sol ; leur écorce est chagrinée, rugueuse ; leur forme est irrégulière, arrondie, et leur grosseur celle d'un petit œuf de poule ; mais il y en a de plus petites, et d'autres dont le poids s'élève, quoique très rarement, jusqu'à 1 ou 2 kilogrammes. Leur intérieur est charnu, noir, brun, marbré ou blanc. La substance exhale un parfum qui en fait un mets délicieux, recherché pour les tables somptueuses, surtout la truffe noire, qui est la plus savoureuse et la plus estimée. On n'a pu réussir encore à la cultiver, et il faut l'aller chercher dans les forêts de charmes, de châtaigniers, de chênes, ... où elle croît naturellement, et où elle est une véritable richesse, car ce mets est ordinairement vendu à un prix élevé.

Les truffes n'existent guère qu'en automne et en hiver, ou du moins on ne les cherche que dans ces saisons, parce qu'en d'autres temps elles sont privées de leur arôme. Celles de Périgueux et d'Angoulême passent pour être supérieures aux autres ; on en trouve aussi en Piémont, aux environs de Grenoble, d'Avignon, dans les montagnes du Vivarais, des Cévennes, du Jura, de la Bourgogne, de l'Alsace, etc. Les indices auxquels on reconnaît une truffière sont, 1°. l'absence de plantes, parce que les truffes les font périr ; 2°. le soulèvement du sol par l'effet du développement de ce champignon souterrain ; 3°. la présence sur terre de larves et de mouches que l'odeur attire.

La récolte se fait en fouillant au hasard dans les lieux où l'on présume qu'il existe des truffes ; mais le plus souvent on se sert de cochons, qui en devinent la présence par le secours de leur odorat, qui est très fin ; on fouille aux lieux où ces

animaux les indiquent. On dresse aussi des chiens à cette chasse. On a soin de récompenser par des appâts les succès obtenus dans cette recherche. C'est d'octobre en février qu'on y procède.

Il y a une variété de truffe blanche qui exhale une odeur d'ail ; on la prise beaucoup en certains pays : on en consomme une grande quantité en Piémont. La peau est lisse et la chair moins ferme ; la saveur est plus aromatique et plus stimulante.

Lorsque les truffes sont sorties de terre on les frotte avec une brosse, et on les expose à l'air sec. On peut ensuite les transporter au loin, elles se conservent assez long-temps. Cependant, comme la maturation les fait tôt ou tard tomber en eau fétide, lorsqu'on veut les garder on les immerge dans l'huile après les avoir lavées et écorchées. On peut encore les mettre dans l'eau-de-vie ou les faire cuire dans le vin. On les coupe aussi par tranches, on les enfle et on les fait sécher à l'air ; mais elles perdent une grande partie de leur parfum.

Les truffes sont une nourriture excitante réservée aux tables des personnes riches ; on les fait entrer comme assaisonnement dans une multitude de mets différens. L'arome de ces tubercules réside principalement près de l'écorce ; et il est si pénétrant qu'il se transmet aux volailles qui en sont farcies, et dont il retarde beaucoup la fermentation. Il se fait un commerce de truffes assez étendu.

FR.

TUBE (*Arts physiques*). On appelle tube un tuyau de petit diamètre : on en fait en cuivre, en tôle, en verre, en porcelaine, etc., et chacune de ces substances exige un procédé spécial de fabrication.

Les tubes de cuivre qui servent à faire des lunettes et divers appareils de physique se font au BANC À TIRER. (V. cet article et TRÉFILERIE.) Le métal, tiré par une force énergique, est obligé de passer dans un trou de filière qui l'allonge et le moule en cylindre allongé. Au milieu de la masse de cuivre est un *mandrin* ou baguette cylindrique en acier qu'on retire ensuite, et qui laisse vide l'espace intérieur.

Quelquefois on fait les tubes de cuivre avec de la tôle, en

courbant le métal au marteau, joignant les bords, et les soudant à l'argent. C'est ainsi que se font les tubes de cuivre des instrumens de musique à vent. (V. COR, TROMPETTE.)

Les tubes de fer se font aussi de cette manière. On les étire à chaud maintenant en Angleterre.

Les tubes de porcelaine dont on se sert dans les laboratoires de Chimie sont fabriqués au tour sur un mandrin ou dans un moule en plâtre. (V. PORCELAINE, POTERIE.)

Enfin les tubes de verre se fabriquent par un tour de main particulier. L'ouvrier prend une grosse goutte de verre en fusion au bout de sa canne de fer, et la souffle en boule; puis il la tire vivement par l'autre bout pour l'allonger, en tournant continuellement sa canne sur son axe. Il en résulte un tuyau creux dont le canal a un diamètre et une épaisseur dépendans des conditions du globe qu'on a soufflé.

Le canal est souvent conique intérieurement; mais comme le tube est très long, en le fractionnant on trouve des longueurs où la partie creuse est sensiblement cylindrique. C'est avec ces tubes qu'on fait les baromètres, les thermomètres et une multitude d'instrumens et d'appareils de Physique et de Chimie. Quand on a besoin que le tube soit *calibré*, c'est-à-dire exactement cylindrique en dedans, on choisit parmi les échantillons, et l'on en trouve bientôt qui remplissent cette condition. Au reste, on peut faire d'excellens thermomètres avec des tubes non calibrés. (V. THERMOMÈTRE.)

Pour faire des tubes de verre dont le canal intérieur soit plat, on opère de la même manière après avoir aplati la boule avant de la tirer, et l'on ne tourne pas la canne. Et comme alors le tube est plat en dehors, on ajoute de la matière en-dessus et en-dessous du globe aplati lorsqu'on veut que le tube soit cylindrique à l'extérieur. On a même imaginé d'appliquer une couche d'émail blanc sur le globe, pour que le tube qui en résulte porte une bande blanche longitudinale. Cette bande rompt la lumière et permet de voir facilement la marche de la colonne de mercure dans le thermomètre.

Fa.

TUBE DE PITOT. Ce tube, qui sert à mesurer la quantité d'eau qui s'écoule dans un ruisseau, une rivière, a été décrit à l'article ÉCOULEMENT. FR.

TUILERIE, TUILIER (*Technologie*). Nous avons décrit l'art du *tuilier* cumulativement avec ceux du *briquettier* et du *carrelleur*, dans le T. III, page 486. (V. BRIQUETIER-TUILLER-CARRELIER.) L.

TULLE (MÉTIER À FAIRE LE) (*Technologie*). On désigne sous le nom de *tulle* une étoffe à jour qui ressemble au fond des dentelles, qu'on fabrique sur le métier à bas ordinaire, auquel on fait l'addition d'un ou plusieurs mécanismes qui se combinent avec celui du métier ordinaire, comme on a pu s'en convaincre en lisant l'article TRICOT. Le tulle est donc une sorte de tricot pour lequel les inventeurs ont pris des brevets spéciaux sous le nom de *tulle*. Nous nous bornerons à donner ici le tableau des richesses que nos manufactures ont acquises par l'expiration et la publication de ces nombreux brevets, en en donnant une analyse succincte, ou seulement la spécification.

En 1806 MM. Bonnard père et fils, à Lyon, prirent un brevet de quinze ans pour des perfectionnemens apportés au métier à bas, qui le rendent propre à fabriquer le tulle uni et façonné dont la maille est nouée comme dans le tulle anglais. Ce brevet est décrit très intelligiblement au T. XIV, page 153, des Brevets expirés.

En 1809 MM. Legrand, Bernard et compagnie, à Paris, ont pris un brevet de cinq ans pour le même objet. (V. T. V, page 43.)

En 1810, MM. Nicolas Louis, et Alexis Louyet, à Paris, prirent un brevet de cinq ans pour un métier propre à fabriquer, dans toutes les largeurs, du tulle, des dentelles noires, façonnées ou zébrées, dites *tricots de Berlin*, et autres ouvrages dits *peluchés*. Ils opèrent ces divers effets par trois châssis en fer, qu'ils combinent avec le métier à bas ordinaire. La description de ce métier, et la manière de s'en servir selon

les divers cas, se trouvent clairement expliquées dans le T. XIV, page 96, des Brevets expirés.

En 1809 M. Jannin, à Lyon, prit un brevet de cinq ans pour un mécanisme propre à fabriquer du tulle et autres tricots à jour. Ce mécanisme consiste à combiner, avec le métier à bas ordinaire, deux châssis réunis à leurs extrémités par deux vis de rappel formant pivot, et pouvant se séparer comme sur une charnière. L'un est placé horizontalement devant le métier; l'autre s'élève verticalement. Celui-ci porte la barre aux aiguilles, qui ont une forme particulière. Par ce mécanisme il fabrique du *tulle double*. (V. la description, T. V, page 115, des Brevets expirés.)

En 1811 M. Desussy, à Lyon, prit un brevet de cinq ans pour un métier à fabriquer les tulles, perfectionné par l'addition d'un mécanisme qui le rend propre à faire toutes sortes de dessins sur un fond de dentelle en cours de fabrication. (V. T. XIV, page 100, des Brevets expirés.)

En 1812 MM. Gillet et Jourdan, de Bruxelles, prirent un brevet de dix ans pour une mécanique propre à fabriquer, avec toutes sortes de matières filamenteuses, un tricot de bas à jour nommé *tulle-piqué*. Cette mécanique ingénieuse est décrite avec figures dans le T. XIV, page 169, des Brevets expirés.

En 1813, M. P. Coutan, à Paris, prit un brevet de cinq ans pour la fabrication du *tricot-tulle* et autres tricots brochés, par un mécanisme ingénieux qui s'adapte au métier à bas ordinaire, et à l'aide duquel on obtient les diverses sortes de tricots. Ce mécanisme est clairement décrit avec figures dans le T. VII des Brevets expirés, page 280.

En 1818, M. Meynard cadet, à Nîmes, prit un brevet de cinq ans pour une étoffe en soie chinée, appelée *tricot velouté*, décrit avec figures dans le T. X des Brevets expirés, page 87.

Nous ne parlerons pas de plusieurs autres brevets qu'on a délivrés sur le même objet et sur les tricots, parce qu'ils ne sont pas expirés. Nous n'en citerons aucun pour fabriquer

la dentelle, qui ressemblent aux métiers à tulle, et qu'on peut consulter aux T. II, VI, VIII, IX, XII et XIV des Brevets expirés, et qui ne paraissent pas avoir réussi. Il n'y a que celui de M. Heathcote, dont on a parlé au mot MÉTIER A DENTELLE, T. XIII, page 357, dont on a fait un éloge mérité, et que nous aurions décrit s'il eût été expiré. Il ne pourra être publié qu'en 1835. Ce métier est le plus parfait qu'on connaisse; non-seulement il fait les fonds, mais il fait encore les broderies.

L.

TUNGSTÈNE, OXIDE DE TUNGSTÈNE, ACIDE TUNGSTIQUE, TUNGSTATES. L'acide tungstique fut découvert en 1780, par Scheele, dans le minéral appelé depuis *scheelin calcaire* (*tungstate de chaux natif*). MM. Delhuyart démontrèrent ensuite la présence de l'acide tungstique dans le wolfram, où il est uni aux oxides de fer et de manganèse. Ils obtinrent, outre l'acide tungstique, un métal nouveau ayant une très grande analogie avec le molybdène, et qui reçut le nom de *tungstène*.

Ce métal se rencontre dans un très petit nombre de combinaisons naturelles; on ne l'a obtenu qu'à l'état de tungstate de chaux, de tungstate de plomb et de tungstate de fer et de manganèse, ou de wolfram.

Ces minéraux se trouvent dans les terrains anciens. Le wolfram ou tungstate double de protoxide de fer et de manganèse existe dans les mêmes localités que le molybdène sulfuré; il accompagne ordinairement les minerais d'étain. On trouve le wolfram en Saxe, en Suède, en Cornouailles, en Espagne; la France en possède dans les environs de Limoges.

Le wolfram est brun foncé; son éclat est faiblement métallique; il s'offre tantôt en masses irrégulières, tantôt cristallisé. Il n'est pas transparent. On le réduit facilement en poudre. Sa densité varie entre 7,0 et 7,3. Il n'est pas magnétique et ne se liquéfie pas seul au chalumeau; avec le borax il fournit un verre verdâtre; avec le phosphate de soude ammoniacal il donne un verre d'une couleur rouge foncé.

162 TUNGSTÈNE, ACIDE TUNGSTIQUE, ETC.

Il existe plusieurs variétés de wolfram : M. Berzélius a donné l'analyse de la plus commune, elle contient

Acide tungstique	74,3
Protoxide de fer	18,3
Id. de manganèse	6,2
Silice	1,2
	100,0

Le wolfram de Limoges contient la même proportion d'acide; mais les oxides de fer et de manganèse s'y trouvent à poids égaux.

Dans l'analyse des minerais et autres substances tungstifères le tungstène se déduit de l'acide tungstique; mais l'opération est imparfaite, parce qu'il s'en dissout dans les acides une quantité relative à la quantité du liquide des lavages; on pourrait donc commettre de graves erreurs s'il s'agissait d'apprécier de petites quantités de tungstène; enfin l'acide tungstique combiné avec un alcali ne peut en être séparé complètement sans difficulté; cependant le dosage est fondé sur l'insolubilité de l'acide tungstique dans les acides, et sa solubilité dans l'ammoniaque.

Il serait plus sûr de conclure la proportion du tungstène au moyen du tungstate d'ammoniaque qu'on ferait évaporer, et qu'on chaufferait en vase ouvert pour le convertir en acide tungstique. On éviterait ainsi les inconvénients des lavages et la difficulté d'en séparer les alcalis fixes.

Protoxide de tungstène. — Cet oxide, suivant Berzélius, est brun peu foncé. On peut l'obtenir aussi en paillettes métalliques brunes ou rougeâtres. Chauffé au contact de l'air, il brûle comme de l'amadou et se transforme en acide tungstique; préparé par voie humide, cet oxide est rouge de cuivre; il donne avec la soude une combinaison d'une très belle couleur d'or. Voici sa composition :

1 at. tungstène	1207,6	ou	0,85,54
2 at. oxigène	200,0		0,14,46
	1407,6		1 00,00

M. Wohler observe que si l'on chauffe un mélange de tungstate de potasse et d'hydrochlorate d'ammoniaque, l'acide tungstique est réduit par l'hydrogène de l'ammoniaque en oxide qui se sépare quand on dissout la masse de l'eau. On en a déduit le procédé suivant de la préparation de l'oxide de tungstène. On fond ensemble 1 partie de wolfram pulvérisé et 2 de carbonate de potasse ; on dissout le résidu dans l'eau, on y ajoute 1 partie et demie d'hydrochlorate d'ammoniaque ; alors on évapore à siccité, et l'on fait rougir la masse dans un creuset de Hesse jusqu'à ce que le sel ammoniac soit entièrement décomposé ou évaporé. En dissolvant la masse fondue dans l'eau chaude, il se sépare une poudre noire pesante qui est l'oxide de tungstène. On le fait bouillir avec une faible solution de potasse pure, afin d'enlever une petite quantité de tungstate de potasse acide peu soluble, et enfin on le lave à l'eau pure. Pour obtenir l'acide tungstique il suffit de chauffer cet oxide dans un creuset ouvert ; il prend feu et brûle vivement en se changeant en une poudre jaune.

Acide tungstique. — Cet acide correspond à l'acide molybdique par sa composition : pur il est d'un jaune serin, sans saveur, insoluble ; à l'état d'hydrate il reste en suspension et traverse les filtres, surtout quand on le précipite du tungstate d'ammoniaque. Il est infusible, inaltérable à l'air, sans action sur les couleurs bleues végétales. Sa densité est de 6,16. La chaleur et la lumière paraissent le ramener à l'état de tungstate de protoxide ou vert bleuâtre. Peut-être cette altération est-elle due aux matières étrangères que sa préparation y a laissées, à un peu de poussière, par exemple. Il se combine avec l'ammoniaque, les acides puissans, et forme ainsi des composés insolubles d'un jaune pâle ; sa combinaison avec l'ammoniaque a lieu lorsqu'il n'a pas été calciné.

Chauffé au chalumeau avec le borax il donne un verre vert ou rougeâtre, suivant les proportions. Avec le phosphate il se conduit de même à la flamme extérieure ; mais au dard intérieur il produit une belle couleur bleue semblable à celle de l'oxide de cobalt, quand l'acide est pur ; le fer et le manganèse

164 TUNGSTÈNE, ACIDE TUNGSTIQUE, ETC.

altèrent cette couleur. Calciné, il est inattaquable par les acides; à l'état naissant il est dissous par l'acide hydrochlorique; mais il est séparé de cette dissolution par l'eau.

Lorsqu'il est calciné, sa combinaison avec les bases ne s'opère qu'à la chaleur rouge. Il renferme

1 at. métal	1207,7	ou 0,8009
3 at. oxygène	300,0	0,1991
	1507,7	1,0000

On extrait facilement du tungstène de l'acide tungstique, au creuset brasqué; mais autant la réduction est facile, autant il est peu aisé de fondre le métal réduit. On ne retire généralement qu'une masse spongieuse très dure, très aigre, à peine attaquable à la lime. La présence d'un carbonate alcalin rend la réduction plus aisée. En effet si l'on chauffe au chalumeau, sur le charbon, un mélange d'acide tungstique et de carbonate de soude, on se procure facilement le tungstène en une poudre de couleur gris d'acier.

On obtient le tungstène en réduisant l'acide tungstique par l'hydrogène sec, il faut chauffer fortement. Le métal reste en poudre d'un gris foncé. Quand on substitue le tungstate acide de potasse à l'acide tungstique, le métal qui provient de l'excès d'acide décomposé par l'hydrogène prend un éclat métallique plus décidé, la présence du tungstate de potasse, qui fait fonction de flux, ayant favorisé sa cohésion.

Une solution de tungstate d'ammoniaque mise en contact avec du zinc donne du tungstène métallique en poudre brune.

Le tungstène est gris, spongieux ou grenu; sans éclat quand il n'a pas été bruni, il devient brillant par le frottement. Il est presque infusible. Sa densité, égale à 17,6, en fait un métal fort remarquable en ce qu'elle le rapproche de l'or et du platine. Il est plus dur que le molybdène.

Il passe facilement à l'état d'oxyde par le grillage, et ensuite à l'état d'acide. Il ne décompose pas l'eau, et ce liquide ne l'altère que par l'oxygène qu'il peut dissoudre. L'acide sulfurique et l'acide hydrochlorique concentrés ne l'attaquent pas.

L'acide nitrique et l'eau régale le transforment en acide tungstique. Les alcalis, sous l'influence de l'air et d'une température rouge, le font passer à l'état d'acide, qui s'unissant à eux forme des tungstates. Le même effet est produit par le nitrate de potasse.

Le tungstène ne se combine pas directement avec le soufre. Il s'allie avec tous les métaux, les durcit, et se comporte comme le molybdène avec eux. Il n'altère pas beaucoup leur couleur. Il peut former des alliages ductiles avec le fer, le cuivre et l'étain.

Tungstates. — Les tungstates de potasse, de soude, d'ammoniaque, sont solubles; tous les autres sont insolubles. Ces sels sont toujours fusibles quand ils sont indécomposables par la chaleur. Les tungstates alcalins sont peu colorés ou jaunâtres; les autres présentent des teintes diverses. Mis en contact avec les acides forts, ils sont décomposés. L'acide molybdique et même plusieurs acides végétaux les décomposent aussi. Ordinairement le précipité est composé de beaucoup d'acide tungstique, d'un peu de l'acide employé et d'un peu de la base du tungstate; quelquefois il contient les deux acides seulement.

L'acide phosphorique est le seul qui ne donne pas de précipité avec les solutions de tungstates; c'est parce que le composé triple qu'il forme est soluble. Les acides forts qu'on fait bouillir avec les tungstates les décomposent totalement et mettent en liberté l'acide pur.

Les tungstates solubles ont une réaction alcaline; ils ne sont pas altérés par l'hydrogène quand ils sont neutres.

Le protochlorure d'étain, le zinc, le fer, produisent dans les tungstates rendus acides un précipité bleu. Les hydrosulfates ne les troublent pas, à moins qu'on n'ajoute un acide; le précipité est alors un persulfure. Les cyanures de potassium et de fer y forment un précipité brun par l'addition d'un acide; ce dépôt est légèrement soluble.

Le tungstate de chaux est grenu quand on le prépare par double décomposition. Ce sel existe dans la nature; il est connu

des minéralogistes sous le nom de *scheelin calcaire* ; c'est en l'examinant que Scheele découvrit l'acide tungstique.

Le tungstate de chaux est d'une couleur blanc jaunâtre et d'un éclat gras ; sa forme est l'octaèdre régulier, son poids varie de 5, 8, à 6. Infusible seul, il donne avec le borax un verre incolore.

Ce minéral a été examiné par Klaproth et Berzélius : c'est le tungstate neutre, dans lequel l'acide contient trois fois l'oxygène de la base. On peut l'analyser par les carbonates alcalins, ou mieux par le procédé suivant.

On fait bouillir le minéral en poudre avec de l'acide nitrique pendant long-temps ; on étend d'eau et on lave le résidu pour enlever le nitrate de chaux ; on verse ensuite sur le résidu de l'ammoniaque, qui s'empare de l'acide tungstique. En répétant cette opération sur la partie non attaquée, on peut d'abord isoler la gangue siliceuse. Si le minéral contient du fer ou du manganèse, ces métaux étant en petite proportion, ils se trouvent dans la solution acide ; on les en précipite par l'ammoniaque ou les hydrosulfates ; la chaux est séparée par l'oxalate d'ammoniaque. L'oxalate de chaux recueilli, calciné, et converti, en sulfate donne la proportion de cette matière.

Quant à l'acide tungstique ammoniacal, on l'obtient de la solution en évaporant celle-ci et chauffant le résidu au rouge dans un creuset ouvert.

Le tungstate de chaux contient

Chaux.	80,9
Oxide.	19,1
	100,0

Les tungstates de potasse et de soude sont solubles ; le premier est incristallisable, l'autre cristallise par refroidissement en lames hexaèdres. Ces tungstates n'ont pas encore d'application dans les Arts industriels. P.

TUNNEL (*Arts mécaniques*). Les ingénieurs anglais ont donné ce nom, qui maintenant est devenu français, à un passage souterrain, et principalement à celui qu'on pratique sous le lit d'une rivière pour passer d'une rive à l'autre. Plusieurs

de ces voies ont été ouvertes en différens lieux ; mais aucune ne présente autant de grandeur et de difficulté que celle que M. Brunel a commencée près de Londres pour traverser la tamise. La largeur du fleuve, l'élévation de ses eaux à la haute mer, la nécessité de laisser voguer les navires, etc., rendaient impossible la construction d'un pont. M. Brunel imagina de créer une voie souterraine praticable aux voitures.

Sur les deux rives sont des tours ou puits dans lesquels on descend et monte par des plans inclinés ; ces tours s'ouvrent au niveau du sol et à la profondeur où le tunnel est construit.

Pour creuser cette route et ne pas être exposé aux irrutions des eaux du fleuve, M. Brunel se sert d'un *bouclier*, énorme châssis en fonte divisé en 36 cases ou cellules dans chacune desquelles un ouvrier travaille. Ce châssis retient les terres à mesure qu'on les déblaie en devant, et on le fait avancer peu à peu, selon les progrès de l'excavation. A chaque pas que fait ce bouclier, on soutient les terres par des travaux de maçonnerie voûtée et en briques. On trouve une description détaillée de cette invention ingénieuse dans la Revue Britannique de 1823, et dans des Mémoires de MM. Maurice et Schlick. Les eaux qui filtrent à travers les joints, et que presse une énorme charge, sont épuisées par des machines à vapeur.

Cette opération gigantesque n'est encore qu'à moitié de son exécution, et même on la croit aujourd'hui abandonnée à cause des frais immenses qu'elle nécessite. Plusieurs fois les eaux du fleuve ont crevé la voûte et arrêté les travaux. Il a fallu visiter le fond du lit avec la cloche de plongeur, et réparer les désastres par des dépôts d'argile sur les fissures, et en y fixant des radeaux chargés, pour créer un fond solide artificiel.

Il résulte des rapports qui ont été faits sur l'état actuel de l'entreprise, que les frais s'élèvent maintenant à 3,750,000 fr., dont 825,000 fr. ont été employés en acquisitions de terrains, 175,000 fr. en machines, ustensiles, etc. Ces dépenses restent la propriété de l'entreprise. La moitié du tunnel est achevée, et 700 pieds de maçonnerie sont à l'abri de tout ac-

cident. Pour terminer les travaux il faudrait dépenser encore 3,250,000 fr., dont environ 1,875,000 fr. pour établir un simple chemin à l'usage des piétons, et à peu près un million et demi pour le rendre praticable aux voitures; le tout, y compris les nouveaux achats de terres, objet qu'on évalue à 250,000 fr. FR.

TURBINE (*Arts mécaniques*). On appelle de ce nom les roues hydrauliques horizontales, et dont par conséquent l'arbre de rotation est vertical : telles sont la *roue à rotation*, la *roue à force centrifuge*, représentées Pl. 55 des *Arts mécaniques*, et le *volant hydraulique*, Pl. 54. Mais on donne plus particulièrement le nom de *turbine* à la roue horizontale de la fig. 3, Pl. 55, dont les palettes sont courbes, ou à celles des fig. 1 et 2, Pl. 62. Le mouvement y est imprimé par la force d'impulsion de l'eau arrivant par un canal incliné; cette force agit sur les aubes placées obliquement. Ces machines sont peu employées, quoiqu'on en ait retiré des résultats très avantageux en certaines circonstances, surtout des *turbines à palettes courbes*. C'est ainsi que sont construites les roues du moulin du *Basacle* à Toulouse, dont on lit la description dans le T. I^{er} de l'*Architecture de Bélidor*.

C'est particulièrement pour les moulins à farine que les turbines peuvent être utilement employées. L'arbre de la roue hydraulique traverse la meule gisante et est fixé à l'axe de la meule courante, qui fait ainsi autant de révolutions que la turbine : ce qui évite les engrenages, et par conséquent les dépenses, tout en épargnant les frottemens. Mais puisqu'une meule de 5 pieds de diamètre ne doit jamais, pour une bonne mouture, faire moins de 48 tours par minute, la roue doit aussi avoir cette même vitesse; et pour obtenir le plus grand effet possible, la vitesse du cours d'eau doit être double de celle de la circonférence de la roue.

Admettons que pour une meule de 6 pieds la roue doive accomplir, ainsi que la meule, 48 tours par minute; comme la circonférence de la roue a 18,85 pieds, les palettes devront décrire cet espace dans la 48^e partie d'une minute. c'est-à-

dire environ 15 pieds par seconde ; le double, 30 pieds, est donc la vitesse de l'eau, qui répond à une chute de 15 pieds. Dans le cas où l'on n'aurait pas cette chute à sa disposition, il faudrait diminuer le diamètre de la roue, pour procurer cette même vitesse à la meule. En donnant, par exemple, seulement 5 pieds de diamètre à la roue, la circonférence n'est plus que de 15,7 pieds, et les palettes ne devant prendre qu'une vitesse de 12,56 pieds par seconde, dont le double est 25,12 pieds, la chute d'eau est d'à peu près $10 \frac{1}{2}$ pieds. Le diamètre de la turbine ne pouvant d'ailleurs être moindre de sept fois la largeur du coursier, il y a une certaine hauteur de chute au-dessous de laquelle la turbine ne peut être employée, du moins aux moulins à farine, parce que la meule tournerait trop lentement. La table suivante donne cette hauteur :

Quand la profondeur de l'eau au milieu de la chute est à la largeur du coursier en cet endroit,	$\left. \begin{array}{l} :: 3 : 1 \\ :: 2 : 1 \\ :: 1 : 1 \\ :: 1 : 2 \\ :: 3 : 1 \end{array} \right\}$	la chute relative au-dessous de laquelle on ne peut employer les turbines est	mètres.
			2,229
			2,622
			3,460
			4,565
			5,368

Ainsi la profondeur naturelle de l'eau de la chute étant triple de la largeur du coursier au milieu, la hauteur de chute au-dessous de laquelle on ne peut employer la roue horizontale pour un moulin à farine est de 2 mètres 229 millimètres, etc.

On donne quelquefois aux turbines la forme indiquée figure 3, on les appelle des *roues à poire*. C'est un cône renversé avec des palettes contournées en spirale autour de la surface : la roue tourne dans une maçonnerie de forme conique, et est chassée par l'impulsion de l'eau que lance un conduit oblique. Quand l'eau a dépensé sa force de projection, elle continue à agir par son poids en descendant sur les spirales, jusqu'à ce qu'elle arrive en bas, où un canal la reçoit et lui donne un écoulement.

Dans toutes ces roues l'arbre vertical est porté en bas par une crapaudine fixée sur un pallier et retenue en haut dans un collet ; et lorsque cet arbre sert d'axe à un moulin à farine,

comme il faut qu'on soit maître d'écarter un peu plus ou moins la meule courante de celle qui est immobile, il faut que le pallier soit une pièce de bois dont une extrémité soit fixée, et l'autre bout susceptible de monter ou descendre d'une petite hauteur.

On trouvera, T. I^{er}, page 451, de l'Architecture de Bélidor revue par M. Navier, la théorie complète des turbines et les formules qui s'y appliquent. Ce savant remarque que pour que le cours d'eau produise le plus grand effet possible, il importe que le liquide arrive dans une direction tangente à la courbure CD de l'aube (fig. 4), afin qu'il ne la choque pas, et que coulant le long de cette aube, il agisse par son poids et y dépense sa vitesse entière en la quittant en D. La courbure de l'aube est d'ailleurs arbitraire, pourvu qu'elle n'ait pas de jarrets et que la tangente en D soit presque horizontale, sans gêner le dégagement de l'eau.

Borda, qui a analysé les effets des turbines hydrauliques (Mémoires de l'Académie des Sciences, 1767), les croit capables de transmettre les trois quarts de l'action du cours d'eau représentée par sa masse et sa chute. M. Navier pense qu'en donnant aux aubes assez de largeur pour que l'eau ait le temps de perdre en glissant le long de l'aube, toute sa vitesse verticale, on peut espérer profiter des quatre cinquièmes de l'action motrice; résultat qui serait certainement très avantageux, et ferait de l'application de ces roues un sujet de grand intérêt; mais M. Navier exige que la veine d'eau et les aubes aient peu de largeur, pour que la vitesse du point de l'aube qui reçoit le *maximum* d'impression soit celle qui convient à la meilleure disposition; et quand la masse d'eau est trop volumineuse pour qu'on puisse l'assujettir à cette condition, il pense qu'on doit diviser l'eau en plusieurs canaux dont chacun presse une aube différente. FR.

TUTHIE, ancien nom, aujourd'hui peu usité. *V. Zinc*, (oxide de). P.

TUYAUX (*Arts mécaniques*). On n'emploie guère dans les Arts que des tuyaux de bois, de poterie, de fonte de fer, et de

plomb ; cependant , dans quelques cas , on se sert de bois courbé , de tôle de fer , de pierre naturelle ou artificielle , de cuir et de fil de chanvre sans couture.

Les *tuyaux en bois* sont faits en chêne , en orme ou en aune. On prend des troncs d'arbres , les plus longs , les plus droits qu'on peut trouver , exempts de nœuds et de défauts , autant que possible ; on enlève l'écorce et l'AUBIER , et on les perce selon leur longueur d'un canal proportionné au volume d'eau qui doit y passer : il faut que l'épaisseur du bois reste au moins de 3 à 4 centimètres. Ces trous sont percés comme ceux des moyeux , en commençant d'abord par un petit diamètre qu'on augmente ensuite peu à peu : on se sert de tarières de calibres croissans. On estime qu'un ouvrier peut percer en un jour 12 mètres de bois d'orme ou d'aune , le canal ayant 1 décimètre de diamètre : il produit un travail moitié moindre dans le chêne. Lorsqu'un tuyau de bois doit être régulièrement cylindrique au-dedans , on le passe à l'ALÉSOIR ; cette machine a l'avantage d'expédier beaucoup le travail et de le mieux exécuter.

L'un des bouts , appelé *mâle* , est affilé ; il est élargi au contraire à l'autre bout , qui est *femelle* ; on fait entrer le bout mâle d'un tuyau dans le bout femelle du suivant. (V. fig. 11 , Pl. 61 des *Arts mécaniques*.) On fortifie ce dernier par une frette en fer , et , pour que l'eau ne se perde pas à la jointure , on enduit de MASTIC à froid (1). On bouche tous les joints , les fentes des nœuds et toutes les fissures avec de la filasse , et l'on enduit le dehors avec ce mastic. Lorsque les fentes sont longues , on est quelquefois obligé de les recouvrir en outre d'une lame de plomb mince , et clouée sur le bois.

En général on doit éviter d'employer les bois nouveaux , parce que c'est toujours par les nœuds que se font les fuites et que les tuyaux périssent ; l'air qui s'y insinue empêche le

(1) Le mastic à froid est une composition de suif battu dans un mortier avec de la farine de briques , ayant la consistance de la cire.

jeu des pompes. Beaucoup de tuyaux de pompe d'aspiration sont fabriqués en bois, par des motifs d'économie. Le prix de ces tuyaux est par mètre courant,

Diamètre.	Prix.	Diamètre.	Prix.
10 centimètres..	9 fr.	16,5 centimètres..	12 fr.
14.....	10,50	20.....	13

Un tuyau de 27 centimètres coûterait 24 fr.

On assemble aussi les tuyaux de bois par emboîtures cylindriques à mi-bois.

Les tuyaux en poterie dite de grès ont de 5 jusqu'à 16 centimètres de calibre ; l'épaisseur est de 13 à 15 millimètres. Ils sont capables de porter une charge d'eau de 8 mètres de hauteur sans se briser. Le calibre est un peu plus ouvert à un bout pour y introduire le bout mâle du tuyau suivant, qui est diminué, et muni d'une gorge en saillie. Ces tuyaux ont de 6 à 9 décimètres de long ; les meilleurs se fabriquent près de Beauvais. Ceux qui sont à l'usage ordinaire ont 1 décimètre de diamètre sur 8 de longueur.

Pour assembler ces tuyaux, on garnit les joints avec de la filasse enduite de MASTIC bouillant (1). On chauffe le tuyau assez fortement : l'ouvrier doit avoir les mains endurcies à ce genre de travail ; il recouvre ensuite le nœud entier avec les mêmes substances. On consomme à peu près 1 hectogramme de filasse pour 8 mètres de conduite, et 1 demi-kilogramme de mastic pour chaque nœud de 1 décimètre d'épaisseur. On s'assure si ces nœuds sont bien faits quand ils sont refroidis, en détachant le mastic, à petits coups de marteau, pour voir s'il adhère bien au grès.

(1) Le mastic de fontainier se fait avec du ciment tamisé, du sable fin ou du mache-fer privé de charbon. On mêle cette poudre avec parties égales de poix-résine et de poix-grasse fondues. Lorsque la poix commence à bouillir on remue vivement, en répandant peu à peu la résine, jusqu'à ce que ce mélange commence à filer comme si c'était de la térébenthine. On verse le tout dans un baquet pour le laisser refroidir. Ce mastic, cassé par morceaux, est mis sur un feu doux quand on veut l'employer. Si l'on trouvait la substance trop maigre pour le travail proposé, on y mêlerait un peu de suif ou d'huile de lin ou de noix.

Quand les tuyaux de grès ont environ un décimètre et demi de diamètre, il est trop difficile de les bien chauffer pour que le ciment prenne et que les nœuds soient résistans : c'est ce qui arrive aux tuyaux qui servent de cheminée pour le dégagement de la fumée, et pour les fosses d'aisances. On se sert d'un ciment de chaux, et de farine de brique, dont on enduit le dedans de la boîte du tuyau et le dessus du col qui doit y être reçu. On pousse l'un contre l'autre en tournant, jusqu'à ce que la gorge touche le bout, et que le ciment excédant soit refoulé au dehors. Ce ciment regorgé sert à former le nœud.

On a trouvé que pour une conduite de gaz, des tuyaux de grès de 1 décimètre de diamètre, posés au fond d'une tranchée sur un rang de moellons et garnis d'une chemise en mortier hydraulique de 15 centim. d'épaisseur, coûtent 4 fr. 42 cent. le mètre courant. Lorsque les tuyaux sont soumis à une pression de plus d'une demi-atmosphère, il est nécessaire d'envelopper le tuyau d'une chemise en maçonnerie qui n'est que l'enduit extérieur de la conduite. Cette chemise fait résistance à la pression quelle qu'elle soit ; elle sert aussi dans les conduites souterraines à protéger les tuyaux contre les mouvemens du terrain sous les roues des voitures.

Les *tuyaux de fonte de fer* sont de diverses dimensions ; les plus ordinaires ont un mètre de long. Il sont accompagnés d'un rebord dont le plan circulaire est perpendiculaire à l'axe du tuyau, ou bien d'un nombre de *brides* proportionné à leur diamètre. Avant de joindre deux tuyaux bout à bout, on détache des brides ou du rebord les bavures et grains, et l'on rabat toutes les irrégularités qui empêcheraient les surfaces de se toucher immédiatement. C'est pourquoi on rejette souvent les brides un peu en dehors, et il s'en faut de 4 à 5 millimètres qu'elles ne se touchent. Afin de suppléer aux inégalités qui s'opposeraient à leur jonction, on étend sur les brides une couche de mortier à froid qu'on accompagne d'une rondelle en cuir ou en plomb ; ensuite on serre le tout à l'aide de vis et d'écrous faits en bon fer. Le plomb a l'a-

avantage de se *matter* en dehors pour boucher toutes les fêlures, ce qui rend le joint imperméable.

Nous extrayons de l'Architecture hydraulique de Bélidor, T. II, page 351, quelques nombres sur les poids et les prix de la toise courante de tuyaux en fonte; mais ces prix sont très variables selon les temps et les lieux.

4 pouces de diam. pèsent 160 liv. la toise; à 125 fr. le mille, les tuyaux reviennent à. 20 fr. la toise.

4 $\frac{1}{2}$ pouces. pèsent 180 livres et coûtent 22,50

5 pouces. pèsent 230 livres et coûtent 28,75

5 $\frac{1}{2}$ pouces. pèsent 250 livres et coûtent 31,25

6 pouces. pèsent 270 livres et coûtent 33,75

8 pouces à 4 vis pèsent 320 livres et coûtent 40,00

10 pouces à 6 vis pèsent 430 livres et coûtent 53,75

12 pouces à 6 vis pèsent 700 livres et coûtent 87,50

18 pouces à 8 vis pèsent 1100 livres et coûtent 137,50

On donne aux tuyaux de 4 pouces de diamètre, 4 lignes d'épaisseur, 5 lignes à ceux dont le diamètre est de 6 pouces, 6 lignes pour ceux de 8 pouces, et ainsi en accroissant d'une ligne de plus d'épaisseur pour chaque augmentation de diamètre de 2 pouces.

On remplace assez généralement maintenant les brides par un emboîtement conique d'un bout dans l'autre, sur une profondeur d'environ 16 centimètres. On enfonce le tuyau mâle jusqu'au fond de l'emboîture, et l'on remplit le joint avec de la corde goudronnée et mattée; puis avec du plomb, qu'on matte aussi au dehors, on rend le joint imperméable. Cet assemblage se prête aux effets de la dilatation, qui, dans une conduite un peu longue, peuvent avoir des inconvénients graves en disjoignant les tuyaux.

M. Moulfarine remplace les boulons des tuyaux à bride par une bague. (V. fig. 12.) Cette bague est formée de deux parties demi circulaires, ayant des brides à leur jonction et une charnière à l'opposé; elle est creusée en dedans pour recevoir les bords ou brides des deux tuyaux, et on la serre avec des boulons.

Dans les conduites dont les tuyaux en fonte sont réunis par des brides, la dilatation n'a aucun effet nuisible lorsqu'on place, de 100 en 100 mètres, le compensateur de M. Girard (fig. 13). L'intervalle qui doit contenir la filasse n'est pas assez grand pour rendre le joint parfaitement étanche, et le tuyau qui doit glisser, pour obéir aux variations de la température, étant en fonte, peut éprouver quelque résistance par la rouille ou les aspérités.

Les tuyaux en tôle de fer servent à l'écoulement de la fumée et de l'air brûlé des poêles, aux conduites de gaz, aux puits artésiens, etc. On les fait avec des plaques ou lames parallélogrammes jointes et clouées par leurs bords. Leurs diamètres sont à volonté, et l'épaisseur de la tôle plus ou moins forte selon les usages. La tôle de 2 millimètres d'épaisseur supporte 60 atmosphères à l'épreuve, et 30 pour le service journalier. Le mètre courant pèse 11 kilogrammes pour 21 centimètres de diamètre, et coûte 2 francs le kilogramme. On les essaie à l'eau sous la pression d'une atmosphère, quand il s'agit d'une conduite de gaz.

Ces tuyaux sont assemblés bout à bout, à recouvrement; les clous sont rivés et très rapprochés. Pour qu'ils soient imperméables on place une bande de carton frite dans l'huile sous le recouvrement.

Les tuyaux de plomb. Pour supporter la pression de 2 à 3 atmosphères et son propre poids, un tuyau de 33 centim. de diamètre exigerait 2 centim. d'épaisseur. Le mètre courant pèserait environ 530 kilog., qui, à 80 centimes le kilog., tout compris, reviendrait à 424 francs le mètre courant. Les bords de la lame de plomb sont soudés ainsi que les joints.

Les tuyaux ordinaires en plomb ne sont guère que d'un pouce et demi de diamètre. On les fait sans soudure en les tirant au banc. (V. BANC A TIRER.) Un tuyau de plomb de cette dimension, la paroi étant d'un cinquième de pouce, a soutenu 30 atmosphères sans crever, ce qui donne 210 kilogrammes par pouce carré de surface.

Comme les tuyaux en plomb sont coûteux, on les remplace

souvent par ceux de zinc quand la pression ne doit pas être très forte. Du reste, on ne les emploie guère que pour les tuyaux d'aspiration des pompes, les embranchemens, etc.

La Société d'Encouragement a proposé plusieurs prix tant pour la découverte d'un ciment ou mastic propre à prévenir l'oxidation du métal, la destruction des tuyaux en bois, la décomposition par les agens extérieurs, etc., que pour la fabrication même des tuyaux : ces prix ne sont pas encore remportés. (V. les Bulletins de cette Société.)

Quant aux *tuyaux de pierre* soit naturelle, soit artificielle, c'est à M. Molard qu'on en doit l'idée. Pour les premiers, on fore la pierre de bas en haut au moyen de l'aiguille du mineur, pour que le *mâchon* puisse tomber. On a trouvé que le mètre courant peut coûter 10 francs, plus la pose. La jonction de deux tuyaux se fait dans l'intérieur d'une borne bien scellée. La pierre de Volvic est excellente pour cet objet. Du reste, ces tuyaux sont peu employés. Il en faut dire autant des tuyaux en pierre artificielle de M. Fleuret, qu'on établit sur place en se servant d'un mandrin cylindrique en bois qu'on retire après la construction de chaque partie.

En coulant dans les tuyaux l'eau éprouve un frottement qui en retarde le mouvement : l'air qui s'y trouve mêlé, les coudes, les étranglemens et embranchemens sont encore des causes de diminution de vitesse. Ainsi cette vitesse est variable dans les divers points d'une conduite; mais on peut sensiblement la regarder comme constante dans la pratique, quand les inflexions sont peu sensibles, que la charge d'eau du réservoir conserve son niveau, et que la pression sur l'orifice de sortie est constante (car les deux orifices sont souvent plongés dans l'eau).

En admettant que le mouvement de l'eau est uniforme, on s'est beaucoup occupé de la détermination de la vitesse, d'après les conditions données sous lesquelles la conduite existe, parce que la dépense d'eau en est la conséquence. On trouve dans le mémoire de M. de Prony sur les Eaux courantes, dans l'ouvrage de M. Genyès sur la Distribution des Eaux, page 41,

Les formules qui déterminent la relation entre la vitesse de l'eau et les conditions extérieures. N'ayant pas le dessein d'exposer cette théorie, nous nous bornerons à donner la formule suivante qui suffit à la pratique, dans le cas des petites vitesses,

$$v = 26,79 \sqrt{(Dm)}.$$

v est la vitesse constante de l'eau dans la conduite et à sa sortie, ou l'espace décrit par chaque molécule fluide en une seconde; D est le diamètre du tuyau de la conduite, L sa longueur, z la différence de niveau entre les orifices d'entrée et de sortie, H et H' les charges qui pressent les orifices aux deux bouts, enfin

$$m = \frac{z - H' + H}{L}.$$

Toutes les mesures sont rapportées au mètre pour unité, et les charges H et H' résultent de la hauteur donnée au mot *CHUTE* par la formule page 269, T. V; formule qui a été convertie en table au mot *ÉCOULEMENT* (page 468, T. VII).

Cette valeur de m se réduit à $\frac{z}{L}$, quand les pressions aux deux orifices sont égales; ce qui arrive très souvent.

Quant à la *dépense*, ou au volume d'eau écoulé en une seconde, exprimée en mètres cubes, elle est donnée par la formule

$$Q = 21,043 \sqrt{(D^5 m)}.$$

D'après ces équations, on voit qu'on peut trouver non-seulement la dépense d'une conduite dont les conditions sont connues, mais encore quelles doivent être les dimensions d'une conduite, la vitesse de l'eau, la différence des niveaux, ou les charges d'eau qui pressent les orifices d'entrée et de sortie, quand d'ailleurs une partie de ces quantités est donnée, parce que ces équations permettent d'en tirer les valeurs inconnues. (*V. ALGÈBRE.*)

On consultera l'article *CONDUITE* pour ce qui est relatif à la manière de l'ordonner, aux soupapes pour l'évacuation de l'air, aux précautions de durée, etc.

FR.

TOME XXI.

12

TUYÈRE (*Arts mécaniques*). C'est un tuyau de cuivre, ou de fer fondu, ou de tôle, dans lequel on ajuste le bec des soufflets qui alimentent le feu des fourneaux où l'on traite les mines et les métaux. La tuyère se place à la partie postérieure du fourneau, dans un trou carré pratiqué pour la recevoir; elle est un peu inclinée de haut en bas, pour diriger le vent sur la mine en fusion. Lorsqu'on se sert de deux soufflets à la fois, la tuyère est double. FR.

TYMPAN (*Arts mécaniques*). C'est un gros cylindre creux formé par une suite de planches attachées sur des circonférences égales et parallèles, et soutenues par des rayons à un arbre tournant. Une corde s'enroule autour de ce cylindre. Cette machine, qu'on nomme aussi TAMBOUR (V. T. XX, p. 251), sert aux mêmes usages que les poulies et les treuils.

On donne plus particulièrement le nom de *tympan* à une machine hydraulique représentée fig. 9, Pl. 61 des *Arts mécaniques*. « La roue à tympan, dit Bélidor, est une grande roue creuse G, formant une espèce de tambour composé de planches jointes ensemble, calfatées, goudronnées, et traversé par un essieu B. L'intérieur de ce tambour est divisé en huit espaces égaux, par autant de cloisons placées sur la direction des rayons. Chaque espace ou cellule a une ouverture A pratiquée dans la circonférence du tambour, pour faciliter l'entrée de l'eau. De plus, on creuse le long de l'essieu B huit canaux dont chacun répond à une cellule, afin que l'eau contenue dans cette cellule puisse s'écouler à l'extrémité de l'essieu D dans une bêche F, d'où elle s'écoule par un conduit, pour se rendre au lieu où il convient. » (Archit. hydr., T. I, p. 384.)

Cette roue peut être mue par un homme qui tourne une manivelle ou qui monte dans un tambour C. Elle n'élève l'eau qu'à la hauteur du rayon du tympan. Son plus grand inconvénient est d'avoir la résistance appliquée à l'extrémité de ce rayon, puis à des distances successivement décroissantes du centre; en sorte que le levier variant, l'effet n'a pas d'uniformité. C'est cette machine qui a été perfectionnée par Delafaye, ainsi qu'on va le dire.

Quatre canaux courbes C E F G (fig. 10) ont leurs bouches à la circonférence du tympan et aboutissent aux tuyaux pratiqués sur l'essieu B. L'eau qui est prise par l'orifice extérieur vient se rendre dans ces tuyaux comme ci-dessus. On a coutume lorsqu'on emploie cette ingénieuse machine, de la faire mouvoir par un cours d'eau, en garnissant la circonférence du tympan d'une suite de palettes A. Chaque canal, en présentant son ouverture C à l'eau, vient y puiser, et à mesure que la roue tourne, l'eau parcourt le canal, et enfin arrive au tuyau qui, sur l'essieu B, correspond à son autre ouverture.

La forme des canaux courbes n'est point arbitraire : elle suit la développante de la circonférence extérieure de l'essieu, et en voici la raison. Quelle que soit la position de cette roue, dans chaque canal le centre de gravité de l'eau est situé sur la verticale menée par le point de la courbure de ce canal, pour lequel la tangente est horizontale. Or cette verticale est tangente à la circonférence extérieure de l'essieu, parce que toutes les normales à une développante de cercle sont tangentes au cercle développé : c'est une propriété qu'on démontre par la Géométrie. On voit donc que le moment du poids de l'eau de chaque canal, quelle qu'en soit la position, est une quantité constante, savoir le produit du poids de cette eau par le rayon de l'essieu. Une force constante trouve donc toujours la même résistance à vaincre, et produit un mouvement uniforme ; ce qui n'avait pas lieu pour le cas de la fig. 9, qui présente le même désavantage au moteur que les MANIVELLES. FR.

TYPOGRAPHIE (*Technologie*). La *typographie* ou l'*art typographique*, comprend toutes les parties qui sont relatives à l'impression des livres. C'est elle qui constitue l'art de l'imprimeur. La typographie a surtout pour objet la gravure ou la taille des poinçons, la fonte des caractères, leur assemblage pour en former les planches avec lesquelles on imprime. L'art typographique consiste à composer avec des caractères mobiles toutes sortes de discours manuscrits, et à les multiplier à l'infini par l'impression.

Dans le cours de ce Dictionnaire, nous avons traité sé-

parément et selon leur ordre alphabétique les opérations, les divers instrumens les plus importans de cet art; il ne nous restera, pour compléter l'art typographique, qu'à donner succinctement quelques notions sur son origine et ses progrès.

Un voile épais couvre malheureusement le berceau d'un art aussi utile que celui dont nous voudrions tracer l'histoire fidèle. Trois villes, Harlem, Strasbourg et Mayence, se disputent à l'envi l'honneur d'avoir donné le jour à l'art typographique. Parcourons à ce sujet les pages de l'histoire.

« Harlem fonde ses prétentions sur les faits suivans : Jean-Laurent Coster, se promenant un jour dans un bois près de Harlem, détacha des écorces de hêtre; il s'amusa à en former des lettres; il les imprimait séparément l'une après l'autre sur du papier, et en faisait des lignes en sens inverse, pour servir d'exemple et de leçon à ses neveux. Il fit, avec son gendre Thomas-Pierre, une encre plus tenace et plus glutineuse que l'encre ordinaire; puis il tira des épreuves des caractères qu'il avait réunis; et comme il n'imprimait que sur un côté du papier, il collait deux feuilles ensemble pour faire disparaître le blanc qui se trouvait entre les pages imprimées. Ensuite Laurent changea ses types de hêtre en types de plomb, puis en types d'étain. Il fit de sa découverte une branche de commerce fort lucrative, et prit un domestique qu'il s'associa. Ce domestique, nommé Jean, et qu'on suppose être Fust, étant au fait de l'imprimerie, déroba, pendant la nuit de Noël, les types et tous les ustensiles de son maître; il prit la fuite, en dirigeant sa marche par Amsterdam et Cologne, et se réfugia à Mayence, où il retira des fruits abondans de son vol. C'est là que, vers l'an 1442, il a imprimé avec les caractères de Jean-Laurent Coster, son maître, une grammaire fort en usage, appelée *Doctrinale Alexandri Galli*.

» Tels sont les titres de Harlem. Ce qui fait douter de leur authenticité, c'est qu'ils n'ont été publiés qu'un siècle après la découverte de l'imprimerie. En général on regarde l'histoire de ce Coster comme une fable.

» Strasbourg paraît avoir des droits plus fondés à l'honneur de la découverte. Jean Guttemberg, que l'on croit né à Mayence vers l'an 1400, vint à Strasbourg dès 1424, et peut-être même avant. En 1435 il forma une société avec André Drizchennius ou Drichn, Jean Riff et André Heilman, bourgeois de Strasbourg, et s'engagea à leur découvrir des secrets importants qui devaient assurer leur fortune.

» André Drizchennius, chez qui était le laboratoire, mourut. Guttemberg envoya dire au frère de cet André de ne laisser entrer personne dans le laboratoire, de peur qu'on ne vint à découvrir le secret et à enlever les pages et les formes qui s'y trouvaient; mais elles avaient déjà disparu. Cette fraude devint la matière d'un procès dont le résultat fut la rupture de la société. Guttemberg s'en retourna à Mayence en 1445, et s'y occupa de nouveau d'impression. C'est là qu'il s'associa à Jean Fust. Parmi les premiers ouvrages imprimés par eux, on cite, 1°. l'*Alphabet gravé sur une planche*, à l'usage des écoles; 2°. *Alexandri Galli doctrinale*, et *Petri Hispani logicales*; 3°. un vocabulaire latin intitulé *Catholicon*, c'est-à-dire universel, ou bien *Donatus seu grammatica brevis in usum scholarum conscripta*.

» Plusieurs bibliographes assurent que ces ouvrages ont été imprimés en caractères fixes, gravés sur des tables de bois. On fit succéder à cette impression des essais de caractères détachés, et gravés sur des tiges mobiles de bois ou de cuivre; c'est avec ces caractères que la plupart des bibliographes pensent qu'a été imprimée la première Bible en 1450, jusqu'en 1455. Cette opinion est combattue par d'autres bibliographes qui ne croient point à l'existence de cette Bible. Il devait être long, très difficile et très pénible de sculpter à la main ces lettres sur du bois ou du métal; aussi, après bien des tentatives, Guttemberg et Fust trouvèrent la méthode de fondre dans des matrices les formes de toutes les lettres de l'alphabet latin. Ils virent alors la possibilité d'imprimer la Bible, et Fust fournit les premiers fonds nécessaires à cette entreprise, le 22 août 1450. On peut dater de

cette époque l'acte de société de Fust et de Guttemberg, et la véritable invention de l'imprimerie.

» A peine ces deux associés étaient-ils arrivés à la troisième partie de la Bible, qu'ils avaient déjà dépensé un capital de quatre mille florins d'or. Mille obstacles, outre l'excessive dépense, entravaient la marche de leurs opérations. L'imperfection des moules, du métal, de l'encre, du papier, de la presse; l'inégalité et la disproportion des lettres fondues, tout concourait à les retarder et à les arrêter dans leur entreprise, quand Pierre Schœffer, l'un des ouvriers de Fust, homme ingénieux et réfléchi, imagina une méthode plus facile de composer des caractères et de leur donner une mesure et une forme plus régulière et mieux proportionnée : il trouva la taille des poinçons ; il fit de nouvelles matrices alphabétiques, et d'autres instrumens qui élevèrent l'art typographique au plus haut degré de perfection.

» En 1452, Fust, par reconnaissance et par attachement, donna à Schœffer sa fille Christine en mariage, et il l'associa à son entreprise. Guttemberg, Fust et Schœffer s'engagèrent à garder le secret de leur invention, et ouvrirent leur carrière *typographique* par l'impression de la Bible, la même année 1452.

» En 1455 la société fut dissoute par suite d'un procès que Guttemberg perdit, avec Fust, à qui il fut obligé de céder son attirail d'imprimerie ; mais il y a apparence qu'il monta une autre imprimerie à part, et que Fust et Schœffer restèrent toujours unis. Ces derniers donnèrent, en 1457, une édition du Psautier, qui passe pour le plus beau monument de l'imprimerie naissante, et qui fera, dans tous les siècles, l'admiration de tous les connaisseurs.

» Depuis 1457 jusqu'en 1460 Fust et Schœffer imprimèrent plusieurs ouvrages, et notamment les Offices de Cicéron, qui passent pour un de leurs *chefs-d'œuvre*. C'est à cette époque que Fust vint à Paris, sans doute pour y vendre les livres qu'il avait imprimés. Gabriel Naudé raconte que Fust apporta à Paris un grand nombre d'exemplaires de la Bible de 1452 ; qu'il les vendit d'abord, comme manuscrits,

60 couronnes l'exemplaire (environ 550 livres); qu'ensuite il les passa à 40 couronnes, puis à 20; qu'enfin, la fraude ayant été découverte, Fust fut poursuivi en justice; qu'il s'enfuit de Paris; qu'il revint à Mayence, et que, ne s'y trouvant pas en sûreté, il se retira à Strasbourg pendant quelque temps.

» La prise de la ville de Mayence en octobre 1462, par Adolphe, comte de Nassau, endommagea l'atelier et l'imprimerie de Fust et de Schœffer; la plupart de leurs ouvriers et de leurs coopérateurs se dispersèrent et se réfugièrent à Rome, à Naples, à Milan, à Paris, et bientôt l'art typographique s'établit dans les principales villes de l'Europe. »

Quant à la description des procédés de l'imprimerie, V. dans les volumes précédens, les mots ALPHABET, T. I, p. 351; CARACTÈRES D'IMPRIMERIE, T. IV, p. 165; COMPOSITEUR, COMPOSITEUR, T. V, p. 465, 466; CORRECTEUR, T. VI, p. 99; JUSTIFICATION, JUSTIFIER, JUSTIFIEUR, T. XI, p. 402; POLYTYPAGE, T. XVI, p. 382; PROTE, QUADRAT, RETIRATION, T. XVIII, p. 6, 44 et 321; STÉRÉOTYPAGE, et une infinité d'autres mots relatifs à l'art typographique, répandus dans tous les volumes.

Le lecteur désireux de connaître l'art de l'imprimeur dans de plus grands détails consultera avec fruit, 1°. le T. III de l'Encyclopédie méthodique, division des *Arts et Métiers mécaniques*, au mot *Imprimerie*, page 475; 2°. le Manuel de l'Imprimeur, par M. de Geronval, in-18, chez Roret; 3°. le Manuel-Pratique et abrégé de la Typographie française, par M. Brun, chez Firmin Didot. Ce dernier ouvrage est absolument le Manuel des ouvriers. L.

TYPOGRAPHIE (*Arts mécaniques*). En donnant les développemens relatifs aux diverses PRESSES les plus usitées, nous n'avons pas parlé de celle qu'on emploie pour l'imprimerie, nous réservant d'en traiter à l'article *typographie*, afin d'éviter les doubles emplois qui auraient été indispensables pour faire comprendre le mécanisme de ces presses aux personnes qui ne sont pas familières avec les procédés de cet art.

La nécessité de supprimer des machines sans utilité indispensable, nous force à n'exposer ici que ce qui concerne les

presses à la Stanhope et les *presses mécaniques*; celles dont on se servait autrefois dans toutes les imprimeries, étant à peu près abandonnées aujourd'hui, ne méritent pas de nous arrêter; d'autant plus que les personnes qui désireraient des détails sur celles-ci les trouveront dans une foule d'ouvrages, et les comprendront facilement d'après ce qui va être expliqué.

Les *presses d'imprimerie à la Stanhope* sont très solidement construites en fonte de fer; nous en avons représenté deux projections verticales fig. 6 et 7, Pl. 62 des *Arts mécaniques*. La table HG, en fonte de fer, est solidement établie dans une position horizontale, et susceptible d'être mue en avant et en arrière à l'aide d'une manivelle *k* et de cordons passés sur des poulies de renvoi. Nous n'avons pas montré tous ces détails dans la figure pour ne pas la rendre confuse, pensant qu'on peut y suppléer aisément. C'est sur cette table ou *marbre* HG qu'est solidement fixée la *forme d'imprimerie* RI, assemblage des caractères qui composent les pages, et qu'on a serrés avec des coins de bois dans un châssis en fer. Ces caractères sont, avant chaque pression, enduits d'une encre noire qu'on y dépose avec des *balles d'imprimerie* ou des *rouleaux*. On recule le marbre en tournant la manivelle par le secours des courroies; cette table de fonte vient en arrière, comme on le voit fig. 7, afin qu'étant découverte, on puisse *encre* la forme.

Cela fait, on rabat la *frisquette*, feuille de papier blanc découpée à jour pour laisser à nu les caractères de la forme et recouvrir seulement les bords, afin d'empêcher le noir dont ces bords sont souvent chargés de se déposer sur le papier. Ha est un cadre brisé à charnière en *a*; la frisquette, et la feuille de papier blanc qu'on veut imprimer, sont situées sur le cadre Ha et rabattues sur le plan *ab*, lequel est matelassé d'un *blanchet* (tissu de laine) et de plusieurs feuilles de papier ou *maculatures*; on rabat ensuite le plan *ab* sur la forme RI, autour de la charnière *b*, et c'est sur ce plan que la pression va être exercée.

On pousse en avant le marbre HG par un tour de la manivelle *k*, pour amener ce système sous la platine DD, qu'il

s'agit de faire descendre juste au-dessus de RI, en y exerçant une compression d'autant plus énergique que la surface de la forme a plus d'étendue. (*V. PRESSION.*) Cette action est exercée par un système de leviers K, I, i, h.

Quand l'ouvrier tire et amène à lui le *barreau* K, la tige I tourne et fait marcher le levier h qui tire à son tour la tête g de la vis; cette vis tourne donc dans son écrou immobile, ce qui fait descendre la platine D pour presser sur la forme RI. L'ouvrier donne alors un coup de force au manche K du levier, pour exercer la compression. Deux hommes sont nécessaires pour le service d'une presse : l'un manœuvre le levier K, fait aller et venir le marbre, et rabat les cadres H et P sur la forme; l'autre distribue l'encre. Le premier éprouant plus de fatigue, fait de temps à autre échange de fonctions avec son aide. Le tirage ne dépasse guère 2000 par jour.

Lorsque la feuille est imprimée d'un côté; on ramène le marbre en arrière pour le retirer de dessous les maculatures, encrer de nouveau, remettre une autre feuille, pousser le chariot en avant et presser; et ainsi de suite. Après que toutes les feuilles sont imprimées sur le recto et empilées, on change de forme, on renverse la pile de feuilles et l'on procède à la *retiration*, c'est-à-dire qu'on imprime le verso.

On a récemment introduit en Angleterre d'autres presses d'imprimerie qui exercent leur action par un excentrique. Celle de M. Amédée Durand, décrite aux *Bulletins de la Société d'Encouragement* (T. XXI, année 1822, et T. XXIII, 1824), est construite sur ce principe. La presse colombienne de M. Clymer et celle de M. Ruthven agissent par un levier coudé et articulé. Celle de M. Wells d'Hartford, fondée sur le même mode de construction, paraît donner les meilleurs résultats; on la trouvera décrite dans la *mécanique* de MM. Fergusson et Brewster. On nous excusera de ne pas donner plus de détails à ce sujet, dont l'étendue est telle qu'elle dépasserait de beaucoup celle dont il nous est permis de disposer, notre Dictionnaire étant déjà beaucoup plus volumineux que nous ne l'espérions.

Un des grands perfectionnemens qu'a reçus l'imprimerie de-

puis plusieurs années, consiste dans les *presses mécaniques*, appareils conçus avec un art si admirable, que chaque feuille de papier mise sur une tablette par une femme est emportée, et passant d'abord sur la première forme, y reçoit l'empreinte recto, puis se retourne d'elle-même, va poser sur la forme du verso, y est imprimée, et vient enfin s'empiler. Tout le travail, même l'encrage, est fait par la machine, qui est mue par une manivelle tournée par deux ouvriers, ou par une machine à vapeur. Il en résulte que maintenant l'impression se fait avec une grande économie et une promptitude sans lesquelles il serait impossible d'effectuer le service des journaux quotidiens, à 10, 15, 20000 exemplaires et plus chaque jour. Avant cette découverte on était obligé de composer les formes multiples, tandis que deux formes suffisent aujourd'hui, et que le tirage est 6 à 8 fois plus rapide.

Il est vrai que ces machines n'ont pas encore réussi à produire des impressions très soignées; que le *registre* de la *retour* ne se fait pas très bien, et que par conséquent on ne peut pas s'en servir pour les belles éditions ni pour les compositions de mathématiques, où il y a beaucoup de signes et de *parangonnages* délicats; mais pour la plupart des livres, surtout pour les publications qui se font à grand nombre et exigent de la célérité, les presses mécaniques sont d'une extrême utilité. M. Selligie, M. Amédée Durand et autres artistes ont inventé de ces presses. (V. les Bulletins cités de la Société d'Encouragement.) Celles qui sont actuellement en usage dans presque toutes les grandes imprimeries sont dues à M. Cowper. M. Thonnelier les fabrique à Paris, avec plus de soin même que les Anglais, et a perfectionné plusieurs détails. Nous donnons ici la description de cet appareil tel qu'on le trouve dans les Bulletins de la Société d'Encourag. T. XXXI, 1832, p. 118.

La fig. 1, Pl. 63 des *Arts mécaniques*, représente une partie de cette machine. La feuille de papier est posée sur la tablette S, qui a un mouvement de va-et-vient horizontal. Cette feuille passe sur un rouleau O, puis s'applique sur un cylindre de fonte E qui, en tournant, présente cette feuille sur la forme C.

qui est au-dessous, et qui, par la compression que le cylindre exerce, lui donne l'empreinte recto. De là, cette feuille suivant la route indiquée par les flèches, passe sur les deux rouleaux M, M', ce qui en opère le retournement; passant ensuite sur le second cylindre de fonte E, la face verso non imprimée tournée en dehors, cette face vient s'imprimer sur la seconde forme. Enfin la feuille continue sa route et vient se déposer en pile sur la tablette Z, où un ouvrier la reçoit, et l'inspecte pour s'assurer s'il n'y a pas de dérangemens, afin d'y porter remède. Ces mouvemens de la feuille de papier se font entre trois séries de rubans accouplés qui la maintiennent en la transportant, ainsi que nous allons l'expliquer.

La fig. 5, Pl. 62, montre, l'un des systèmes de rubans sans fin accouplés parallèlement, de manière à serrer et maintenir la feuille dans ses évolutions: il y a trois systèmes de ces doubles rubans; les uns sur les deux bords de la feuille, l'autre au milieu. Partant du rouleau 1, la feuille passe entre deux cordons qui enveloppent une partie du cylindre 2, puis vont sur le premier cylindre de fonte 3 où se fait l'impression recto. De là la feuille passe sur les cylindres 4 et 5, va sur le second cylindre de fonte 6, après retournement pour l'impression du verso. Dans ce trajet la feuille se trouve maintenue entre trois systèmes de chacun deux rubans appliqués l'un sur l'autre. Mais dans le reste de leur cours ces cordons restent séparés: l'un, représenté par des tirets, suit la route 19, 12, 13, 14, 15 et 16, pour revenir au point de départ; l'autre, en ligne pleine, passe sur les rouleaux 7, 8, 9, 10, 11, et rejoint 1.

Les cylindres de fonte E, E (fig. 1, Pl. 63), sont matelassés par des maculatures et un *blanchet*, pour que la pression ne soit pas sèche. Et comme cette pression ne s'exerce à la fois que sur un des élémens longitudinaux du cylindre, élément linéaire dont la surface est fort petite, l'effort est modéré; ce qui ménage beaucoup les caractères et la puissance motrice.

Les appareils iKL, aux deux bouts de la grande table horizontale CBC, sont destinés à l'encrage des formes: voici comment il s'opère. Cette table a un mouvement de va-et-vient,

horizontal qui tour à tour fait sortir les formes C de dessous les gros cylindres de pression et les y ramène. Ce mouvement est imprimé par une roue N' et son pignon M'' qui engrenent avec une double crémaillère. Une mécanique de ce genre est représentée fig. 9, Pl. 15, et fig. 2, Pl. 63.

L'encre est déposée dans une auge H où elle est prise par un cylindre alimentaire G qui tourne par les courroies T passées sur des poulies V. Une règle *q* placée derrière le cylindre G égalise et modère la charge d'encre. De là le rouleau I frottant sur G enlève de cette encre, puis retombant sur la table, la dépose. Les rouleaux K passant sur ce dépôt, étalent l'encre; ce passage se fait par le va-et-vient de la table CBC qui apporte ces rouleaux sur diverses parties de cette table, en les soulevant dans les poupées fenestrées qui les portent. De là les rouleaux L passant à leur tour sur la même table, se chargent d'encre avec la plus grande égalité, et quand la forme passe sous eux, la simple touche suffit pour l'encrer. Il y a à chaque bout de la table un système semblable de rouleaux *étendeurs* et de *touche* qui travaille à son tour; et l'on voit que l'une des formes est encrée quand l'autre est pressée; et réciproquement.

La fig. 1, Pl. 64 représente les parties qui impriment le mouvement aux diverses pièces. La roue V est celle dont la manivelle reçoit l'action du moteur et est armée d'un *volant* de 5 pieds de diamètre; cette roue engrené et fait tourner les grandes roues, qui sont montées sur les axes de gros cylindres de pression en fonte. L'une, B', de ces grandes roues en porte une plus petite sur le même axe, pour faire rouler les cylindres de retournement D'E'. L'autre mène la roue d'angle O', laquelle engrené avec celle qui mène le pignon M'' de la crémaillère, destiné à donner le va-et-vient à la table.

Toute cette machine est construite en fonte de fer et avec la plus grande solidité, et des galets C'C', disposés sous la table, facilitent son mouvement.

Ainsi quand on tourne la manivelle de la roue V, les cylindres de pression et tous les rouleaux des rubans entrent en rotation, chacun dans le sens qui lui appartient; la table va

et vient horizontalement, les rouleaux distribuent l'encre d'abord sur une tablette, puis sur d'autres rouleaux, et enfin sur la forme. De là la forme est apportée, en même temps que la feuille, sous le cylindre de pression, et la manœuvre s'opère avec la plus grande régularité. Pour que la retiration fasse un *registre* exact, il suffit de donner un degré convenable de tension aux rubans, et une disposition appropriée aux cylindres de retournement. C'est ce qu'on obtient par des essais à l'aide de vis de pression agissant en *xxh* sur l'axe du cylindre M' (Pl. 63).

On remarquera l'appareil qui fait entrer chaque feuille dans la machine. Sur le bord de la grande roue A (fig. 1, Pl. 64) est un secteur denté *hj*, qui engrène à chaque tour de cette roue avec un autre secteur P. Le *taquet* *h*, qui fait partie du secteur *hj*, est pressé par le levier *g* pour déterminer l'engrènement des secteurs. Quand les dents de ces secteurs sont toutes passées, l'engrenage cesse, et le contrepoids *b* ramène le secteur P. Les feuilles blanches sont empilées sur la tablette S''; une femme en prend une et la pose en S entre des arrêts. Quand les secteurs entrent en prise, la corde sans fin *p* prend un mouvement qui porte la feuille en avant, où elle est saisie entre les deux cours de rubans, comme il a été expliqué. Puis, lorsque les secteurs sont passés, la tablette S rétrograde et vient recevoir une autre feuille. Et ainsi de suite.

Sur l'axe d'une des grandes roues dentées est un excentrique entouré d'un anneau au bout des deux bielles G'; ces bielles donnent le mouvement au rouleau I, pour la distribution de l'encre, à l'aide de deux équerres I'I' et des longues tringles inclinées K'K'. Nous avons donné, fig. 2, une vue perspective de la machine pour en faire comprendre les fonctions; la figure 3 est l'élévation longitudinale du chariot; la fig. 4, sa coupe; les fig. 5 et 6 montrent les rouleaux alimentaires et de décharge; la fig. 3, Pl. 63, les rouleaux distributeurs; la figure 2, la double crémaillère sous le chariot; la fig. 4, le réservoir d'encre et son rouleau; la fig. 5, le mécanisme qui règle la retiration.

Ces détails suffiront pour faire concevoir le mécanisme de la

machine de Cowper ; si l'on en désire de plus étendus, consultera le Bulletin cité de la Société d'Encouragement ; nous ne pourrions sans excéder les limites qui nous sont prescrites donner plus de développemens à cet égard. Fr.

TEINTURIER (ART DU) *Technologie.*

NOTIONS PRÉLIMINAIRES.

L'art de porter solidement sur les étoffes les couleurs brillantes que la nature répand avec profusion sur presque toutes les substances, et surtout sur les végétaux, est sans contredit le plus étonnant, le plus curieux, et celui qui présente le plus de difficultés. On ne put raisonnablement désigner sous le nom d'*art* les opérations du *teinturier*, que du moment où l'on connut les propriétés et le mode d'application de certaines substances qui donnent de la fixité aux couleurs. La découverte de l'ALUN, de la NOIX DE GALLE, du TARTRE, remonte pas à des siècles très reculés : ces substances sont cependant reconnues nécessaires pour arrêter la fugacité des matières tinctoriales, et encore ne suffisent-elles pas pour fixer toutes les couleurs. Il en est beaucoup qui résistent à leur action, et que les brillantes découvertes faites par la Chimie n'ont pas encore pu fixer.

Ce serait sans doute ici le lieu de décrire l'histoire de l'art ; mais cette dissertation, malgré son utilité, nous forcera de sortir du cadre dans lequel nous nous sommes promis de nous renfermer. Nous devons par conséquent entrer tout de suite en matière.

L'*art du teinturier* est, à cause de son immense étendue, le plus compliqué de tous les arts industriels ; il doit et devra toujours incontestablement à la Chimie les progrès qu'il a faits jusqu'ici, et les perfectionnemens que cette science lui fera faire tous les jours.

Cet art n'est pas exercé dans toute son étendue par le même ouvrier, et ce n'est que dans de très grands établissemens, comme les Gobelins par exemple, qu'on réunit plusieurs branches de cette industrie, sans l'y exercer même en entier.

et encore ce ne sont pas les mêmes ouvriers qui teignent la laine et la soie : on n'y teint ni le coton ni le fil de lin ou de chanvre. Les instrumens, les matières, les procédés qu'on emploie diffèrent beaucoup dans chacune de ces parties.

Lorsqu'on sort d'une teinturerie sur laine et qu'on entre dans celle où l'on teint la soie, on ne s'y reconnaît presque plus ; la différence est encore plus frappante lorsqu'on passe dans une teinturerie sur coton, qui se rapproche beaucoup de celle où l'on teint le fil de lin ou de chanvre.

La fabrication des toiles peintes, vulgairement appelées *indiennes*, est un genre de teinture qui diffère encore bien plus de celles dont nous venons de parler. Il en est de même de la fabrication des papiers peints, qui a beaucoup d'analogie avec celle des toiles peintes, pour l'application des couleurs seulement, mais qui en diffère beaucoup quant à la composition de ces mêmes couleurs.

Dans la description des diverses branches de l'*art du teinturier* nous avons suivi l'ordre naturel, c'est-à-dire que nous avons procédé du plus simple au plus composé ; et nous avons divisé cet art en autant de parties qu'il est généralement pratiqué, ce qui constitue autant d'articles spéciaux.

La première partie traite des opérations du *teinturier sur laine*, substance qui est la plus généralement soumise aux opérations de la teinture, qui occupe le plus d'ouvriers, dont l'usage est le plus général, et la plus facile à teindre, généralement parlant.

La seconde partie est consacrée à l'*art du teinturier sur soie*. Ces deux parties devraient être terminées chacune par une table alphabétique des couleurs, sur le même plan que celle que nous avons donnée dans la troisième partie.

La troisième partie contient l'art de teindre le *coton* et le *fil de chanvre et de lin*. Cette partie se trouve déjà décrite dans le tome précédent : le lecteur en a déjà vu et approuvé la raison.

La quatrième partie renferme l'art de l'*impression des toiles et des soies* : elle se trouve, selon son ordre alphabétique, dans le T. XI de ce Dictionnaire, page 101.

La cinquième partie, qui traite des *papiers peints*, a été décrite sous ce mot (T. XV, page 262).

On doit lire ce traité dans l'ordre que nous venons d'indiquer.

Avant d'entrer en matière, c'est-à-dire avant de décrire la première partie de l'*art du teinturier*, nous devons donner des notions générales sur ce bel art qui s'appliquent à toutes les parties qui le composent.

Notions générales sur l'art du teinturier.

Parmi les connaissances très étendues que devrait posséder le teinturier qui se propose d'exceller dans son art, nous choisirons que les plus importantes, qui leur feront concevoir combien l'étude de la Chimie leur est indispensable pour arriver au but vers lequel ils tendent. Nous nous renfermons ici dans le cadre le plus étroit qu'il nous sera possible ; nous nous appesantirons sur les plus indispensables.

§ 1^{er}. — Recherches sur la nature des matières tinctoriales.

Plusieurs savans se sont occupés de recherches sur la nature du principe colorant et sur celle des matières colorantes ; mais en général ils ont traité cette partie d'une manière peu scientifique pour que nous puissions en extraire des notions à la portée des teinturiers. Le savant Berthollet (1) a parlé physicien profond de la théorie des couleurs et des propriétés distinctives des parties colorantes ; mais il faudrait tout transcrire pour nous rendre intelligible. Nous invitons le lecteur instruit à méditer les observations judicieuses de ce respectable auteur ; il y puisera des notions infiniment utiles à l'*art du teinturier*.

Nous nous bornerons à dire avec ce savant, qu'on ne peut se dissimuler le nombre des obstacles qui se présentent, les difficultés qui naissent à tout instant, et qu'il s'agit de vaincre pour parvenir au but qu'on se propose dans ces recherches. En effet ces difficultés vont toujours en croissant lorsque

(1) *Éléments de l'art de la Teinture*, T. 1^{er}, page 31, 2^e édition.

vient à considérer les variétés infinies que présentent les diverses nuances de couleurs, le nombre des matières tinctoriales, leur nature, leur fixité, leur volatilité, leur solubilité ou leur indissolubilité dans tel ou tel menstrue ; les changements, les altérations que les diverses matières colorantes éprouvent lorsqu'on les met en contact avec tels ou tels agens, tantôt simples, tantôt composés, dont le jeu des combinaisons est impénétrable, même aux yeux les plus exercés, et pour le savant le plus instruit dans la connaissance des lois des attractions chimiques. A ces difficultés qui sont immenses, ajoute M. de Morelo (1), s'unissent d'autres difficultés qui ne sont pas moins étendues. Toutes les matières textiles ne sont pas également habiles à retenir le principe colorant qu'on leur applique : toutes les matières tingentes n'offrent pas une égale force d'adhésion sur les tissus sur lesquels on les dépose, sur les surfaces sur lesquelles on les applique. De là cette distinction en teinture de *petit teint* et de *bon teint*.

Fourcroy (2) abonde dans le même sens en y ajoutant de nouvelles considérations.

La difficulté de distinguer et de classer les espèces de matières colorantes, dit ce savant, vient surtout de ce qu'on ne connaît pas exactement la nature de chacune d'elles ; aussi est-il véritablement impossible de les disposer, au moins d'une manière exacte et satisfaisante, d'après leurs propriétés chimiques. Ce qu'on peut faire à cet égard se réduit à considérer ces matières colorantes comme formant quatre genres encore très inexactement partagés et dont la division n'est qu'un simple aperçu. Ces quatre genres sont, 1°. les couleurs extractives pures, 2°. les couleurs extractives oxigénées, 3°. les couleurs carbonées, 4°. les couleurs hydrogénées huileuses ou rési-

(1) Discours lu à la Société royale académique des Sciences de Paris, le 3 août 1806.

(2) Système des Connaissances chimiques, T. VIII, page 62.

neuses. Il faut en lire les développemens dans l'auteur, et dans les *Éléments de l'art de la teinture*, par Berthollet, etc.

§ 2. — Des moyens et des agens que le teinturier met en usage pour extraire avec le plus d'avantage les matières colorantes des substances qui les contiennent.

La plupart des substances végétales qui fournissent les matières colorantes sont des bois, tels que le bois de Brésil, le bois d'Inde, le bois jaune, le quercitron, le santal ou sandal, etc.; des racines, telles que la garance, le curcuma, etc.; des plantes, telles que la sarrette, la gaude, la gcnestrole, la verge d'or du Canada, etc.; d'autres sont en pâte, comme l'indigo, le rocou, l'orseille, etc. Toutes ces substances renferment des matières colorantes, en plus ou moins grande quantité, qu'on extrait par l'intermédiaire de l'eau : ce dissolvant est celui qu'on emploie le plus généralement. Il en est certaines qu'on ne peut extraire avantageusement que par l'intermédiaire d'un acide, d'autres par l'addition d'un alcali, quelques-unes par l'addition de l'alcool, très peu enfin par le secours de l'huile. Quel que soit cependant le dissolvant qu'on emploie, il ne faut pas que le teinturier ignore que l'extraction des matières colorantes est une opération chimique qui exige tous ses soins et toute son attention. En exposant la substance qui contient la matière colorante dans un dissolvant quelconque, on met en contact deux corps qu'on suppose avoir de l'affinité l'un pour l'autre, et l'on tâche de donner au dissolvant toute la force nécessaire pour s'emparer des molécules colorantes qu'on veut extraire. Nous ferons concevoir plus facilement cette opération par un exemple. Supposons qu'on veuille extraire les parties colorantes du bois de chêne par le moyen de l'eau pure, qui est un bon dissolvant pour cette couleur. Considérons l'eau, dans ce cas, comme un être simple, et le bois de chêne comme un composé seulement de deux substances dont l'une est la partie ligneuse du bois, et l'autre la matière colorante; ces deux substances sont unies entre elles par une force qui les tient enchaînées l'une à l'autre, que les chimistes appellent

attraction de composition ; elles resteraient toujours dans le même état si une force supérieure ne tendait à rompre cette union. L'eau est la force qu'on emploie pour opérer cette décomposition, parce que l'expérience a démontré que l'affinité des matières colorantes pour l'eau est plus grande que l'affinité des mêmes matières pour la substance ligneuse ; alors il se fait un échange de principes : l'eau s'empare de la partie colorante, qui abandonne la partie ligneuse. Pour donner plus d'activité au dissolvant on le fait chauffer, c'est-à-dire qu'on ajoute le *calorique*, qui augmente l'affinité de l'eau pour la partie colorante et diminue celle de la partie ligneuse pour les mêmes matières colorantes, et la dissolution est plus complète.

L'expérience a encore prouvé que pour augmenter les effets de l'attraction de composition il faut détruire l'affinité d'agrégation qui réunit entre elles toutes les parties d'un corps, afin de donner au dissolvant la facilité d'aller attaquer toutes les parties colorantes et de les attirer à lui : de là est venu l'usage qu'on suit ordinairement pour extraire des bois ou des racines une couleur servant à la teinture. On les réduit en brins ou petits morceaux, soit avec une hache, ou avec une varlope, ou avec le couteau à deux manches du tonnelier ; on les laisse ensuite macérer pendant quelque temps dans l'eau, dont on augmente l'action par le *calorique*, pour dissoudre la partie colorante et l'employer après cela à la teinture.

Les Hollandais, convaincus que l'attraction de composition n'a lieu qu'entre les dernières molécules des corps ; loi immuable, l'une des bases sur lesquelles reposent les connaissances chimiques ; loi que les anciens connaissaient parfaitement et dont ils avaient fait un axiome exprimé en ces termes : *corpora non agunt nisi sint soluta* ; les Hollandais ont cru avec raison devoir employer une autre méthode que celle que nous venons d'indiquer. En portant leur attention sur la nature des matières colorantes et en observant la contexture des bois et le dépôt de la couleur dans les interstices ou cellules qu'offre à la vue le tissu réticulaire des fibres, dont la réunion et l'en-

trélacement constituent le bois, ils n'ont pas tardé à s'apercevoir qu'on faisait une perte considérable de fécules colorantes, et ils pensèrent qu'en triturant ce même bois on laisserait à nu ces mêmes couleurs; ce qui procurerait un produit et une ressource que ne donne pas tout autre procédé.

Ils établirent des moulins dans lesquels le bois était d'abord réduit en petits fragmens, puis en poussière, au moyen de bluteaux, dont le résidu était soumis de nouveau à l'action des meules jusqu'à complète trituration (1).

Machine anglaise à broyer les bois de teinture.

Les Anglais n'eurent pas plus tôt connaissance des moyens employés par les Hollandais pour réduire en poudre les bois durs employés pour la teinture, qu'ils s'empressèrent de construire chez eux des instrumens plus parfaits, afin d'atteindre le même but en obtenant de plus grands avantages, en agissant avec plus de promptitude et plus de sécurité.

On voit en Angleterre et en Irlande un grand nombre de machines à broyer les bois de teinture; mais le moulin de James Welpon, de Litchfield, nous a paru la plus simple et la plus avantageuse. La description en a été donnée, avec figures, dans les Annales des Arts et Manufactures, T. II, page 147; nous allons la transcrire. (V. *Technologie*, Pl. 51, fig. 1.)

La traverse de bois A est scellée dans le mur du moulin; elle est destinée à recevoir le tourillon ou axe supérieur de l'arbre.

La plaque B, en fonte ou en fer forgé, dans laquelle tourne le tourillon supérieur de l'axe.

Le tourillon C, dont nous venons de parler: les lignes ponctuées indiquent sa position dans l'arbre.

L'arbre D, qu'on peut faire carré, octogone, ou de toute autre forme qui conviendra.

Le levier E sert à lui donner le mouvement de rotation. A l'extrémité de ce levier sont attelés les chevaux, lorsqu'on se

(1) Journal des Arts et Manufactures, T. I, page 304.

sert d'un manège. On sent qu'il est facile de faire tourner ce moulin par le moyen de l'eau, du vent, ou d'une machine à vapeur. Quelle que soit la force motrice, on remplacera le levier par divers autres moyens connus, appropriés à la nature du moteur, et dont il est inutile de parler.

Une pièce conique F forme la partie intérieure du moulin ; elle doit être en fer ou en fonte douce, et construite en plein ou en creux selon les lignes ponctuées sur le dessin.

Les brisans ou dents supérieures G sont destinées à arracher et déchirer les bois : suivant la destination de cette machine on peut prolonger l'étendue de ces dents.

Les dents inférieures H sont destinées au broyage.

Le cylindre de dehors I, I, est garni intérieurement de dents correspondantes pour le broyage. Ce cylindre doit être également en fer ou en fonte, comme le cône tronqué F que nous avons décrit, et doit être arrêté fortement, par des liens et des boulons en fer, au morceau de charpente QQ, formant une partie du beffroi qui soutient toute la machine.

Le tourillon ou axe inférieur K est entaillé dans l'arbre et fixé comme l'autre supérieur C.

La crapaudine L, en fer ou en bronze, est fixée dans une entaille de la traverse de bois R, afin d'empêcher l'axe de vaciller.

La vis régulatrice M traverse tout-à-la-fois l'écrou N et la traverse inférieure en bois T. Son usage est d'élever ou d'abaisser la partie intérieure du moulin, pour obtenir une poussière plus ou moins fine dans le broyage, à mesure que les dents des deux cylindres sont approchées ou reculées.

La trémie O est attachée au cylindre extérieur pour contenir les substances qui doivent être exposées à l'action du moulin ; cette trémie étant exposée à des secousses violentes occasionnées par l'extrémité libre des morceaux de bois, quand l'autre est saisie et déchirée par les dents, doit être construite en forts madriers de chêne.

L'enveloppe conique P, de la partie intérieure du moulin, est construite en madriers pareils aux précédents, étant exposée aux mêmes efforts.

Le beffroi qui soutient la mécanique a des montans aux quatre angles, enterrés pour sa plus grande solidité. On voit dans le dessin deux de ces montans indiqués par les lettres QQ; ces montans sont combinés avec la traverse inférieure T, ainsi que les deux traverses R, qui se croisent à angles droits.

On sent bien que pour faciliter l'opération du broyage il faut mettre dans la trémie les morceaux de bois en éclats ou en copeaux; nous indiquerons, pour y parvenir, une machine ingénieuse pour laquelle MM. Ternaux frères prirent un brevet d'importation de dix ans, et qu'ils emploient avec avantage dans leurs manufactures. En voici la description et le dessin extraits du T. VIII, page 157 des Brevets expirés.

La Planche 51 (*Technologie*), fig. 2, 3, 4, 5 et 6, montre cette machine sous plusieurs aspects, afin d'en faire concevoir toutes les parties. Les mêmes lettres indiquent les mêmes objets dans toutes les figures.

Les fig. 2 et 3, en représentent l'élévation de face et de côté. La fig. 4 en montre le plan. Les fig. 5 et 6 indiquent les plans du porte-couteaux.

On voit en B le bâti sur lequel le chariot roule; en C, l'arbre principal en fer; en D, les coussinets; en E, le volant; en F, la fourche qui sert à appliquer le moteur; en G, le bois à couper.

La lettre H indique les deux parties du chariot sur lequel s'applique le bois à couper. Le quart de cercle I joint les deux parties du chariot. Le demi-cercle en bois K sert à pousser le bois à couper vers les couteaux; il est armé d'un quart de cercle L, en fonte de cuivre, denté, avec sa crémaillère. Le marche-pied M sert à presser le bois contre les couteaux. Le contre-poids N est employé pour faciliter le recul du chariot qui porte le bois.

Les couteaux O sont fixés sur une charpente conique formée de plusieurs pièces. Un cercle P, en fonte de cuivre, dans lequel les couteaux se fixent; un cercle Q, en bois, sur lequel le cercle P est assujéti; deux cercles en fer, R, sur lesquels sont fixées les pièces pour régler et affermir les couteaux. Les pièces S servent à joindre les deux cercles en fer. On voit en T

les rayons des cercles en fer. Les pièces supérieures V ont des vis intérieures et des écrous latéraux, pour régler et affermir les couteaux. Enfin, le couvercle en bois Y sert à couvrir tout le cône tronqué auquel les couteaux sont adaptés.

Le moteur de cette machine est composé et calculé comme il suit : la roue motrice doit faire douze révolutions par minute. Le premier hérisson a soixante dents, le premier pignon vingt-quatre dents ; le second hérisson, soixante dents ; le second pignon, douze dents ; ce qui produit une rotation de cent cinquante révolutions dans une minute, pour le cône tronqué sur lequel les couteaux sont appliqués.

Cette machine coupe le bois presque sphériquement, ce qui forme des copeaux en rouleaux semblables à ceux de la cannelure, ouvre et sépare par conséquent tous les filamens du bois en largeur, et les dispose ainsi à l'extraction la plus pure, la plus facile et la plus abondante de ses parties colorantes. Cette coupe n'a pas besoin qu'on donne de l'humidité au bois ; ce qui fait qu'il reste dans sa perfection et ne peut se noircir ou se brûler en aucune manière ; défaut toujours très nuisible à la pureté de la couleur. Elle n'occasionne aucun déchet. On peut donner aux copeaux le degré de finesse qu'on désire, pousser même cette finesse au plus haut degré, sans difficulté, par la position des couteaux.

Cette machine, qui n'exige que la force d'un bon cheval, peut être mue par toute sorte de moteurs ; un seul homme actif et intelligent suffit pour la diriger.

Comme il y a quelquefois des morceaux de bois trop longs pour les appliquer à la machine, et qu'il faut les couper dans leur longueur, ce qui est très pénible à cause de la dureté de ces bois, on ajuste, dans ce cas, au même moteur, une scie circulaire que le même ouvrier peut diriger sans interrompre l'effet de la machine principale.

On fait tourner aussi, par le même moteur, une meule pour aiguiser les couteaux. Il faut toujours avoir un double assortiment de couteaux pour parer à tous les événemens qui peuvent arriver.

§ 3. — Des eaux propres à la teinture.

Dans le § 1^{er} du chapitre 1^{er} de notre article *Teinturier sur coton et sur fil*, inséré dans le tome précédent, nous avons réuni tout ce que nous avons à dire sur cette matière; nous prions le lecteur de relire ce paragraphe.

§ 4. — De l'extraction des matières colorantes, des substances autres que les bois, les racines ou les plantes.

Nous avons indiqué dans le § 2 la manière dont on pulvérise les bois, les racines, les écorces, les plantes, et généralement toutes les substances ligneuses ou herbacées; il nous reste à parler des substances qui se présentent sous des caractères différents.

La COCHENILLE est pulvérisée dans des mortiers de bois, ou dans de petits moulins de même matière, dont voici la construction. On prend un bloc de hêtre ou de platane bien sec et bien sain, d'un pied de long sur autant de diamètre. On le tourne rond; en lui conservant cette dimension, de manière que ce bloc présente la forme d'un cylindre. On le creuse au tour, d'une cavité cylindrique de 8 à 9 pouces de diamètre, sur 6 pouces de profondeur, et l'on a soin que l'intérieur soit bien uni et le fond bien plan. On ajuste ensuite dans cette cavité, et toujours au tour, un plateau du même bois, de 2 bonnes pouces d'épaisseur, de manière qu'il puisse y tourner librement, mais avec le moins de jeu possible. On fixe excentriquement sur sa partie supérieure une cheville d'un pied de long environ, sur laquelle on ajuste un cylindre mobile qui remplace la manivelle pour faire tourner horizontalement le plateau qui sert de meule, et doit être bien dressé, de manière que les deux surfaces se conviennent parfaitement. On ajuste solidement sur un des côtés une gouttière pour faire sortir la cochenille lorsqu'elle est moulue. C'est entre ces deux meules qu'on broie la cochenille.

La plupart des teinturiers mêlent à la cochenille, pendant

la trituration, des cristaux de tartrate acide de potasse, ou crème de tartre, dans la vue de faciliter l'extraction de la couleur dans le bain.

On se sert de meules semblables, mais plus grandes et en pierre, pour moudre l'indigo, le rocou, l'orseille, le lac-lac, etc. La pierre qu'on emploie ordinairement à cet usage est le granite à grain fin. Dans ces derniers moulins la cheville qui sert de manivelle est en fer, et a un bon pouce de diamètre. Dans une teinturerie bien montée on a autant de moulins différens qu'on emploie de substances différentes, afin que les résidus d'une couleur ne nuisent pas à la beauté de celle qu'on moudrait dans le même moulin.

On s'est servi pendant long-temps des moyens que nous venons d'indiquer, et le plus grand nombre de teinturiers n'en emploie même pas d'autre aujourd'hui; c'est le motif qui nous a engagé à décrire les machines de ce genre les plus parfaites. On a substitué au moyen que nous venons d'indiquer pour la trituration de l'indigo, des bassines en cuivre ou en fer dans lesquelles la couleur est broyée à l'aide de plusieurs boulets qu'on y fait tourner à bras d'homme; mais ce moyen, outre l'inconvénient de laisser la couleur à découvert et de nuire ainsi à sa qualité, est coûteux, laisse échapper beaucoup de substance colorante et ne produit jamais une trituration parfaite. C'est donc rendre un service important aux teinturiers, que d'indiquer en remplacement de cette machine défectueuse une autre invention tout-à-la-fois plus simple, plus économique, et dont les effets sont beaucoup plus prompts.

La description de la machine ingénieuse que nous allons faire connaître est consignée dans le Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'industrie nationale, T. VII, page 170, et dans les Annales des Arts et Manufactures, T. XXIX, page 292.

M. Lefèvre, serrurier-mécanicien à Paris, après avoir essayé plusieurs moyens pour broyer l'indigo avec plus d'avantage, imagina d'appliquer à cette opération un cylindre analogue à celui que M. Carny employait pour pulvériser le charbon des-

tiné à la fabrication de la poudre à canon. M. Davilliers est le premier qui ait fait usage de ce cylindre dans sa manufacture de toiles peintes ; et d'après le témoignage favorable qu'il en a donné, plusieurs autres fabricans ont suivi son exemple, et se servent aujourd'hui avec succès de cette machine, qui se recommande par sa simplicité et les bons effets qu'elle produit.

Machine à broyer l'indigo. Pl. 51, fig. 7, 8, 9, 10 et 11.

Fig. 7. Une perspective de l'appareil monté sur son bâti construit en fortes pièces de chêne.

Fig. 8. Plan géométral du cylindre et du châssis de fer monté dans le bâti.

Fig. 9. Coupe du cylindre monté dans le châssis.

Fig. 10. Vue du fond de cuivre par lequel on introduit l'indigo et les boulets.

Fig. 11. Bouchon, sa bride et ses vis pour fermer l'ouverture du fond de cuivre fig. 10.

Les mêmes lettres indiquent les mêmes objets dans ces différentes figures.

Le cylindre *a* est en fer fondu, et poli intérieurement, il a 1^m, 056 de long (3 pieds 3 pouces) sur 0^m, 474 (17 pouces 6 lignes) de diamètre intérieur : son épaisseur est de 27 millimètres (1 pouce) et il est terminé à chacune de ses extrémités par un rebord *h*, large de 2 pouces et autant d'épaisseur. C'est dans ces bords *h* que s'ajustent, à l'aide de six vis à écrou *c, c, c, c*, les fonds en cuivre jaune *b, b*, qui ont 1 pouce d'épaisseur. Ils ferment hermétiquement le cylindre, et ne permettent pas à la couleur de s'échapper. Dans ces fonds en cuivre sont fixés solidement des axes en fer *d*, de 3 pouces de diamètre, auxquels s'adapte le moteur ; mais ces axes ne traversent pas le cylindre.

L'un des fonds de cuivre (fig. 10) est percé d'une ouverture *e*, de 3 pouces et demi de diamètre, par où l'on introduit dans le cylindre la couleur et des boulets polis en fer for-

gé i, i, i , de 3 pouces de diamètre au nombre de 20 à 24. L'ouverture e se ferme hermétiquement par un bouchon en cuivre f , conique, rodé dans le trou qui le reçoit, et solidement retenu par les deux vis k, k , qui serrent fortement la bride de fer g . Au-dessus de l'ouverture e , et sur la doucine du fond de cuivre jaune sont percés deux petits trous l, l , de 9 lignes de diamètre, destinés à faire écouler le liquide. Ces trous sont toujours fermés par des vis bien ajustées qui appuient sur des rondelles de peau, et ne sont ouverts que dans le moment où l'on veut faire sortir la couleur, lorsqu'elle est broyée.

Le cylindre que nous venons de décrire opère son mouvement de rotation dans un châssis de fer m , par le moyen des axes d, d , qui tournent dans des collets n, n , garnis intérieurement de boîtes en cuivre. Le châssis lui-même repose par ses axes o, o , sur le collet p , et sur les traverses C, C , du bâti. On lui fait faire un mouvement de bascule à l'aide d'un bras de levier q , de 28 pouces de long, ajusté à carré sur l'axe o ; on maintient ce châssis, ainsi que le cylindre qu'il porte, dans une situation horizontale, en arrêtant, par une cheville, le bras de levier sur une petite traverse du bâti, placée en G , au-dessus de la traverse C . Le mouvement de bascule du châssis est destiné à bien remuer la couleur renfermée dans le cylindre, et à faire prendre aux boulets une direction contraire.

Le mécanicien a préféré l'emploi d'une poulie à celui d'une manivelle ou d'un engrenage pour faire mouvoir le cylindre; il assure que le mouvement est plus uniforme et la trituration plus parfaite. La poulie r , de 15 pouces de diamètre, est fixée sur l'un des axes d du cylindre; elle est mue par une chaîne ou une courroie qui passe dans sa gorge. Une roue à eau, qui sert dans l'atelier à d'autres usages, transmet le mouvement au cylindre.

Lorsqu'on veut démonter le cylindre pour le nettoyer, on enlève les deux chevilles t, t , et la barre v , qui fait partie du châssis de fer m .

Usage. On introduit dans le cylindre, par l'ouverture, 25 kilogrammes d'indigo, auxquels on ajoute une quantité suffisante d'eau : il est inutile de concasser la couleur ou de la faire subir aucune autre préparation préalable. On introduit par la même ouverture 20 ou 24 boulets en fer forgé, on ferme hermétiquement toutes les issues et l'on fait tourner le cylindre. De temps en temps on fait basculer le châssis, afin de bien mélanger la couleur et de faire varier la direction des boulets. A la fin de l'opération, qui dure environ 3 heures, on baisse le châssis et le cylindre, on débouche les 2 petits trous *l, l*, et l'on fait écouler la couleur broyée.

Nous pensons qu'il est inutile d'entrer dans de plus longs détails sur le mérite d'une machine dont la simplicité, la promptitude et l'économie seront appréciées par tous les teinturiers. Nous ferons observer qu'on n'éprouve aucun déchet en se servant de cette machine, parce qu'elle est hermétiquement fermée, et que l'eau qui a servi à la nettoyer, et qui est toujours colorée, peut être employée à humecter une nouvelle portion d'indigo.

§ 5. — Des moyens que le teinturier emploie pour porter d'une manière solide les couleurs sur les étoffes qu'il veut teindre.

Les matières colorantes sont transparentes, c'est-à-dire que la couleur que réfléchit l'étoffe lorsqu'elle est teinte ne provient pas tant de la matière colorante elle-même que des fibres animales ou végétales qu'elle recouvre. Ainsi la couleur ne dépend pas tant de la matière déposée que de la nature préalable de l'étoffe. Si celle-ci est noire, par exemple, on ne peut point lui donner d'autre couleur, parce qu'elle n'en réfléchit aucune, quelle que soit la matière colorante qu'on emploie ; d'où il suit que pour obtenir une teinte brillante quelconque il est essentiel que l'étoffe à teindre soit d'un blanc pur. Elle réfléchit alors tous les rayons en abondance, et l'on peut lui donner une couleur quelconque en la couvrant d'une matière colorante qui ne transmette qu'un certain ordre de couleurs naturelles du spectre.

Si les matières colorantes étaient simplement étendues en forme d'enduit sur la surface des fibres de l'étoffe, les couleurs pourraient être très brillantes, mais elles ne seraient pas durables, parce que la matière colorante serait bientôt enlevée par le simple lavage, ou par l'exposition à l'air, ou par le frottement. Ainsi, quelque belle que puisse être la teinte particulière d'une matière colorante, celle-ci ne peut servir à teindre si elle n'a la propriété de s'attacher à l'étoffe de manière à résister aux lavages et à l'action de l'air. Or on ne peut obtenir cet effet que d'une forte affinité entre cette matière et l'étoffe, et d'une combinaison produite en vertu de cette affinité.

La teinture est donc un procédé purement chimique, et elle consiste à combiner certains principes colorans avec les fibres de l'étoffe. On ne peut y parvenir qu'en commençant par réduire la matière colorante à ses molécules intégrantes, à la dissoudre ensuite dans quelque liquide qui ait pour elle une affinité moindre que celle de l'étoffe pour ces mêmes molécules colorantes. Lorsqu'on la plonge ensuite dans cette dissolution, la matière colorante librement suspendue dans le liquide arrive à la distance requise pour l'action de l'affinité; l'étoffe l'enlève au dissolvant et la fixe sur sa propre surface. Ce procédé procure aussi l'uniformité requise dans la teinte, parce que toutes les parties de la surface de l'étoffe ont la même facilité pour s'attacher la même proportion de matière colorante.

La facilité avec laquelle l'étoffe prend une couleur dépend de deux conditions. La première est l'affinité préexistante entre l'étoffe et le principe colorant; la seconde est l'affinité entre ce même principe et son dissolvant. Cette facilité est directement comme la première de ces deux conditions et inversement comme la seconde, c'est-à-dire que plus l'affinité entre l'étoffe et le principe colorant est grande, et plus l'étoffe prend la couleur avec facilité; et au contraire, dans le second cas, moins le principe colorant a d'affinité pour son dissolvant, et plus l'étoffe prend la couleur facilement. Il est important de

conserver un rapport convenable entre ces deux affinités, car la réussite de l'opération dépend essentiellement de ce rapport. Si l'affinité entre la matière colorante et l'étoffe est trop forte comparativement à celle qui existe entre cette même matière et son dissolvant, l'étoffe prend le teint trop rapidement, et il est presque impossible d'empêcher que la couleur ne soit inégalement distribuée. D'autre part, si l'affinité de la matière colorante du dissolvant est trop grande, l'étoffe ne se teint pas du tout ou ne prend qu'une couleur faible et peu durable.

Si l'on pouvait se procurer un nombre suffisant de matières colorantes qui eussent une forte affinité pour les étoffes, afin de répondre à tous les besoins de l'art, rien ne serait plus simple que les procédés ; mais on en est bien éloigné. Si l'on en excepte l'indigo, il existe à peine une matière colorante qui d'elle-même, c'est-à-dire par son affinité directe pour l'étoffe, s'unisse à elle d'une manière assez permanente pour mériter le nom de teinture.

Par un procédé très ingénieux on a vaincu cette difficulté qui semblait au premier abord devoir être insurmontable. On choisit une substance qui ait une forte affinité pour la matière colorante et aussi pour celle de l'étoffe, et on la destine à servir d'intermédiaire à leur union. On la combine d'abord avec l'étoffe, on plonge ensuite celle-ci dans un bain qui tient en dissolution la matière colorante ; celle-ci s'attache à l'intermédiaire, lequel déjà fortement adhérent à l'étoffe, lui attache la couleur. Nous ne donnons ici que des généralités ; mais on remarquera, dans les détails, qu'il existe plusieurs manières d'appliquer cet intermédiaire. On appelle *mordans* les substances qui jouent ce double rôle dans la teinture.

Nous aurions une infinité de choses importantes à ajouter ici, mais le cadre resserré dans lequel nous sommes forcé de nous renfermer ne nous permet pas de nous étendre plus longuement. (V. le mot MORDANT, au T. XIV, page 102 de ce Dictionnaire.)

§ 6. — Des combustibles et de la manière la plus avantageuse de les employer.

Aucun des auteurs qui ont écrit sur l'art du teinturier n'a parlé ni des combustibles ni de la manière de les employer avec le plus d'avantage : on ne peut pas disconvenir cependant que le feu ne soit l'âme d'une teinturerie. Il est donc extrêmement important de chercher les moyens de porter la plus grande économie sur un objet dont la consommation est considérable dans les ateliers de teinture, et dont la prodigalité entraînerait des dépenses énormes et la ruine certaine des propriétaires. Le lecteur trouvera dans le T. V de ce Dictionnaire, page 433, au mot COMBUSTIBLE et aux autres mots auxquels cet article renvoie, des notions suffisantes sur cet objet.

Il trouvera aussi au mot FOURS, FOURNEAUX, des moyens pour employer avec avantage le combustible; cependant comme il n'est point question dans ce dernier article des fourneaux du teinturier, nous allons décrire celui que le savant Curaudau fit construire pour un teinturier de Paris, d'après les principes du comte de Rumford. Tout le monde sait que Curaudau avait beaucoup de talent pour les constructions pyrotechniques, qu'il exécutait d'après les principales bases sur lesquelles reposent les constructions dont Rumford a si bien développé les avantages (1); voici ces bases :

1°. De faire que le courant d'air vienne de dessous le foyer, de manière que la flamme, chassée par l'air qui alimente le feu, puisse frapper le fond de la chaudière perpendiculairement de bas en haut, et non pas obliquement, comme dans la plupart des fourneaux et des poêles; l'air, dans ce dernier cas, poussant le feu de côté, la flamme ne fait que glisser contre la chaudière, et elle y dépose beaucoup moins de chaleur;

(1) Essais politiques, économiques et philosophiques.

2°. De faire en sorte que le tuyau par lequel s'échappe la fumée fasse plusieurs circuits au-dessous et à l'entour de la chaudière, afin de lui communiquer la plus grande partie de sa chaleur;

3°. De pouvoir, à volonté, augmenter ou diminuer l'activité du feu par le moyen de registres et de bascules adaptés au cendrier et aux tuyaux de fumée, y laissant passer un courant d'air plus ou moins fort.

On sent déjà, par ce simple exposé, que notre auteur a cherché à mettre à profit toutes les ressources que lui présentait l'étude approfondie des sciences physico-mathématiques qui lui étaient si familières, et qu'il a fait tous ses efforts non-seulement pour faire produire la plus grande chaleur au combustible, mais encore pour mettre à profit tout le calorique. Voici d'après ces principes, la construction du fourneau dont nous avons parlé.

*Description d'un fourneau de teinturier construit par
Curaudau, d'après les principes de Rumford.*

Le feu est placé sur une grille en fer de 10 pouces de diamètre. Cette grille repose sur une rainure faite à un trou pratiqué à la partie supérieure d'une voûte semi sphérique qui sert de cendrier. On retire les cendres par l'ouverture latérale du cendrier. Cette ouverture a une porte de fer qui doit s'ouvrir et se fermer aussi exactement qu'il est possible : elle a dans le milieu un registre, c'est-à-dire deux demi-cercles en fer, vides, tournant l'un sur l'autre et susceptibles d'être plus ou moins ouverts.

La grille est élevée de 21 pouces au-dessus du sol du cendrier ; elle doit être en barreaux de fer posés sur les angles éloignés de 4 lignes, et formant une espèce de calotte dont la concavité est par-dessus, afin que les tisons puissent se rapprocher.

Une seconde ouverture latérale est pratiquée au-dessus de la porte du cendrier ; elle sert à introduire le combustible dans le

foyer ; elle est horizontale et cylindrique, de 7 pouces environ de diamètre. Cette ouverture est élevée de 27 pouces au-dessus du sol du cendrier. La porte qui ferme cette ouverture est un bouchon cylindrique, qui pourrait être fait en pierre, avec un manche de bois ; mais il est plus léger lorsqu'on le construit en tôle garnie par le fond extérieur d'une plaque de bois et d'une poignée.

La maçonnerie s'élève tout autour de la grille jusqu'au fond de la chaudière qui repose dessus, excepté au milieu et dans l'espace qu'occupe un canal circulaire dont nous allons parler. Par cette construction la flamme renfermée dans un tuyau cylindrique de 10 pouces de diamètre va frapper le fond de la chaudière au milieu, fait un tour dans un canal en spirale pratiqué sous le fond de la chaudière ; de là elle s'élève et fait encore un tour d'hélice autour de la chaudière pour gagner le tuyau de la cheminée.

Les canaux dans lesquels circule la flamme sont ménagés dans la maçonnerie. Ce tuyau a 7 pouces de largeur sur 3 et demi de hauteur. Il faut que les angles opposés à la chaudière soient arrondis, sans quoi la flamme va s'y jeter et ne frappe plus la chaudière.

Lorsque la flamme a achevé le tour d'hélice ascendant qu'elle fait autour des parois de la chaudière, elle sort du fourneau par un tuyau de cuivre qui bientôt traverse une petite chaudière remplie d'eau pour le service de l'atelier ou qui entre bouillante, par un filet continu, dans la grande chaudière, pour remplacer celle qui s'évapore par l'ébullition. On règle par un robinet la grandeur de ce filet. Une bascule placée dans le tuyau de la cheminée, au-dessus de la petite chaudière, sert à modérer la combustion à volonté.

Ces fourneaux doivent être construits en briques ou en pierre ; mais les parties qui approchent du feu, telles que le foyer, le petit mur au-dessous de la chaudière, doivent être en tuileaux ou en *briques qui résistent au feu*, assemblés avec de la terre à four et non avec du plâtre.

Explication de la pl. 52, fig. 1, 2, 3, 4 et 5.

La fig. 1 représente le fourneau vu en coupe selon la ligne XY du plan, fig. 2. On y distingue la grande et la petite chaudière, de même que les tuyaux par où s'échappe la fumée. Les mêmes lettres indiquent les mêmes objets dans toutes les figures.

La grille de fer A, sur laquelle le feu est placé, a 10 pouces de diamètre. Cette grille est soutenue par un pot de terre cuite B, placé au-dessous; ce pot de terre sans fond donne passage aux cendres, qui vont tomber dans le cendrier C.

L'ouverture latérale D du cendrier, par laquelle on retire les cendres.

La porte E du cendrier est représentée isolée, par la fig. 5. Cette porte doit s'ouvrir et se fermer aussi exactement qu'il est possible.

On voit en F une seconde ouverture latérale qui donne dans le foyer par sa continuation P. C'est par cette ouverture cylindrique P qu'on introduit le combustible.

Le bouchon ou porte cylindrique P ferme la même ouverture. Il doit fermer très exactement.

La chaudière G. La flamme va frapper le fond de la chaudière au milieu; elle fait un tour dans un canal circulaire a, construit sous le fond de la chaudière; de là elle s'élève et fait encore un tour d'hélice autour de la chaudière dans le canal b, dont les lignes ponctuées indiquent la continuation.

La petite chaudière H, qui est pleine d'eau, est traversée par le petit tuyau b.

Un petit tuyau I, armé d'un robinet, verse à volonté l'eau chaude de la petite chaudière dans la grande.

Le tuyau de la cheminée K sert à porter la fumée au dehors.

La clef, registre à soupape, ou bascule L, placée dans le tuyau au-dessus de la petite chaudière, est placée à portée de la main. Elle sert à modérer la combustion à volonté.

La fig. 2 représente le plan du fourneau, dont on a en-

levé la chaudière pour montrer la disposition du fourneau et des tuyaux.

Fig. 3. Couvercle de la chaudière. On se sert de ce couvercle lorsqu'on veut empêcher une trop grande évaporation soit avant que le liquide qu'elle contient entre en ébullition, soit lorsqu'il s'agit de faire cuire quelques substances avant qu'on ne puisse travailler dans la chaudière. Ce couvercle est en bois de chêne doublé de plomb; le bois sert à contenir la chaleur, le plomb empêche le bois de pourrir. Deux trous ronds dans le couvercle servent à donner issue à la vapeur. On pose une petite planche dessus, et lorsque la vapeur s'accumule en trop grande quantité, elle soulève les planches. Le couvercle est à charnières, afin de pouvoir le soulever de temps en temps pour examiner le bain. Le trou qui est sur le devant peut servir pour passer le manche d'un râble pour pallier le bain de temps en temps, pendant qu'on le prépare, et sans découvrir la chaudière. On enlève le couvercle pour les opérations de la teinture.

Fig. 4. Petite chaudière à faire chauffer de l'eau, vue du côté de la grande chaudière. On y distingue l'emplacement I du petit tuyau, et le trou K dans lequel passe le tuyau de la cheminée.

Fig. 5. Porte du cendrier vue de face. On voit dans la partie inférieure le registre, qui n'est autre chose qu'un demi-cercle mobile sur son centre, qui ferme plus ou moins l'ouverture semi circulaire pratiquée au bas de la porte, afin de régler à volonté le courant d'air qui doit animer la combustion.

De la manière de chauffer les bains de teinture par la vapeur de l'eau bouillante.

La vapeur de l'eau bouillante, dont on fait tant et de si heureuses applications aux arts, est employée depuis long-temps avec avantage pour chauffer les bains de teinture. M. Engelmann fut le premier qui la mit en usage en France dans sa belle manufacture de toiles peintes à Mulhouse. Tous les dé-

tails de cet admirable appareil sont décrits avec un grand nombre de figures dans le Bulletin de la Société d'Encouragement, T. X, page 288. Nous engageons le lecteur à consulter cette description.

L'atelier de teinture de Mulhouse avant l'établissement de cet appareil entretenait continuellement douze chaudières montées sur autant de fourneaux ; voici les immenses avantages que procure cet appareil, d'après les observations de M. Engelmann lui-même.

1°. Au lieu de 12 foyers et de 12 cheminées, qui souvent sont construits avec aussi peu de solidité que d'économie, l'auteur n'a qu'un seul feu en dehors de l'atelier, qui est disposé de manière à garantir de tout accident.

2°. L'atelier peut être tenu plus propre et occupe moins d'espace que s'il renfermait 12 fourneaux qu'il faudrait continuellement alimenter de charbon.

3°. On sait que le feu attaque et détruit en peu de temps les grilles et les chaudières, et la dépense serait considérable s'il fallait en rétablir 12 à la fois ou successivement. Ici un seul fourneau et une seule chaudière, qui est en fonte, par conséquent moins chère que celles en cuivre, sont exposés à cet accident ; il est vrai que le feu dans l'appareil est plus fort ; mais il est tout au plus quadruple de celui d'une chaudière ordinaire.

4°. On peut porter le bain de teinture à la température requise, en y introduisant, à l'aide des robinets, plus ou moins de vapeur ; ce qui serait impossible avec un foyer. On observera aussi qu'avant qu'une cuve soit en ébullition, la vapeur qui s'y condense produit le sixième environ du volume contenu dans la cuve, d'eau distillée qui peut offrir divers avantages.

5°. Mais l'avantage le plus incontestable que produit l'appareil dont nous parlons, c'est une économie de 60 à 70 p. 100 sur le combustible. Voici le résultat des essais que l'auteur a faits à cet égard ; il présente le travail d'une seule journée.

4 cuves ont servi à faire dans chacune 2 passages à la garance, pour lesquels il faut ordinairement dans une chaudière 100 kilogrammes de charbon pour chacun, ce qui ferait

pour 8 passages..... 800 kilog.

6 cuves ont servi à faire bouillir des pièces pendant toute la journée et à faire un passage dans le son. Il aurait fallu pour chaque chaudière 350 kilogrammes de charbon, ce qui ferait pour les 6..... 2,100

2 cuves sont restées en réserve

Total..... 2,900 kilog.

Au lieu de cette quantité, on n'a employé dans l'appareil que 1100 kilogrammes; il y a par conséquent un bénéfice journalier de 180 kilogrammes de charbon, en supposant qu'on ne travaille qu'avec 10 cuves.

Il faut ajouter que chaque cuve, contenant 14 à 15 hectolitres d'eau, demande une heure trois quarts pour être portée à l'ébullition, tandis qu'on obtient le même résultat en trois quarts d'heure avec l'appareil à vapeur. Il y a donc avantage et économie à l'employer, et il n'est point de doute que cette application de la vapeur au chauffage des bains de teinture ne soit de la plus grande utilité. Il est à désirer que les teinturiers adoptent un procédé qui ne peut qu'accroître la prospérité de leurs établissemens.

On peut à l'aide de la vapeur imprimer aux liquides à travers lesquels on la fait passer le degré de chaleur qu'on désire, et d'une manière infiniment plus avantageuse que par l'action immédiate du feu, c'est-à-dire à la manière ordinaire. Par la vapeur on peut graduer à volonté la chaleur, l'entretenir tant qu'on veut au même degré qu'on a déterminé, porter même les liquides jusqu'à l'ébullition et la continuer tout le temps qu'on le désire. Il n'est pas possible par le moyen ordinaire d'obtenir les mêmes avantages: on chauffe trop ou trop peu, et souvent les opérations sont manquées par cette raison.

Lorsqu'on chauffe les baigns de teinture par la vapeur, on ne doit mettre dans les cuves qu'environ les cinq sixièmes de l'eau qui doit former le bain, parce que la vapeur, en se condensant, fournit à peu près le sixième du liquide; mais cette eau étant très pure, puisque c'est de l'eau distillée, ne peut que produire le meilleur effet pour extraire la couleur des ingrédients qui les fournissent. On en sentira la raison si l'on se rappelle ce que nous avons dit § 3, en parlant des eaux.

Après avoir exposé dans ces notions préliminaires les principales connaissances générales qui nous paraissent indispensables au teinturier, quelle que soit la branche particulière de l'art qu'il exerce, nous allons, dans la première partie qui va suivre, traiter spécialement de tout ce qui concerne la teinture sur laines.

PREMIÈRE PARTIE.

ART DU TEINTURIER SUR LAINES.

INTRODUCTION.

Les feuilles des arbres furent, selon le témoignage de Moïse, le premier vêtement des hommes; on croit qu'il existe même des sauvages qui n'en emploient pas d'autre. Bientôt succédèrent à ces frêles habits les dépouilles des animaux, que la nature semblait indiquer aux humains en leur montrant le soin qu'elle avait pris de couvrir de poils ou de plumes le corps des quadrupèdes et des volatiles, pour les garantir de l'intempérie des saisons, puisqu'elle leur avait refusé l'adresse et l'industrie nécessaires pour se fabriquer des couvertures artificielles. Le spectacle brillant des superbes couleurs dont la nature décore les arbres, les fleurs, les fruits, les peaux des animaux, fit naître aux premiers hommes l'idée d'en former le plus bel ornement de leur parure. Bientôt ils cherchèrent à porter sur leurs vêtements les diverses nuances des fleurs qu'ils avaient sans cesse sous leurs mains. Nous ne chercherons pas à faire le tableau des nombreuses tentatives qu'ils firent

pour obtenir les premiers résultats satisfaisans ; mais nous pouvons présumer qu'aussitôt qu'ils connurent l'usage du feu, et qu'ils se furent aperçus que par l'ébullition dans l'eau certaines substances la coloraient assez fortement, ils essayèrent d'en appliquer les nuances sur les étoffes dont ils se couvraient. Ils ne tardèrent pas à reconnaître que tantôt ces couleurs avaient une solidité suffisante pour résister quelque temps au lavage et aux diverses actions de l'air et de la lumière, tantôt elles disparaissaient, pour ainsi dire, comme l'ombre, et que la moindre immersion dans l'eau rendait les étoffes à leur couleur primitive.

Ces contrariétés dans leurs premières expériences les excitèrent à faire des recherches pour découvrir des moyens de fixer la fugacité des couleurs qu'ils employaient ; ils firent sans doute de nombreux essais ; quelques-uns furent couronnés de succès, et dès lors l'*Art du teinturier* prit naissance. Il est à croire que les substances animales furent les premières soumises à la teinture, par la raison que ces substances reçoivent et retiennent plus facilement les matières colorantes. Ce motif, comme nous l'avons déjà fait observer, nous a engagé à donner la première place à l'*Art du teinturier sur laines*.

CHAPITRE PREMIER.

Description d'une teinturerie sur laines.

Nous appelons *teinturerie* ou *atelier de teinture sur laines*, le local qui renferme tous les bâtimens, tous les ustensiles nécessaires pour appliquer sur les étoffes de laine les couleurs qu'on désire. Pour ne rien omettre sur cet art important, nous allons supposer que le teinturier prend la laine des mains du propriétaire de troupeaux, et qu'il lui fait subir toutes les préparations dont elle a besoin pour recevoir la couleur ou la nuance qu'on lui a demandée ou qu'il a résolu lui-même de lui donner.

Personne n'ignore que la *laine* est naturellement enduite d'une espèce de graisse qu'on appelle *suint*, dont il faut la dé-

barrasser pour qu'elle soit susceptible de recevoir la couleur qu'on désire lui transmettre. On sait aussi qu'en général plus la laine ou les étoffes qu'on veut *teindre* sont sans couleur, c'est-à-dire plus elles sont blanches, et plus elles sont susceptibles de recevoir la couleur dans toute sa pureté. Si cette vérité avait besoin d'être démontrée, il suffirait de faire observer que la nuance dont l'étoffe serait imprégnée masquerait, ternirait ou changerait la couleur dont on se proposerait de la teindre. Il est donc de l'intérêt du teinturier de donner à la laine ou à l'étoffe (1) la plus grande blancheur, afin de faire ressortir l'éclat des couleurs dont il se propose de les teindre.

L'opération par laquelle le teinturier donne aux *étoffes* cette blancheur nécessaire se nomme *désuintage* ou *dégraissage*.

Dans toutes les teintureries bien ordonnées il y a un atelier particulier destiné à l'opération du *dégraissage des laines*; nous en donnerons la description en indiquant les opérations que nécessite ce travail préliminaire.

L'atelier destiné à la teinture des laines se divise en deux parties : 1°. *l'atelier des chaudières*, c'est-à-dire celui dans lequel on fait toutes les couleurs excepté le *bleu de cuve*; 2°. celui dans lequel on teint à la cuve. Le premier porte spécialement le nom de *teinturerie*; le second se nomme *l'atelier des guèdes*, ou simplement *la guède*. Ces deux espèces de teintures se font dans deux locaux ou deux pièces différentes, mais contiguës, pour la célérité des opérations qui s'exécutent souvent dans les deux ateliers à la fois. Nous décrirons ces deux ateliers séparément.

Le chef d'une teinturerie doit connaître parfaitement son état; il doit être suffisamment versé dans les sciences chimi-

(1) Pour ne pas être obligé de répéter toujours les mots *laine* et *étoffes*, nous prévenons le lecteur que nous n'emploierons plus que le dernier mot *étoffe*, soit que nous parlions de la laine ouvrée ou non ouvrée, soit que nous parlions des étoffes proprement dites, ou de la laine filée seulement.

ques pour apprécier la nature des ingrédients qu'il emploie, pour choisir les meilleures substances et en éprouver les qualités. Il doit continuellement étudier les propriétés des matières tinctoriales, faire souvent des expériences pour arriver à des résultats certains, et reculer ainsi les limites de son art. Ce n'est qu'à force d'épreuves qu'il pourra parvenir à se former un manuel qui le mettra à même de prescrire à ses ouvriers une marche assurée pour arriver au but qu'il doit nécessairement se proposer. C'est dans le silence de la méditation, et seul avec lui-même, qu'il peut, à l'abri de toute distraction, faire des opérations fructueuses, améliorer les procédés connus, en découvrir de nouveaux et arriver au perfectionnement que désire tout homme jaloux de contribuer aux progrès de l'art qu'il exerce.

Ce n'est par conséquent pas à un homme ordinaire qu'on peut confier la direction d'une teinturerie; les connaissances que cet art exige sont trop étendues pour qu'un simple mercenaire puisse y être propre. Pour donner à cet homme instruit les moyens d'exercer son art avec fruit et intelligence, on doit établir à côté des ateliers un laboratoire d'épreuves dans lequel il fera ses expériences en petit, et dont les résultats tourneront toujours à l'avantage de l'établissement.

Nous rappellerons au teinturier qu'il doit fixer son attention sur l'emplacement qu'il doit choisir pour y établir son atelier. Nous lui ferons observer qu'une teinturerie ne peut se passer d'une grande quantité d'eau; qu'il convient par conséquent de la placer soit auprès d'une rivière, soit à côté d'un ruisseau abondant dont l'eau soit toujours limpide et courante, autant que faire se pourra; la dernière qualité est surtout importante. On a déjà vu (*notions préliminaires*, § 3), qu'on peut suppléer à la première, la limpidité.

§ 1^{er}. — Disposition d'un local propre à un atelier complet pour la teinture sur laines.

Après avoir trouvé le courant d'eau qui peut lui convenir, le teinturier cherche à disposer l'emplacement qu'il possède

de manière à réunir tout autour de lui les divers ateliers et les magasins dont il a besoin, afin que sa surveillance soit immédiate sur tous les points à la fois, ce qui est infiniment important. D'après ces dispositions préalables il peut voir d'un coup d'œil si tous les ouvriers travaillent : il est sans cesse au milieu d'eux, il les active par son exemple, et son établissement, sous sa surveillance, acquiert une prospérité qu'il n'aurait pas sans ces précautions. Les ouvriers sont en général si paresseux, si négligens, qu'il faut les avoir toujours sous les yeux pour en retirer le travail qu'on a droit d'exiger d'eux. C'est pour cette raison qu'il faut disposer les divers ateliers qui composent la *teinturerie*, de telle sorte que le service et la surveillance en soient faciles.

En parlant des eaux, nous avons fait sentir (*notions préliminaires*, § 3) de quelle utilité serait un ruisseau particulier ou canal qui traverserait l'établissement : on est convaincu que par les moyens que nous avons proposés on n'est jamais maîtrisé soit par la variation des saisons, soit par toute autre circonstance qui peut troubler la limpidité de l'eau ou en altérer la qualité, ce qui, dans bien des cas, pourrait arrêter les opérations ou leur être nuisible. Nous ajouterons que, pour réunir tous les avantages dans une teinturerie, et que le travail d'un atelier ne puisse pas nuire à celui d'un autre, il faut pratiquer deux lavoirs séparés, alimentés tous les deux par des embranchemens différens fournis par le même canal, et en assez grande abondance pour que l'eau de chaque lavoir soit toujours courante, afin qu'elle se renouvelle à chaque instant et entraîne toutes les saletés que les divers lavages peuvent procurer. D'après la disposition du plan que nous avons levé et qui est celui d'une belle teinturerie existante, ces deux lavoirs peuvent être l'un à la suite de l'autre sans se communiquer ; ils sont placés de manière qu'ils se trouvent à portée de chacun des ateliers pour l'usage desquels ils sont établis. Ils déversent séparément leurs eaux dans le ruisseau commun.

Ces deux lavoirs sont destinés, l'un pour le déma-

tage des laines, l'autre pour laver les étoffes après qu'elles sont teintes. On sentira, d'après tout ce qui précède, combien il importe que ces deux lavoirs soient séparés, afin que l'un ne puisse pas porter dans l'autre les saletés qu'il contient, et que par conséquent ils ne puissent pas se nuire réciproquement.

Les détails d'une teinturerie sont immenses : la responsabilité du chef est grande à cause de la grande quantité de marchandises qu'on lui confie et sur lesquelles il doit avoir sans cesse les yeux. Il ne doit en recevoir aucune qu'il ne l'enregistre sur-le-champ : le même journal doit porter une colonne sur laquelle il note l'époque de la sortie, afin de pouvoir à tout instant rendre compte de la situation de son atelier. Les opérations commerciales ne sont pas de notre ressort, aussi ne nous en occuperons-nous pas ; nous nous bornerons aux opérations manufacturières.

Pour la sûreté, la promptitude et la propreté du service, on ne peut pas se passer d'une multitude de magasins et d'ateliers où chaque ouvrier puisse trouver sous sa main tout ce dont il peut avoir besoin dans le cours de ses opérations. Dans le plan que nous donnons d'une *teinturerie sur laines* complète, on a tâché de disposer le tout de manière à ce que l'ensemble présente toutes les commodités désirables.

Explication de la figure 6 de la Planche 52 (Technologie).

La principale porte d'entrée est en A ; c'est celle par laquelle tous les ouvriers doivent entrer et sortir. Les trois autres portes qui donnent au dehors ne doivent jamais être ouvertes que pour le service momentané de la teinturerie, et le chef ne doit en confier les clefs qu'à des personnes qui méritent toute sa confiance. Un portier vigilant doit être établi à côté de la porte A, dans sa loge J, et personne ne doit entrer ou sortir sans qu'il ne puisse en rendre compte.

On fait entrer les voitures dans la cour B, soit pour porter les marchandises, soit pour les charger et les emporter lorsqu'elles sont teintes.

En C est le lavoir du désuintage des laines.

On voit en D le lavoir des pièces après qu'elles sont teintes. Voici de quelle manière l'eau est portée dans ces deux lavoirs sans se mêler, et comment elle en sort pour se rendre dans le canal commun au sortir de l'atelier. L'eau est portée par un canal couvert de grandes dalles de pierre, et qui par conséquent ne devait pas être vu dans le plan. Les deux seuls bassins C et D, sont à découvert ; tous les autres canaux sont couverts. Nous avons cependant laissé à découvert les deux canaux *a, a*, et Y, afin d'en faire bien concevoir l'usage ; cependant il ne faut pas oublier qu'ils sont couverts : les flèches indiquent le courant de l'eau. Le lavoir C est alimenté par le petit canal *a, a* ; l'eau passe sous le pont Y. L'eau du ruisseau est en même temps portée dans le lavoir D, par l'ouverture *b* ; celle-ci se rend dans le canal X par l'épanchoir *c* ; elle est portée hors de l'établissement dans un canal où elle se réunit avec celle du lavoir C, pour se rendre ensemble dans la rivière.

La pièce E est le magasin des laines en suint. On les dépose dans ce magasin sans les faire entrer dans la cour ; on les y introduit par la porte qui donne sur la rue.

L'atelier F est destiné au désuintage des laines ; on y remarque une chaudière construite dans un fourneau plat contre le mur en face de la porte d'entrée. Lorsque dans une teinturerie on emploie la vapeur de l'eau bouillante, on remplace avec avantage ce fourneau et sa chaudière, par un grand cuvier dans lequel on fait arriver la vapeur de l'eau bouillante par un tuyau qui descend verticalement le long du mur et arrive jusque auprès du fond du cuvier. Cet atelier communique avec le magasin E par une porte ; tandis que celle qui donne sur la rue reste toujours fermée, excepté le moment où l'on entre les laines.

Le grand emplacement G est consacré au séchage des laines après le désuintage et le lavage. Cet emplacement est tout couvert de gros cailloux roulés de rivière. Lorsque la laine est lavée on l'étend sur ces cailloux à l'ardeur du soleil ; elle y

sèche assez promptement. On la retourne souvent avec des fourches de bois, et on la rentre le soir pliée dans de grandes toiles, on la renferme dans des magasins au premier étage, afin qu'elle soit éloignée de toute humidité. Si une journée d'exposition sur le séchoir ne suffisait pas, on l'étendrait de nouveau le lendemain, et ainsi de suite tous les jours jusqu'à une dessiccation parfaite. C'est alors seulement qu'elle est propre à la teinture.

La cour H est destinée au service des ateliers. Les deux parties *d, e*, qu'on y aperçoit sur le plan, et qui sont environnées de lignes ponctuées, sont construites sous terre, et ne gênent en rien dans l'espace H que contient cette cour. En *d* est la citerne qui contient les eaux destinées au service de la teinture; on les fait monter, par une pompe, dans la grande auge Z, placée dans le coin de l'atelier I, à une assez grande élévation pour que les eaux puissent être portées par des tuyaux dans toutes les parties des ateliers où l'on peut en avoir besoin, et où elles sortent par des robinets. Nous n'avons pas cru devoir figurer cette pompe dans le plan. C'est en *e* qu'est aussi placé, sous terre, le filtre dont nous avons parlé (*notions préliminaires*, § 3). L'eau de la rivière ou du ruisseau qui alimente les deux lavoirs, vient aussi, par un canal souterrain que nous n'avons pas indiqué, se rendre dans le filtre *e*, et de là elle coule dans la citerne *d*.

L'excellent manufacturier dont nous décrivons la belle teinturerie, a imaginé un moyen très ingénieux pour que le bassin Z soit toujours rempli d'eau sans être obligé d'employer un ouvrier spécial pour agiter le levier de la pompe. Tous les ouvriers de l'atelier y concourent sans s'en apercevoir. Voici comment : au-dessus du bassin Z il a placé un petit bassin dans lequel l'eau se rend d'abord pour se déverser dans le bassin Z. Ce petit bassin ne conserve qu'environ 2 litres d'eau disponibles pour l'usage de celui qui agite le levier, le reste se rend dans le bassin Z. En ouvrant le robinet qui est placé à la portée de l'ouvrier, il en fait l'usage auquel il la destine, soit pour boire, soit pour se laver, ou pour rincer

quelques ustensiles. Comme le nombre d'ouvriers est considérable, le levier est sans cesse agité toute la journée, le bassin Z est toujours plein, et l'eau superflue s'en revient par un tuyau de trop-plein, et rentre dans la citerne d.

L'atelier des chaudières est en I : elles sont rangées des deux côtés des deux murs adjacens, comme on le voit dans le plan, et elles sont éloignées l'une de l'autre, et à une distance suffisante pour que les ouvriers puissent opérer à l'aise sur une étendue des deux tiers de leur circonférence.

On voit le logement du portier en J : il se compose de deux pièces l'une sur l'autre.

L'atelier des guèdes K est celui dans lequel sont placées les cuves au pastel. Cette pièce est entretenue à une température assez élevée pour que les cuves conservent la chaleur aussi long-temps qu'il est possible. Une teinturerie dans laquelle on se servirait de la vapeur de l'eau bouillante pour échauffer les chaudières et les cuves serait infiniment préférable. Nous avons décrit ce moyen (*notions préliminaires*, § 6).

Le magasin L sert à renfermer les ingrédients ou les drogues propres à la teinture. C'est dans cette pièce qu'on renferme la machine à broyer l'indigo, celle à broyer la cochenille, etc.

Le laboratoire d'épreuves M. Nous l'avons placé, comme nous l'avons fait observer plus haut, au premier étage, afin qu'il soit parfaitement éclairé. L'escalier que nous avons figuré à côté indique cette disposition. La pièce au-dessous, qui communique avec la pièce L, est un supplément à ce magasin et sert à renfermer l'indigo et la cochenille. Le passage i, i, i, sert aux ouvriers pour communiquer aux lavoirs et aux pièces L, M, N, P.

Le magasin N est celui des pièces à teindre. Ces pièces sont rangées sur des planches un peu élevées au-dessus du pavé, dans l'ordre des couleurs qu'elles doivent recevoir. Cet ordre est nécessaire afin que l'ouvrier n'ait pas à chercher, et qu'il puisse d'un coup d'œil juger de l'ouvrage qu'il a à faire.

On place ordinairement contre un mur les rames O pour étendre les pièces lorsqu'elles sont teintées : on en place

souvent plusieurs les unes derrière les autres, à la distance de 6 pieds, selon l'espace qu'on a.

Les pièces ou autres ouvrages teints se placent dans un magasin P. On doit rendre les ouvrages aussitôt qu'ils sont teints, soit pour ne pas s'encombrer, soit afin qu'ils ne se salissent pas par la maladresse des ouvriers.

On a placé en Q le magasin du combustible. C'est par une porte extérieure *m*, sur la façade de la maison, ou qui donne dans une rue adjacente à l'établissement, qu'on fait entrer le combustible, afin d'éviter les inconvénients de la poussière, qui pourrait ternir les étoffes. Cette porte est fermée aussitôt que le combustible est entré. On communique dans ce magasin par la porte *n*, qui s'ouvre dans l'intérieur.

La petite chambre Q' est destinée au soufrage pour le blanchissage des laines.

La galerie R, R, est destinée pour le service des fourneaux. Tous les fourneaux ont leur ouverture dans cette galerie. Par ce moyen, les cendres, la fumée, rien ne peut incommoder les ouvriers dans leur atelier. Un homme de peine, chargé du service des fourneaux, se tient constamment dans cette galerie. Il communique avec le magasin Q où est le combustible, qu'il descend dans la galerie R, dans une brouette qu'il fait rouler sur un plan incliné qui remplace l'escalier que nous avons figuré. Lorsqu'on emploie la vapeur l'appareil est placé au fond de cette galerie, et l'homme de peine est chargé d'alimenter constamment le fourneau.

Les magasins S, S, renferment les ingrédients trop volumineux, tels que les bois de teinture, la gaude, la garance, etc.

La pièce T renferme le moulin à pulvériser les bois, les racines, les plantes, etc.

L'écurie U est destinée pour le cheval qui fait tourner le moulin.

L'appentis V règne sur deux faces de la teinturerie, afin de mettre à couvert les ouvriers qui travaillent aux lavoirs, et pour poser les pièces à l'air sur les chevalets, afin de les faire refroidir et les laisser égoutter avant de les laver, sans qu'elles soient exposées à la pluie.

En X est le canal de décharge du lavoir D; il est couvert. C'est aussi dans ce canal que se rendent toutes les eaux superflues de l'atelier de teinture, de celui des guèdes, de celui de désuintage des laines, etc., par des canaux souterrains.

Le petit pont Y sépare les deux lavoirs et passe sur le canal *a, a*, qui, comme nous l'avons dit, doit être couvert, pour la commodité du service des ateliers.

Nous avons indiqué dans ce plan les principaux ateliers, les principales pièces qui sont indispensables dans un grand atelier de teinture : nous n'avons pas même tout décrit. Chaque établissement doit approprier le local à ses besoins. Nous nous sommes bornés à décrire celles qu'on a pratiquées au rez-de-chaussée ; nous n'avons pas parlé de celles qui se trouvent au premier étage et qui sont une dépendance de l'atelier principal. Les latrines sont en Z.

Nous n'ignorons pas qu'il y a des teinturiers qui ne rendent leurs ouvrages qu'après qu'ils ont reçu les derniers apprêts, et que par cette raison ils ont chez eux des apprêteurs et des ateliers destinés à ce genre de travail ; cependant nous n'en parlerons pas, cette partie étant totalement étrangère à l'art du teinturier, que nous traitons spécialement.

Après avoir donné une idée suffisante de l'emplacement des divers ateliers qui composent l'ensemble d'une teinturerie, nous allons faire connaître succinctement les manipulations qui ont lieu dans ces principaux ateliers.

Du laboratoire d'épreuves.

Le laboratoire d'épreuves est une espèce de laboratoire de chimie, fourni d'une moins grande quantité d'instruments, mais qui renferme cependant tous ceux qui sont nécessaires pour faire les expériences relatives à la teinture.

Ce laboratoire doit avoir de 5 à 6 mètres en carré. Il est plus avantageux de le placer au-dessus du rez-de-chaussée, soit pour éviter l'humidité dont cet étage est ordinairement pénétré, soit pour l'éloigner des vapeurs aqueuses dont les ateliers de teinture sont presque toujours remplis par l'évaporation.

chaudières. Il faut que l'escalier qui y conduit soit à portée des ateliers, pour que le chef puisse à tout instant y arriver sans peine, afin d'en surveiller toutes les opérations.

Il faut encore, autant qu'on le peut, que l'emplacement qu'on a choisi soit bien éclairé; cet objet est fort important. C'est dans la vue de lui donner tout le jour possible, qu'on l'a placé ici à l'extrémité des bâtimens, afin qu'il ne soit borné par aucun édifice, et qu'il puisse recevoir le jour de trois côtés sans aucun obstacle. Il y a un grand nombre de phénomènes qui dans les expériences échapperaient à la vue, si elles étaient faites dans un laboratoire peu ou mal éclairé.

Nous invitons le lecteur à lire l'article LABORATOIRE, T. XI, page 423, de ce Dictionnaire, dans lequel il trouvera, avec figures, le plan d'un laboratoire de chimie complet; et quoiqu'il ne soit pas spécialement appliqué à la teinture, il lui donnera une idée de ce qui lui sera nécessaire pour cette application.

§ 2. — Du désuintage et du blanchissage des laines.

Description de l'atelier. Une vaste chaudière montée sur un fourneau susceptible de transmettre rapidement au liquide qu'elle renferme tout le calorique qui se dégage du combustible qu'on emploie, est le principal instrument qu'on trouve dans cet atelier. Des perches pour remuer et enfoncer la laine dans le liquide, des brouettes pour transporter la laine du magasin dans l'atelier, de l'atelier au lavoir, de celui-ci au séchoir; une pelle pour alimenter le fourneau, un RINGARD pour remuer le feu, sont les instrumens accessoires et les seuls nécessaires pour cet atelier.

Lorsqu'on emploie la vapeur on supprime le fourneau et la chaudière, la pelle et le ringard; on y substitue un grand cuvier, et le travail est plus facile et se fait mieux.

Dans le plan de notre teinturerie on a placé l'atelier du désuintage F à côté du magasin des laines E, pour la facilité du travail. Une porte de communication entre ces deux pièces sert à accélérer cette opération. Au-devant de la porte

de l'atelier se trouve le lavoir C ; de manière que , d'après toutes ces dispositions , le désuintage s'opère avec une grande célérité , ainsi qu'on s'en convaincra en lisant les ouvrages que nous allons citer.

Du désuintage. — Pour connaître parfaitement la manipulation du désuintage et du lavage des laines , nous renvoyons le lecteur au mot LAVOIR A LAINES , T. XII , page 179 , de ce Dictionnaire , et au T. VIII , page 115 , du Bulletin de la Société d'Encouragement , où l'on trouve la description et les plans du superbe lavoir d'Alfaro , près de Ségovie , qu'il importe de consulter.

Le peu d'étendue de notre cadre ne nous permet pas de citer textuellement tout ce qui pourrait éclairer cette question importante. Des extraits affaibliraient même les observations. Nous préférons inviter le lecteur à lire les ouvrages suivans : Annales des Arts et des Manufactures , T. XXI , page 52 , ou Annales de Chimie , T. LIII , page 184 ; le Mémoire de M. Roard , alors directeur des teintures des Gobelins , sur l'influence des divers états des laines en teinture. Nous nous bornerons à en donner les conclusions :

1°. Que , dans le désuintage , la chaleur du bain ne doit jamais excéder 60° Réaumur ; car avant même la température de l'eau bouillante , les laines en suint sont assez promptement altérées par la potasse.

2°. Que les laines dégraissées en deux fois ne peuvent jamais devenir complètement blanches. Cet effet paraît provenir d'un changement d'état dans la matière grasse colorante , qui , en s'oxygénant davantage , perd sa solubilité.

Du blanchissage. — Le désuintage des laines , lorsqu'il est bien fait , rend les laines assez blanches pour prendre à la teinture la plus grande partie des couleurs dont on veut les imprégner , sans changer ou altérer sensiblement la nuance ; mais il est certaines teintes claires et délicates qui exigent une très grande blancheur. Pour l'obtenir on pratique des opérations particulières que le lecteur lira au mot BLANCHIMENT DES LAINES , T. III , page 181 , de ce Dictionnaire , qui ren-

voie aux mots ACIDE SULFUREUX et SOUFROIR, qu'il faut consulter.

Nous ajouterons seulement ici la description du procédé de M. O'Reilly, dans son excellent Essai sur le blanchiment, lorsqu'on veut donner un blanc parfait à la laine.

« On désuinte d'abord, par une lessive légèrement alcaline, dans la proportion de 1 livre de potasse sur 50 livres de laine ; le bain est chauffé à la température de 30 degrés : on peut aussi se servir d'un bain ammoniacal formé de cinq mesures d'eau de rivière sur une mesure de vieille urine. On préfère l'urine, comme ne tenant en solution qu'une quantité de sel incapable de nuire à la laine. Dès que le suint est fondu, et que les laines sont parfaitement dégorgées, on les lave dans une eau chaude savonneuse ; ce dégraissage se fait tantôt dans des moulins à pilons, tantôt avec le battoir, et quelquefois en piétinant dans la cuve. Dans tous les cas il faut qu'elles soient dégraissées en pleine eau avant de passer au soufrage. Si l'on veut obtenir un blanc éclatant, il sera bon de passer au bain chaud une seconde et même une troisième fois, toujours dans une légère eau de savon faite avec deux onces de savon blanc pour chaque livre de laine. Il vaut mieux répéter cette opération, en tournant pendant une demi-heure à chaque immersion, avec les bâtons à lisser, que de risquer, en employant une lessive trop forte, de détériorer la qualité de la laine. Après avoir dégorgé avec le plus grand soin, on porte les étoffes aux baquets d'immersion, dans l'*acide sulfureux liquide* : on roule les pièces sur les dévidoirs ; on les mouline dans l'acide sulfureux jusqu'à ce qu'on ait observé que le blanc est suffisamment avivé. On les retire alors, et on les laisse égoutter sur les chevalets couverts d'un drap, de peur que la décomposition du bois par l'acide sulfureux ne tache l'étoffe. On lave ensuite à la rivière.

» L'opération se termine par un léger bain de savon, pour donner du moelleux aux étoffes. Les opérations finales du séchage, de l'étendage, de la presse, se font comme à l'ordinaire. »

§ 3. — Description de l'atelier de teinture.

Un atelier de teinture doit être établi dans un local vaste, spacieux, couvert, éclairé d'un beau jour, et, comme nous l'avons fait observer plus haut, près d'une eau courante et abondante, autant qu'il est possible. Il faut que l'atelier soit pavé avec chaux et ciment, et qu'on y ait ménagé des ruisseaux qui aient assez de pente pour que l'écoulement des eaux et des vieux bains de teinture épuisés qu'on y jette en grande quantité, se fasse sans peine, avec promptitude et facilité.

Les canaux qui portent au dehors les eaux et surtout les vieux bains de teinture doivent être disposés de manière qu'ils versent ces résidus assez loin au-dessus du lieu destiné au lavage des étoffes après la teinture, afin que l'eau dans laquelle ce lavage s'opère soit toujours propre et limpide. Si cette eau était sale, où qu'elle fût imprégnée de quelque substance colorante, elle pourrait, en se fixant sur l'étoffe, ternir la nuance dont elle serait colorée.

Il n'y a pas d'état plus sale en apparence que celui du teinturier; et il n'y en a cependant aucun qui exige une plus grande propreté. Dans les ateliers surtout où l'on teint les couleurs délicates, la moindre négligence, la moindre malpropreté, peuvent occasioner des méprises, des altérations dans les couleurs, des inégalités dans les nuances, qu'il est presque toujours impossible de corriger, et qui empêchent le teinturier de faire ce qu'on appelle dans l'art *les couleurs à l'échantillon*.

L'atelier doit être fourni de tous les instrumens indispensables pour faciliter les opérations de la teinture. Nous supposons ici un atelier muni de tout ce qui est nécessaire pour opérer en grand; nous décrirons par conséquent les principales pièces dont il est composé; quant aux outils dont on fait usage, nous en parlerons lorsque l'occasion s'en présentera.

Des chaudières. Il est nécessaire d'avoir, dans un atelier un peu important, plusieurs chaudières de différentes capa-

cités, suivant la plus ou moins grande quantité d'ouvrage qu'on veut faire à la fois. Elles sont construites en cuivre rouge ou en cuivre jaune : Hellot prétend que le cuivre rouge est préférable, parce que, dit-il, il est moins sujet à tacher lorsque la laine ou l'étoffe le touche, ou lorsqu'elle y séjourne quelque temps. Nous croyons au contraire que le cuivre jaune vaut mieux, et qu'il est moins sujet aux inconvéniens dont notre auteur vient de parler.

M. Roard a observé que les chaudières de cuivre influent beaucoup sur la coloration des étoffes. Il préparait des laines pour une suite d'épreuves, et il lui parut que la coloration des laines destinées à ses expériences présentait un fait assez intéressant pour qu'il crût nécessaire de s'occuper de cet objet. Il changea alternativement les vases et les agens destinés à cette opération, et il parvint à s'assurer que cette coloration devait être entièrement attribuée à l'action du cuivre, car l'ammoniaque forme un précipité bleu dans les bains d'alunage faits dans des vases de ce métal, tandis que ce même précipité est très blanc en employant des vases de verre, de porcelaine, ou même d'étain.

« De la laine qui reste pendant quelques heures dans l'eau bouillante dans un vase de cuivre, y acquiert une teinte de gris verdâtre ; mais cet effet est bien augmenté par le mélange ordinaire d'alun et de tartre : et si dans ce bain saturé et bouillant, on plonge les laines, celles peignées de France et de Hollande y prennent une jolie couleur *vert américain*, et celle des mérinos un ton *jaune verdâtre*, ou un ton *jaune d'ocre* assez foncé. Quoique dans les alunages en grand cet effet soit beaucoup moins sensible, cependant en opposant la laine blanche à celle qui est alunée, on en juge bien facilement la différence. La couleur fixée par ce moyen est peu altérée par les alcalis, et ne l'est point par les acides, qui en augmentent un peu l'intensité : l'ammoniaque la fait passer à un ton *gris jaunâtre*. »

Ces observations de M. Roard sont infiniment précieuses pour le teinturier jaloux de reculer les bornes de son art ;

elles doivent le prémunir, surtout dans les couleurs délicates, sur le choix des vases qu'il doit employer ; car on a souvent attribué à la mauvaise qualité des ingrédients ou à des défauts de manipulation ce qui n'avait d'autre cause que la nature des chaudières dont on faisait usage. On s'était aperçu que le cuivre altérerait la couleur de l'écarlate, et cette observation a fait prescrire d'employer les chaudières d'étain pour cette couleur et pour toutes celles qui en dérivent. Nous ajouterons que, pour toutes les couleurs délicates et pour toutes celles dans la composition desquelles on fait entrer des mordans acides, il est indispensable de se servir de chaudières d'étain fin, si l'on veut obtenir les couleurs dans toute leur pureté, dans toute leur vivacité.

Il est encore préférable d'employer l'appareil à vapeur que nous avons fait connaître (*Notions préliminaires*, § 6) : alors les cuves peuvent être en bois blanc, ou mieux, doublées en plomb ou en étain fin d'une faible épaisseur ; dans cet état elles ne causeraient aucune altération aux couleurs même les plus délicates.

Quelle que soit la matière dont on forme les chaudières ou les cuves, quelle que soit leur dimension, il faut que leur surface supérieure se trouve dans toutes à la même hauteur au-dessus du sol, environ 3 pieds et demi (1 mètre 137 millimètres). Cette hauteur est la plus commode pour le service, et les ouvriers y travaillent avec la plus grande facilité. On conçoit que les plus profondes descendent plus bas dans le sol que les autres, mais ne sont pas plus élevées au-dessus. Nous ne répéterons pas ici ce que nous avons dit sur la forme des chaudières et des fourneaux ; nous nous sommes assez étendu sur cet objet (*Notions préliminaires*, § 6) ; nous y avons indiqué aussi les dispositions qu'elles doivent avoir entre elles. Comme le chauffage à la vapeur est le perfectionnement de l'art, lorsque nous emploierons le mot *chaudière*, nous entendrons toujours les *cuves à la vapeur*.

Au-dessus de chaque chaudière ou cuve, et à une hauteur convenable pour qu'elles ne gênent pas le travail, on fixe

de fortes pièces de bois blanc sur lesquelles on pose les laines ou les étoffes qu'on a teintes, afin que la surabondance du bain dont ces substances sont chargées retombe dans la chaudière.

Au-dessus de chaque chaudière et exactement au centre est fixée une poulie montée sur sa chape et environnée d'une corde qui porte un crochet de fer à l'un de ses bouts. Ce crochet sert à attacher un sac dans lequel on met la matière colorante, telle que les bois de teinture, la gaude, le sumac, etc., qu'on retire lorsqu'ils ont rendu leur couleur dans le bain. On laisse ces sacs suspendus pendant quelque temps au-dessus de la chaudière, pour les laisser égoutter ; on les porte ensuite, si l'on veut, sous le pressoir, pour en extraire toute la couleur qu'ils pourraient encore retenir. Les résidus sont brûlés ou jetés sur le fumier : c'est un excellent engrais.

Lorsqu'on a des pièces entières à teindre, les instrumens dont nous venons de parler ne suffisent pas, il faut encore un ou plusieurs *tours*. Cette machine est un cylindre à jour formé de deux rondelles de bois d'environ 2 pieds de diamètre, placées perpendiculairement sur les deux extrémités de son axe également en bois. Sur la circonférence de ces rondelles sont fixés des liteaux aussi en bois qui forment le cylindre à jour. Aux deux extrémités de l'axe sont fixés, le plus solidement possible, des tourillons en fer sur lesquels roule le cylindre ; l'un de ces deux tourillons porte une manivelle par laquelle l'ouvrier le met en mouvement. Ce cylindre doit avoir plus de longueur que la plus grande pièce n'a de largeur.

Cette machine est placée tout au travers de la chaudière ; elle est portée par ses deux tourillons sur des fourchettes en fer fixées sur le bord de la chaudière, dans la direction de son diamètre parallèle au mur. A l'aide de ce *tour* on passe les pièces dans le bain. On enveloppe dessus un bout de l'étoffe, on tourne rapidement, le tour se charge de toute la pièce ; on retourne en sens contraire, et l'on continue ces

manipulations jusqu'à ce que toute la pièce soit bien teinte.

Si l'on a plusieurs pièces à teindre de la même couleur, on les coud l'une au bout de l'autre et l'on opère comme s'il n'y avait qu'une seule pièce. Le tour doit être assez long pour que l'étoffe soit parfaitement étendue dessus dans sa largeur. Les grandes chaudières ont au moins de 6 à 10 pieds de diamètre.

Lorsque les pièces sont teintes et qu'elles se sont un peu égouttées sur le tour dans la chaudière, on les enlève, on les place sur les chevalets, où elles achèvent de s'égoutter. Si la couleur est précieuse, on peut la recevoir dans des baquets qu'on place au-dessous, pour la reporter dans la chaudière.

Si les étoffes qu'on a à teindre ne sont susceptibles d'être placées ni sur le tour ni sur les bâtons, comme sont les écheveaux, on les met dans des paniers d'osier faits exprès, pour les plonger dans le bain à l'aide de la poulie. La laine non filée se place dans des filets, sans la fouler; et dans tous les cas, lorsque la teinture est terminée, on suspend les paniers ou les filets soit à la pièce de bois qui est au-dessus de la chaudière, soit à la corde qui passe sur la poulie fixée au plancher.

§ 4. — Manière de teindre à la chaudière ou à la vapeur.

Toutes les couleurs n'ont pas besoin de la préparation à l'alun qu'on nomme en termes de l'art *alunage*; mais pour donner une idée exacte de la manière dont on s'y prend pour teindre soit de la laine non ouvrée, soit une étoffe, nous allons prendre pour exemple la garance, qui a besoin de l'alunage pour être solide. Nous supposons qu'on a fait subir à la laine ou à l'étoffe l'opération préliminaire et préparatoire, le désuintage et le blanchissage ou blanchiment; nous passons de suite à l'alunage.

De l'alunage. Autrefois pour les couleurs fines on employait exclusivement l'alun de Rome; pour les couleurs communes on se servait de toute autre espèce d'alun : aujourd'hui qu'il

est reconnu que l'alun de nos fabriques égale celui de Rome, on ne fait plus de distinction.

Dans une chaudière contenant 50 seaux d'eau, suffisante pour faire bouillir 100 livres de laine, on jette 25 livres d'alun et 12 livres et demie de crème de tartre, c'est-à-dire 4 onces d'alun et 2 onces de crème de tartre par chaque livre de laine. Un moment avant que l'eau entre en ébullition, on jette petit à petit l'alun et le tartre dans la chaudière. Si l'on jetait tout-à-la-fois ces deux sels dans l'eau prête à bouillir, il y aurait à craindre qu'il ne se fit tout-à-coup une effervescence qui rejetterait ces matières hors de la chaudière. Pour prévenir cet accident ou y remédier promptement, il est prudent d'avoir à côté de la chaudière 1 ou 2 seaux d'eau froide pour apaiser l'effervescence. Il est rare que cet accident arrive lorsqu'on a la précaution de jeter les sels petit à petit, comme nous l'avons recommandé plus haut.

Quand les sels sont dissous, ce qu'on reconnaît lorsque l'eau bout, on jette les laines dans le bain, et on les tourne continuellement pendant une demi-heure avec des bâtons à liser. On a eu soin d'enfermer les laines dans un filet à très larges mailles, où elles ne sont pas serrées. On a soin de faire bouillir les laines pendant une heure et demie au moins, en les remuant de temps en temps. Cette première opération est d'une telle importance dans la teinture, qu'elle est consacrée par cet adage familier, *qui bout bien, teint bien*.

Si la laine qu'on veut aluner est en écheveaux, c'est-à-dire si elle est filée, on place ceux-ci sur des bâtons qu'on plonge dans le bain d'alun, et l'on agit comme pour la laine. On évente de temps en temps, c'est-à-dire qu'on soulève les bâtons et les écheveaux pour leur faire prendre l'air. On doit, à chaque fois qu'on relève les bâtons, faire changer les écheveaux de place en les faisant rouler sur ces bâtons de haut en bas, afin que toutes les parties de chaque écheveau trempent également dans le bain.

Lorsqu'au contraire on veut aluner une étoffe, une pièce de drap, par exemple, on place la pièce sur le tour ou mouli-

net ; on la monte et on la descend ainsi pendant une demi-heure sans s'arrêter. On la laisse ensuite bouillir pendant une heure et demie, en l'éventant cinq ou six fois pendant ce temps sur le tour. Dans cette opération l'acide de la crème de tartre (tartrate acide de potasse) se combine avec l'alumine et se précipite sur l'étoffe.

Dans l'opération de l'alunage les proportions d'alun et de crème de tartre varient selon la nature de la substance colorante qu'on emploie ; nous aurons soin de faire connaître cette variation au fur et à mesure qu'elle aura lieu.

Les laines ou les étoffes alunées ne doivent pas être portées de suite dans le bain de teinture ; il faut les déposer pendant 24 heures au moins dans un endroit frais, sur des chantiers d'un bois propre et de quelque espèce qu'il soit, pourvu qu'il ne soit pas susceptible de communiquer une couleur à l'étoffe, comme le feraient le noyer, le chêne, l'aune, etc. Les couleurs en sont plus belles, et présentent plus de fraîcheur que lorsqu'on les teint aussitôt après l'alunage. On les lave ensuite avec soin et on les porte à la teinture.

L'expérience a appris que l'eau qui a servi au bouillon d'alun est meilleure que la nouvelle eau ; il ne faut donc pas la laisser refroidir ; mais il faut y ajouter les doses d'alun et de crème de tartre nécessaires aux couleurs qu'on veut exécuter. Il est certain que les laines qu'on bout en alun la seconde fois sont beaucoup plus belles que celles qu'on a fait bouillir les premières.

De la teinture. Dans une chaudière de la même contenance que celle pour le bain d'alun on verse 50 seaux d'eau, elle dissout bien le savon ; et si elle ne le dissout pas, que par conséquent elle soit ce qu'on appelle *dure*, on verse seulement 30 seaux de cette eau et 20 seaux d'eau *sure* (1). On fait chauffer l'eau et l'on y jette la garance, placée dans un sac de toile.

(1) L'eau *sure* est de l'eau dans laquelle on a fait aigrir du son. Il paraît que l'eau *sure* agit en décomposant les carbonates de chaux et de magnésie, et que son acide chasse l'acide carbonique. (Berthollet, *Éléments de teinture*.)

claire, à raison de 2 onces de cette racine en poudre pour chaque livre de laine. On ne laisse pas bouillir le bain ; on l'entretient seulement à une chaleur de 45 degrés Réaumur. Lorsque le bain est suffisamment coloré l'on retire le sac et on le laisse égoutter. On jette alors la laine non ouvrée ou l'étoffe, de la même manière que nous l'avons indiqué pour l'alunage. On entretient la chaudière à 30 degrés de chaleur seulement, et l'on remue pendant une heure sans pousser la chaleur au-delà de 45 degrés, et l'on évente de temps en temps. Si la garance ne monte pas assez, on lève l'étoffe sur le tour, et l'on en remet la quantité qu'on juge nécessaire pour amener la couleur au degré désiré. Cette manière de nuancer graduellement est préférable à celle d'employer d'abord une plus grande quantité de substance colorante, qui expose presque toujours au danger de dépasser la nuance demandée.

Pour connaître la nuance que donne le bain de teinture l'ouvrier emploie un moyen facile et ingénieux. Lorsque l'étoffe est mouillée, elle paraît avoir acquis une nuance beaucoup plus foncée que celle qu'elle a réellement. Pour s'assurer de la vérité, le teinturier prend l'étoffe par un bout, il la tord fortement et il compare de suite avec l'échantillon. Par ce stratagème il obtient aussitôt la véritable nuance que l'étoffe a acquise, et il augmente les drogues si elle paraît effectivement trop faible. On en fait de même pour la laine non ouvrée et pour les écheveaux. On sent que par ce moyen on exprime une grande partie du liquide, ou du moins on le déplace en le refoulant, pour ainsi dire, et l'on obtient une place presque sèche qui fait juger de la nuance. L'habitude d'ailleurs rend maître dans cette partie. Les arts ont toujours ce qu'on appelle *le coup de main*, qu'on n'acquiert que par le travail.

Il est important dans toutes les opérations de teinture, de soulever de temps en temps les étoffes, en les sortant tout-à-fait hors du bain, pour les faire *éventer*, comme on le dit dans les ateliers. Lorsque c'est une pièce de drap, et qu'on se sert du tour, cette opération se fait naturellement ; mais lorsqu'on

teint des petits morceaux d'étoffe, de la laine non ouvrée en des écheveaux, on doit les sortir et les élever hors du bain. Cette manipulation assure la couleur et la fixe mieux sur l'étoffe, en combinant avec elle une partie de l'oxygène de l'air.

Lorsque l'étoffe est teinte on la laisse sur le cheval pendant un temps plus ou moins long, selon la couleur qu'on a donnée, et on la lave avec soin ; on la fait sécher ensuite soit sur les rames, soit sur des perches qu'on fixe dans les murs au plus haut étage de la maison, et qui sont saillantes au dehors. Les pièces sont étendues de toute leur largeur sur ces perches ; elles pendent en dehors contre les murs et séchent en peu de temps. On étend la laine non ouvrée sur les sachoirs. Les écheveaux sont suspendus aux perches par une ficelle.

§ 5. — Manière dont on lave les étoffes après la teinture.

Au-dessus de la partie supérieure du lavoir D, que nous avons décrit (chap. I^{er}, § 1^{er}), on établit un plancher qui a la forme d'une grande table en bois blanc, très propre, afin qu'il ne puisse communiquer aucune couleur aux étoffes mouillées qu'on pose dessus. Deux ouvriers se placent sur les bords du plancher, les jambes et les pieds nus. Ils placent la pièce d'étoffe derrière eux, en font passer le bout entre eux et en jettent 3 ou 4 aunes dans le lavoir ; ils l'agitent avec de grandes perches bien unies et arrondies par le bout qui touche le drap, afin de ne pas le déchirer. Ils attirent petit à petit tout le drap dans le lavoir à l'aide de ces perches, et en soulevant les pieds à chaque fois. Lorsqu'ils arrivent au bout de la pièce ils ne la laissent pas tomber en entier dans le lavoir, mais la retiennent par ce même bout sous leurs pieds. Ils l'agitent toujours avec leurs bâtons pour la faire dégorger. Ils retirent la pièce avec les mains, en l'étendant sur le plancher à la même place où elle était en premier lieu, et ils observent de ne pas laisser échapper le bout qu'ils tiennent sous les pieds.

Alors ils retournent la pièce, et le bout qui était d'abord

dernier devient le premier ; ils le jettent dans le lavoir et répètent la même manipulation jusqu'à ce que la pièce ne dégorge plus et que l'eau reste bien limpide. Cette opération est simple, mais elle est difficile à bien décrire ; il faut la voir faire : une planche même ne suffirait point pour la faire bien concevoir.

On conçoit aisément que si la pièce d'étoffe était roulée, il ne serait pas aisé de la faire couler pour la descendre dans le lavoir ; aussi au sortir de la teinture ne la roule-t-on pas ; on la met pli par pli les uns sur les autres en zigzag, et l'on termine le paquet en roulant le tout ensemble dans 1 aune ou 2 de la pièce, qu'on a réservées à la fin pour cet usage. Chaque fois que les ouvriers la retirent du lavoir, ils la plient de même.

Les laines non ouvrées se dégorgent, après la teinture, de la même manière qu'on les lave après le désuintage, dans des paniers en fer garnis de filets comme ceux que nous avons décrits (chap. I^{er}, § 2) : on ne se sert pas de bâtons, on les remue avec les pieds jusqu'à ce que l'eau reste limpide. On lave de même les petits coupons de drap. Quant aux écheveaux de laine filée on les lave à la main dans les paniers et l'on a bien soin de ne pas les embrouiller.

Voilà tout ce que nous pouvons dire sur des manipulations qu'on apprend plutôt en les voyant faire que par les descriptions les plus étendues. Après l'alunage les étoffes sont lavées de la même manière, lorsqu'on les a laissés sur leur alun un temps suffisant.

§ 6. — Description de l'atelier des guèdes.

A côté de l'atelier de teinture proprement dit, c'est-à-dire de teinture à la chaudière, se trouve l'*atelier des guèdes*, ou simplement la *guède*. Cet atelier renferme les cuves au pastel propres à teindre en bleu. Ces cuves portent aussi le nom de guèdes ; l'ouvrier qui dirige cet atelier se nomme *guéderon*. Chaque teinturier a au moins 2 et souvent 5 à 6 et plus de ces cuves, selon l'importance de son établissement. La guède est

placée à côté de l'atelier principal de teinture et à portée des chaudières, afin d'avoir la facilité de réchauffer le bain lorsque cela est nécessaire, et d'éviter les frais de transport, qui à la longue deviendraient considérables et diminueraient les bénéfices.

Ces sortes de cuves ont de 6 à 8 pieds de diamètre sur 6 à 8 pieds de hauteur. Elles sont formées de fortes douves de bois de chêne bien sain, bien cerclées en fer de pied en pied. Elles contiennent environ 40 muids, dont chacun contient 288 litres. Lorsqu'elles sont construites on les enfonce dans la terre, en sorte qu'elles n'excèdent que de 3 pieds et demi le dessus du sol, afin que l'ouvrier puisse manier plus commodément les laines ou les étoffes qu'il y met pour les teindre. Il manie ces étoffes avec de petits crochets doubles ressemblant à de grandes fourchettes à découper emmanchées dans un bâton plus ou moins long, selon le diamètre de la cuve. On les nomme *crochets à mener en cuve*.

Les guèdes ne sont pas ordinairement foncées avec un fond de bois, c'est un pavé en brique ou en pierre avec chaux et ciment qui en forme le fond. Cette condition n'est cependant pas essentielle; on ne le pratique de cette manière qu'à cause de leur grandeur, et parce qu'on pense qu'il serait difficile qu'un fond de bois d'une si grande étendue fût assez solide pour soutenir tout le poids des substances que la cuve doit contenir. Il serait possible, si l'on voulait construire en bois le fond de ces cuves, de leur donner toute la solidité nécessaire en faisant au-dessous du fond un siège solide en brique ou en argile bien corroyée, sur lequel ce même fond reposerait parfaitement; mais cette précaution est inutile, puisqu'un bon pavé bien fait et bien cimenté retient très bien le liquide et l'empêche de s'échapper. D'ailleurs on a d'autres moyens aujourd'hui.

Les guèdes ont chacune un couvercle en bois formé de deux demi-cercles qui se joignent par leur diamètre. Cette construction est plus commode pour le service que celle qu'étaient d'une seule pièce, comme on le verra par la suite.

Tout le temps que les guèdes ne travaillent pas elles sont fermées par leurs couvercles, sur lesquels on étend des pièces de drap destinées à la teinture, afin de conserver au bain, autant de temps qu'il est possible, la chaleur qui lui est nécessaire pour donner aux étoffes des couleurs bien nourries. Cette chaleur doit être de 30 à 35° Réaumur. Les fenêtres et la porte de cet atelier sont toujours fermées, afin d'y concentrer la chaleur autant qu'on le peut.

Nous ne parlerons pas ici de la manière de *monter les guèdes*, c'est-à-dire de former le bain de teinture et de conduire les cuves ; nous réunirons toutes les instructions qui se rattachent à ces manipulations dans le chapitre que nous avons destiné aux opérations relatives aux couleurs bleues ; nous ne traiterons dans celui-ci que des instrumens et des outils que renferme chaque atelier.

Le *bain des guèdes*, dans les cuves que nous venons d'indiquer, a besoin d'être réchauffé de temps en temps. Pour y parvenir on est obligé de soutirer la plus grande partie du bain, de le faire chauffer dans une chaudière, et de le reverser ensuite bouillant dans la cuve. Au lieu de faire cette opération dans l'atelier de teinture, nous proposons de faire chauffer ce bain dans la chaudière du désuintage : c'est par cette raison que, dans notre plan, nous avons placé cet atelier à côté de celui des guèdes, dont il n'est séparé que par le mur mitoyen. En pratiquant une ouverture dans ce mur on y introduit un conduit en bois qui s'incline tantôt de la cuve à la chaudière, quand on veut chauffer le bain, tantôt de la chaudière vers la cuve, lorsqu'il s'agit d'y rapporter le bain bouillant. On sent qu'en adoptant ce moyen on abrège le travail sans déranger les opérations de l'atelier de teinture.

Quoique le travail dont nous venons de parler se fasse avec assez de promptitude et de facilité, on a cherché les moyens de l'éviter ou du moins d'éloigner les époques auxquelles on les réchauffe, en entretenant le bain pendant longtemps à une chaleur convenable. Les Hollandais sont les premiers qui aient tenté d'arriver à ce but, et ils y ont assez

bien réussi. Leurs cuves sont partie en plomb, partie en cuivre. Elles ont 6 pieds de profondeur, dont les 3 pieds et demi du haut sont en cuivre et les 2 pieds et demi du bas sont en plomb. Toute la partie en plomb est entourée d'une maçonnerie très solide. La partie supérieure en cuivre est environnée d'un petit mur en brique de 3 pouces d'épaisseur, éloigné du cuivre de 5 pouces dans toute sa hauteur. Tout cette distance est couverte par-dessus d'un couvercle en bois de chêne en six pièces bien ajustées. C'est dans cet intervalle qu'on met de la braise qui entretient pendant longtemps la chaleur de la guède, en sorte qu'elle demeure des semaines entières en état de travailler sans qu'il soit nécessaire de la réchauffer.

Dans la vue de diminuer une partie des frais qu'entraîne la construction des cuves que nous venons de décrire, on a proposé de construire en bois la partie inférieure qui se trouve en plomb dans les cuves hollandaises; mais ce serait à notre avis une bien faible économie si l'on compare la différence des déboursés à la solidité que les cuves hollandaises présentent, et surtout à leur très longue durée. Il ne faut pas, dans les manufactures importantes, regarder comme prodigalité certaines constructions qui exigent quelquefois des dépenses considérables dans les premiers établissemens, lorsque ces constructions, qui paraissent dispendieuses d'abord, procurent plus de sûreté dans le travail, plus de solidité dans les instrumens, et surtout plus de célérité dans les manipulations. On gagne alors beaucoup par les avances qu'on a faites, et l'on ne tarde pas à s'apercevoir qu'on a placé son argent à un très fort intérêt. C'est alors le cas de dire qu'une prodigalité apparente est devenue une véritable économie.

C'est dans cette vue que nous allons décrire la construction d'une nouvelle cuve ou guède que nous avons admirée dans un très bel établissement; guède qui n'a jamais besoin d'être réchauffée, c'est-à-dire dont le bain n'a jamais besoin d'être retiré pour le faire chauffer dans une chaudière particulière afin de le rapporter ensuite dans la guède.

C'est une cuve semblable à la cuve hollandaise, à la seule différence près qu'elle est entièrement en zinc laminé, tant la partie inférieure que la partie supérieure (1). Cette partie est enveloppée d'une ceinture en zinc, avec un fond de même matière qui présente un vide de 4 pouces entre les deux. Le vide supérieur de 4 pouces de large qui sépare les deux cylindres de zinc est fermé par une plaque de même métal, bien soudée aux bords des deux enveloppes cylindriques; ce qui forme une boîte capable de contenir exactement la vapeur de l'eau bouillante. Vers le fond de cette boîte, qui n'a que 30 pouces de profondeur, est placé un robinet à siphon. Le tout est enveloppé de douves en bois de chêne de 1 bon pouce d'épaisseur, cerclées en fer de pied en pied. Ces douves descendent jusque sur le sol : elles sont destinées à garantir le métal de tout choc qui pourrait l'endommager.

Comme dans cette teinture on se sert de la vapeur de l'eau bouillante, on introduit, toutes les fois qu'on en a besoin, la vapeur par un tuyau qui plonge dans la partie supérieure de la boîte et qui est muni d'un robinet qui permet ou arrête son introduction. Les vapeurs qui se condensent sont portées au dehors au fur et à mesure de leur condensation, et se déversent soit dans le canal qui les porte au dehors, soit dans un réservoir particulier où elles sont conservées pour servir aux opérations délicates de la teinture, puisque c'est de l'eau distillée très pure qu'on s'est procurée sans aucun travail.

La ceinture de bois de chêne et le couvercle de la boîte, de la même substance, sont de mauvais conducteurs du calorique, qui le concentrent et l'empêchent d'être en contact avec l'air ambiant qui en aurait bientôt dépouillé le métal, excellent conducteur, si l'on n'eût usé de cette précaution.

(1) Personne n'ignore que le zinc laminé est beaucoup moins cher que le cuivre et que le plomb; qu'il présente une plus grande résistance que ce dernier métal, quoiqu'il soit beaucoup plus mince. Il est incontestable que dans la teinture, il peut remplacer les chaudières de cuivre et celles d'étain.

Une heure est plus que suffisante pour chauffer la cuve, entièrement refroidie, à 35° de température. On conçoit que ce procédé fournit les moyens de donner à la cuve le degré de chaleur que l'on désire pour faire les nuances claires ou foncées ; nuances qui dépendent le plus souvent du degré de chaleur de la cuve. Le *guéderon* n'est plus maîtrisé par la cuve ; c'est lui au contraire qui en maîtrise l'action. On s'aperçoit que dans l'emploi qu'on fait ici de l'eau bouillante, on chauffe la cuve sans introduire la vapeur dans le bain, et que par conséquent on n'augmente pas la quantité du liquide ; ce qui pourrait être nuisible dans l'emploi des *guèdes*.

Les instrumens accessoires qui servent au travail des *guèdes* sont :

1°. La *champagne*, qui est un cercle en fer garni d'une espèce de filet en petites cordes, qu'on introduit dans la cuve, et qu'on y maintient par trois crochets en fer qui reposent sur le bord de la cuve, à une hauteur convenable au-dessus de la pátée, afin que les étoffes ne puissent pas arriver jusque là, où elles se saliraient au lieu de se teindre.

2°. Un *chasse-fleurée*. C'est une planche d'environ 6 pouces de large sur 3 pieds de long, percée d'un trou dans le milieu de sa surface ; dans ce trou passe une corde pour la faire mouvoir. Cette planche est ceintrée dans sa longueur, de la forme d'un arc égal à une portion du cercle de la cuve, afin de pouvoir l'appliquer sur le bord. Elle sert à l'ouvrier pour écarter l'écume ou fleurée qui pourrait tacher les étoffes.

3°. Des crochets pour mener en cuve : il en faut deux pour chaque ouvrier. Nous les avons décrits au commencement de ce § 6.

4°. Une sébile en bois pour mettre la chaux dans la cuve.

5°. Des râbles pour pallier la cuve.

6°. Une machine à tordre les draps sur la cuve, afin de perdre le moins de bain possible. Cette machine est composée de deux pièces : 1°. d'une forte barre de fer pliée en manière de manivelle, ou mieux en forme de Z, dont les angles sont droits ; une des branches est aplatie et s'emmanche dans

les trous de deux forts anneaux plats fixés l'un au-dessus de l'autre sur une douve, ou mieux sur une pièce de bois fixée sur la douve avec des vis à bois : ces deux anneaux plats, placés l'un au-dessus de l'autre, forment mortaise et empêchent le crochet de tourner ; le bout supérieur du crochet, qui s'élève verticalement, est arrondi, afin de ne pas préjudicier à l'étoffe ; 2°. un second crochet porté par un tour mobile et dont l'arbre est muni d'une manivelle. On transporte ce tour mobile à côté de la cuve selon le besoin ; on le place à l'extrémité du diamètre opposé à l'autre crochet. On place la pièce sur ces deux crochets, et on la tord à l'aide de la manivelle ou à l'aide de deux forts bâtons placés en croix sur l'axe du crochet mobile.

§ 7. — Manière de teindre à la cuve ou guède.

Pour teindre les étoffes à la *guède* on n'emploie pas les mêmes procédés que nous avons décrits pour la teinture à la chaudière (§ 4). On les mouille d'abord avec de l'eau chaude, mais non bouillante ; on les tord, et après avoir placé la *champagne* dans la cuve, on s'y prend de la manière suivante :

1°. Si ce sont des laines non ouvrées on les jette dans la cuve de 10 livres en 10 livres ; on les maintient entre deux eaux pendant un quart d'heure, en ayant la plus grande attention de ne pas leur laisser prendre l'air : on les tord sur la cuve pour ne point perdre de bain ; on les sort pour les laisser éventer et déverdir. On examine si la teinte est assez foncée ou non : dans ce dernier cas on recommence jusqu'à ce qu'on ait obtenu la nuance désirée. Il est à propos de ne pas donner toute l'intensité de la couleur qu'on veut obtenir, dès la première opération ; on assure beaucoup mieux les bleus, on leur donne plus de solidité, quand on leur fait subir une seconde immersion. Cette seconde manipulation se nomme *rejet* dans le langage du teinturier. Pendant que la laine se déverdit après la première immersion, pour ne pas perdre de temps, on donne une première immersion à un se-

cond paquet de 10 livres de laine, et l'on continue de même pour tout ce qu'on a à teindre.

2°. Pour teindre des écheveaux de laine on suit le même procédé ; on a soin seulement de passer une ficelle dans tous les écheveaux qui forment le poids de 10 livres, et l'on opère d'une manière semblable à celle qu'on a employée pour la laine non ouvrée, en éparpillant les fils de temps en temps afin de faire pénétrer le bain partout, et en faisant attention de ne pas les embrouiller.

3°. Lorsqu'il s'agit de teindre des draps on s'y prend différemment. Après avoir mouillé la pièce comme la laine non ouvrée et les écheveaux, sur de l'eau chaude, on la pose sur une table à côté de la cuve ; l'ouvrier se place devant la cuve, à l'extrémité du diamètre devant lequel se trouve la table, et, armé de ses deux crochets de fer, il manœuvre l'étoffe en l'étendant parfaitement dans sa largeur, c'est-à-dire qu'il l'attire dans le bain petit à petit, en la tenant toujours bien étendue d'un bout à l'autre, avec la plus grande attention de ne point lui faire prendre l'air, mais de la faire nager entre deux eaux. Lorsqu'il a ainsi parcouru toute la pièce jusqu'au bout, il passe à l'extrémité du diamètre opposé à celle où il se trouvait d'abord, après avoir enlevé la table qui se trouve à cette place ; il manie encore la pièce de la même manière et recommence cette manipulation trois ou quatre fois, ce qu'il appelle *donner trois ou quatre bouts*. Il relève ensuite la pièce sur la machine à tordre, et lorsqu'elle est tordue il la rejette sur le pavé de l'atelier pour la faire déverdir.

Deux ouvriers prennent alors le drap par un bout, le présentent à l'air tout étendu et l'entassent en le *faudant*, c'est-à-dire en le pliant en zigzag. Lorsqu'ils sont arrivés au bout de la pièce, ils recommencent en sens inverse, toujours en *faudant*, jusqu'à ce que l'oxygène de l'air, en se combinant avec la couleur, lui ait fait perdre la teinte verte qu'elle avait en sortant de la cuve, pour prendre le ton bleu qu'elle doit conserver.

On donne un second *palliement* au drap, qu'on a dû teindre, dans cette première opération, d'une nuance plus claire que celle qu'on désire lui donner, et pour les mêmes raisons que nous avons déduites plus haut.

D'après les exemples que nous avons donnés pour faire concevoir d'une manière générale les moyens qu'on emploie pour teindre soit à la chaudière, soit à la cuve, et ce que nous avons dit sur le jeu des affinités, on doit s'apercevoir qu'on a toujours besoin d'un intermédiaire entre la matière colorante et l'étoffe, pour fixer d'une manière solide l'une sur l'autre. Cette substance a été nommée *mordant* ou base; nous allons faire connaître les divers mordans qu'on emploie.

§ 8. — Des mordans.

« La partie la plus importante de l'art, dit M. Imison, est sans contredit le choix des mordans; car c'est d'eux que dépend surtout la fixité de la teinte. Tout ce qui a été dit de la matière colorante s'applique également aux mordans; solution préalable, affinité moindre avec le dissolvant qu'avec l'étoffe, immersion de celle-ci jusqu'à saturation dans la solution du mordant, etc.

» Les substances presque exclusivement employées comme mordans sont les terres, les oxides métalliques, le tan, dans la teinture des laines.

» Parmi les mordans de nature terreuse, le plus important et le plus généralement employé est l'alumine; on l'emploie à l'état d'alun ordinaire, c'est-à-dire combinée avec l'acide sulfurique.

» Pour employer l'alun comme *mordant*, on le dissout dans l'eau et l'on y mêle souvent une certaine proportion de *tartre* (1).

(1) Nous employons et nous emploierons toujours le mot *tartre*, par abréviation; mais nous entendrons toujours *crème de tartre*, ou *tartrate acide de potasse*, que les chimistes nomment *surdeutotartrate de potassium*. Le tartre, tel qu'on le retire des barriques, est la même substance, mêlée avec des parties hétérogènes en plus ou moins grande quantité, de manière que

On plonge l'étoffe dans cette solution jusqu'à ce qu'elle ait absorbé la quantité convenable d'alumine ; on la retire, et pour l'ordinaire on la lave et on la fait sécher. Elle est plus pesante qu'auparavant, à raison de l'alumine qu'elle a acquise. Le tartre sert à deux objets : la potasse qui lui sert de base se combine avec l'acide sulfurique de l'alun, et empêche ainsi que cet acide, très corrosif, n'attaque l'étoffe ; d'autre part, l'acide tartrique se combine avec une partie de l'alumine et forme un tartrate d'alumine qui est plus facilement décomposé par l'étoffe, que l'alun.

» Presque tous les oxides métalliques ont plus ou moins d'affinité pour les étoffes ; mais on se sert principalement de deux de ces oxides comme mordans : c'est celui d'étain, et celui de fer.

» C'est Kuster, chimiste allemand, qui introduisit le premier l'oxide d'étain dans la teinture ; il en apporta le secret à Londres en 1563. Cette date fait époque dans l'histoire de l'art. L'oxide d'étain a mis les modernes en état de surpasser les anciens dans la beauté des couleurs. C'est avec ce seul oxide qu'on peut produire l'écarlate, la plus brillante de toutes.

» L'étain, ainsi que Proust l'a démontré, peut recevoir deux degrés d'oxidation. Le premier oxide est composé de 7 parties d'étain sur 3 d'oxygène ; le second, ou l'oxide blanc, contient 60 parties d'étain sur 40 d'oxygène. Le premier absorbe l'oxygène avec beaucoup de facilité, même celui de l'air ; et il passe bientôt à l'état d'oxide blanc. Ce fait prouve que c'est ce dernier oxide seul qui est le véritable mordant, et que si l'autre s'attache à l'étoffe, comme il le fait probablement, il doit être bientôt changé en oxide blanc en absorbant l'oxygène de l'atmosphère.

» Le nitromuriate d'étain est le mordant qu'emploient

dans son emploi l'on ne peut avoir aucun résultat certain ; ce qui n'arrive pas lorsqu'on emploie la *crème de tartre*.

communément les teinturiers. Ils le préparent en dissolvant l'étain dans de l'acide nitrique étendu, et en y ajoutant une certaine proportion de muriate de soude ou de muriate d'ammoniaque (1). Une partie de l'acide nitrique décompose ces sels, se combine avec leurs bases, et laisse à nu l'acide muriatique, qui a la propriété de dissoudre très promptement l'oxide blanc d'étain. On pourrait épargner beaucoup d'acide nitrique, continue M. Imison, en employant l'acide sulfurique en quantité précisément suffisante pour saturer la base du sel commun ou du sel ammoniac qu'on emploie. Bancroft a émis la même opinion.

» Lorsqu'on se sert du nitromuriate d'étain comme mordant, on le dissout dans beaucoup d'eau, on plonge l'étoffe dans ce bain; on l'y laisse jusqu'à saturation suffisante, on la lave ensuite et on la fait sécher. On met ordinairement du tartre dans le bain; il en résulte une double décomposition: l'acide nitromuriatique se combine avec la potasse de la crème de tartre, tandis que l'acide tartrique dissout l'oxide d'étain. Le mordant est donc plutôt un tartrate qu'un nitromuriate d'étain.

» Le fer est, comme l'étain, susceptible de deux degrés d'oxidation; mais l'oxide vert absorbe si promptement l'oxygène de l'atmosphère, qu'il passe très vite à l'état d'oxide rougeâtre. C'est ce dernier seulement qu'on emploie comme mordant en teinture; car lors même qu'on applique l'oxide vert, l'oxygène de l'air le convertit presque aussitôt en oxide rougeâtre. Celui-ci a une forte affinité pour toutes les étoffes; la fixité des taches de rouille sur le fil et sur le coton ne le prouve que trop. On l'emploie, comme mordant, à l'état de sulfate de fer, dans la teinture des laines: le sel est dissous dans l'eau, et l'on plonge l'étoffe dans ce bain.

» Le *tan* a beaucoup d'affinité pour les étoffes et pour plu-

(2) Nous prouverons plus bas que ce procédé est ou ne peut pas plus mauvais.

sieurs matières colorantes ; en conséquence on l'emploie souvent comme mordant. On fait infuser dans l'eau la noix de galle, le sumac, ou telle autre substance qui contient le *tan* ; on trempe l'étoffe dans ce bain (opération que les teinturiers appellent *engallage*), et on l'y laisse le temps suffisant.

» On emploie aussi fréquemment le *tan* réuni à d'autres mordans, pour en former un composé. Les mordans avec lesquels on combine le plus ordinairement le *tan* sont l'alumine et l'oxide de fer.

» Indépendamment de ces mordans il y a plusieurs autres substances qu'on emploie souvent comme auxiliaires, soit pour faciliter la combinaison du mordant avec l'étoffe, soit pour changer la teinte de la couleur. Les principales, pour la laine, sont le *tartre brut*, ou mieux la *crème de tartre*, le *sel commun*, le *sel ammoniac*, le *sulfate* et l'*acétate de cuivre*, etc.

» Non-seulement les mordans rendent la couleur permanente, mais ils ont aussi beaucoup d'influence sur la teinte. La même matière colorante en produit de très différentes selon qu'on change le mordant. Par exemple, si c'est de la cochenille, on aura du cramoisi avec le mordant alumineux, et du noir avec l'oxide de fer. »

Après avoir donné sur les mordans les notions générales que nous avons puisées dans le précieux ouvrage de M. Imison, nous allons faire connaître la composition des différens mordans qu'on emploie avec avantage dans la teinture des laines. Nous les distinguerons par les lettres majuscules de l'alphabet, afin d'y renvoyer facilement dans les applications.

MORDANT A. *Dissolution d'étain que les teinturiers désignent sous le nom de composition d'écarlate.*

Les teinturiers se servent généralement d'un vase de terre vernissé au moins intérieurement, d'une capacité d'environ 12 à 15 litres ; ils y versent de l'acide nitrique (*eau-forte*), du muriate de soude (*sel de cuisine*), ou du muriate d'ammoniaque.

niaque (*sel ammoniac*), et de l'étain en rubans. Ces trois substances combinées forment leur dissolution d'étain, qu'ils appellent *composition d'écarlate*.

De toutes les recettes, au nombre de trente-sept, que nous nous sommes procurées chez les ouvriers, sans compter celles que nous décrirons plus bas, que nous avons puisées dans les meilleurs auteurs, et qui varient toutes sur quelques points, nous pouvons conclure qu'en général ils emploient 8 parties d'acide nitrique, 1 partie de muriate de soude ou de muriate d'ammoniaque, et une partie d'étain, comme l'a proposé Berthollet. (Mordant G.)

Dans le vase destiné à faire leur composition, ils jettent 8 kilogrammes d'acide nitrique, qu'ils font venir de confiance de la fabrique la plus voisine ou qu'ils prennent chez un droguiste, sans s'informer ni de sa pureté ni de son degré de force. Dans cet acide ils projettent 1 kilogramme de muriate de soude, ou bien la même quantité de sel ammoniac du commerce. Ils agitent le mélange jusqu'à ce que le sel soit dissous, ce qui n'est pas très long. Dans cette solution ils projettent tout-à-la-fois 1 kilogramme d'étain en rubans ou simplement réduit en grenaille.

L'étain est aussitôt attaqué par l'acide nitromuriatique ; la dissolution s'opère d'abord assez rapidement, elle se ralentit ensuite et se termine enfin par la disparition de tout l'étain. Pendant cette opération il se dégage une quantité prodigieuse de vapeurs rutilantes qu'il serait dangereux de respirer. Quelques teinturiers couvrent le vase dans lequel cette dissolution s'opère ; quelques autres le laissent découvert ; mais il arrive toujours que, lorsque la dissolution est terminée et que le liquide est reposé, on aperçoit au fond du vase une plus ou moins grande quantité de précipité gélatineux d'un beau blanc. Cette opération terminée, les teinturiers décantent le clair, dont ils se servent pour la teinture, et jettent le précipité, qu'ils appellent le *marc*.

MORDANT B. *Dissolution d'étain constamment uniforme.*

Il suffit d'avoir les plus légères connaissances en Chimie pour apercevoir dans ce procédé une foule d'erreurs et de défauts qu'on peut facilement éviter. Les nombreuses expériences que nous avons faites, et qu'il serait trop long de rapporter ici, nous ont convaincu de la vérité des assertions de Chaptal. (*Chimie appliquée aux Arts*, T. I, page 382.)

« Cette dissolution varie, dit ce savant, 1°. par la concentration ou la force de l'acide; 2°. par sa pureté ou son mélange avec l'acide sulfurique, qui a souvent lieu dans celui du commerce; 3°. par les sels qu'on y ajoute; 4°. par la proportion de l'étain, qui doit être pur, tel que l'étain de Malaca ou le bon étain de Cornouailles, parce que l'étain commun contient du cuivre et du plomb, et que ces deux métaux seraient nuisibles à la beauté des couleurs.

« Les dissolutions qui contiennent le plus d'étain, ajoute Chaptal, sont brunes et donnent des couleurs plus foncées et plus ternes.

« La préparation varie encore par le choix qu'on fait de l'acide nitrique, que les teinturiers appellent *eau-forte*. Quelques ouvriers, qui ne savent pas en apprécier la qualité, emploient l'eau-forte qui provient de la décomposition du salpêtre brut; mais cet acide varie comme ce salpêtre, c'est-à-dire qu'il n'est jamais de qualité égale.

« Dans beaucoup d'ateliers de teinture on est dans l'usage de dissoudre du sel marin ou du sel ammoniac dans l'eau-forte (*acide nitrique* du commerce); mais les proportions varient encore depuis un quart jusqu'à un seizième, et comme la qualité de l'eau-forte n'est jamais bien connue d'avance, c'est presque toujours au hasard qu'on forme les mélanges. Ainsi tantôt l'acide muriatique que ces sels fournissent est dans une trop forte proportion, et alors la composition donne des couleurs vineuses; tantôt il n'y est pas en quantité suffisante, et alors l'acide précipite, et la couleur est maigre. »

Dans les nombreuses expériences que nous avons faites, nous

avons constaté que dans la composition de l'acide *nitromuriatique* vulgairement appelé *eau régale*, on ne doit employer ni le sel commun ni le sel ammoniac. Ces deux sels contiennent l'acide muriatique combiné, dans l'un avec la soude, et dans l'autre avec l'ammoniaque ; ces deux substances sont des alcalis, qui ont la propriété de donner aux couleurs rouges un eil vineux.

Voici le procédé qui nous a le mieux réussi pour former cette dissolution. Nous divisons cette opération en deux parties, la formation de l'acide nitromuriatique, la dissolution de l'étain.

1°. *Formation de l'acide nitromuriatique.* On prend un ballon de verre d'une capacité double de l'acide qu'on veut avoir ; on a soin de choisir celui dont le col est le plus long ; on le pèse bien exactement, on le place sur un bain de sable, l'orifice en haut, et l'on prépare, à portée de la main, une fiole à médecine qui puisse boucher librement et sans gêne l'orifice du ballon. On verse dans le ballon 3 parties d'acide nitrique pur, à 30°, et 1 partie d'acide muriatique pur, à 17°, pesés l'un et l'autre à l'aréomètre de Baumé (1). On laisse dégager les premières vapeurs, qu'il serait dangereux de respirer. On agite un peu le ballon, qu'on recouvre avec la fiole à médecine renversée. L'acide nitromuriatique est formé aussitôt que le mélange est terminé.

2°. *Dissolution d'étain.* La manière d'opérer dans la fabrication de ce sel influe beaucoup sur sa qualité. Voici celle que nous avons adoptée.

On a pesé exactement le ballon vide, comme nous l'avons dit ; on le pèse de nouveau aussitôt que l'acide nitromuriatique est formé, et que la chaleur dégagée pendant sa composition est passée. On le pèse afin de connaître la quantité exacte d'acide sur laquelle on doit opérer ; car quoique la pénétration des deux acides soit peu de chose, elle existe cependant, et l'on

(1) On trouve ces acides purs chez tous les fabricans de produits chimiques.

s'en aperçoit. On projette dans cet acide et par petites parties le huitième de son poids d'étain. Il est nécessaire d'entrer dans quelques détails sur cette manipulation importante.

Nous supposons que le ballon contienne 4 kilogrammes d'acide nitromuriatique, dont le huitième est un demi-kilogramme, qui est la quantité d'étain qu'il doit dissoudre. On pèse donc un demi-kilogramme d'étain pur, de Malaca ou de Cornouailles, réduit en rubans ou en petites grenailles; on divise ce demi-kilogramme en 32 portions d'une demi-once chacune; on projette 1 de ces portions dans le ballon, qu'on recouvre de suite avec la fiole à médecine. Cette fiole ne doit pas joindre avec l'orifice du ballon de manière à ce que les vapeurs ne puissent pas s'échapper, si elles venaient à s'élever jusque là; elle doit être posée dessus seulement. L'acide attaque de suite l'étain et le dissout. Pendant ce temps il s'élève beaucoup de vapeurs rutilantes qui ne sortent pas du ballon si le col très long, et qui se trouvent même retenues en grande partie par la fiole à médecine lorsqu'elles arrivent jusque là, ce qui est même rare lorsqu'on projette l'étain par petites quantités. Lorsqu'on aperçoit que la première portion d'étain est presque entièrement dissoute, on en projette une seconde, avec les mêmes précautions que la première, et l'on opère de même jusqu'à ce que les 32 portions y soient entrées.

Nous avons observé que les vapeurs rutilantes diminuaient à mesure que l'acide se sature d'étain; qu'il finit par ne plus en fournir, et que même, vers la fin de l'opération, les vapeurs qui remplissaient le ballon ont disparu, soit qu'elles rentrent dans la masse du liquide, soit qu'elles se dissolvent dans l'atmosphère.

Toutes les fois que nous nous sommes servi d'étain pur, de celui de Malaca par exemple, nous n'avons jamais eu de précipité noir et indissoluble que Baumé a observé le premier, et que nous avons vu aussi lorsque nous avons opéré avec de l'étain de Cornouailles. L'étain commun nous en a toujours fourni de très abondant.

Lorsque l'étain est entièrement dissous, et que la liqueur

est parfaitement refroidie ; on la verse dans des flacons fermés avec des bouchons de cristal ajustés à l'émeri ; on jette le dépôt noir, s'il y en a, et l'on conserve la liqueur claire pour le besoin. C'est au moment de son emploi pour la teinture qu'on l'étend dans un poids d'eau distillée égal au sien. L'eau distillée ne manque pas dans les teintureries qui opèrent à la vapeur.

Par ce procédé on n'a jamais de ce précipité blanc que les teinturiers obtiennent toujours avec abondance par les manipulations qu'ils emploient, et qui n'est autre chose que de l'oxide d'étain en pure perte pour le sel d'étain qu'on a eu intention de former.

MORDANT C. *Dissolution d'étain, par Dambourney.*

« Dans 2 gros d'acide muriatique pur, je n'ai pu, dit Dambourney, faire dissoudre que 18 grains d'étain de Malaca. L'acide muriatique a naturellement une belle couleur d'or qui disparut presque aussitôt que j'y eus projeté 4 grains d'étain, et le liquide devint blanc, et limpide comme de l'eau filtrée. Il faut opérer dans des vases très grands, en proportion du contenu. Cette limpidité s'est maintenue jusque après la dissolution des 18 grains. Cette dissolution donne au bain de garance un rouge écarlate très brillant. »

On verra plus bas que cet apprêt, joint au mordant d'écorce de bouleau, procure les moyens de fixer, en les avivant, tous les bois étrangers riches en couleurs fugaces.

MORDANT D. *Dissolution d'étain, par Hellot.*

« Je prends, dit-il, 8 onces d'acide nitrique que j'affaiblis par 8 onces d'eau de rivière filtrée ; j'y dissous peu à peu une demi-once de sel ammoniac bien blanc ; j'y ajoute 2 gros de nitre de la troisième cuite, et je fais dissoudre dans cet acide 1 once d'étain de Cornouailles en grenailles, ayant soin de ne faire tomber mes petits grains d'étain dans le dissolvant, que les uns après les autres, attendant que les premiers soient dissous avant que d'en projeter de nouveaux. »

MORDANT E. *Dissolution d'étain, par Scheffer.*

Scheffer prescrit de dissoudre 1 partie d'étain dans 4 parties d'acide nitro-muriatique. Notre auteur n'explique pas de quelle manière il prépare son acide; mais Bergmann, commentateur, ne laisse aucun doute. « Le meilleur acide nitromuriatique qu'on puisse avoir, dit-il, doit être préparé avec de l'acide nitrique délayé dans 1 portion d'eau et avec un trente-deuxième de sel ammoniac pur à proportion de l'acide. »

MORDANT F. *Dissolution d'étain, par Poërner.*

« Pour la faire, dit notre auteur, c'est la méthode suivante que je trouve la meilleure. On mêle 1 livre d'acide nitrique avec un poids égal d'eau bien claire; on y ajoute 1 once et demi de sel ammoniac. Lorsqu'il est dissous, on remue bien le mélange, et l'on y met petit à petit 2 onces d'étain très pur réduit en rubans minces par le moyen d'un tour. Le mieux est d'en mettre successivement un demi-gros et de le bien laisser dissoudre chaque fois avant que d'en remettre du nouveau. Quand la totalité est dissoute, on agite bien le tout ensemble et on le laisse reposer 24 heures, après quoi l'on peut en faire usage. Plus lentement l'étain se dissout, plus la dissolution est favorable pour teindre en écarlate. »

MORDANT G. *Dissolution d'étain, par Berthollet.*

Ces dissolutions si variées ont sans doute toutes des propriétés différentes, observe très judicieusement le savant auteur des *Éléments de l'art de la Teinture*. Dans toutes, il manque un objet essentiel, qui est une préparation constamment uniforme. Il est indispensable pour cela de se servir d'acide nitrique pur, et d'en déterminer la pesanteur spécifique par le moyen du pèse-liqueur. Le procédé pour lequel on a déterminé, après plusieurs essais, consiste à prendre de l'acide nitrique à 30°, à y dissoudre le huitième de son poids de muriate d'ammoniaque, à y ajouter par petites parties

huitième de son poids d'étain, et à étendre ensuite cette dissolution du quart de son poids d'eau.

MORDANT K. *Dissolution d'étain, par Dambourney.*

Dans 1 gros d'acide muriatique à 17°, 1 gros d'acide nitrique à 30°, et 18 grains d'eau, on fait dissoudre, à l'aide du temps et de la chaleur, 18 grains d'étain fin de Malaca.

Cette dissolution est excellente pour fixer la couleur des bois colorans.

MORDANT L, *d'écorce de bouleau, par Dambourney.*

L'écorce sèche de bouleau pulvérisée est une substance infiniment précieuse pour assurer les fausses couleurs que donnent les bois, les racines, l'orseille, etc. Cette découverte appartient à Dambourney, de Rouen, qui est parvenu par le secours de cette substance à fixer les couleurs fugaces que donnent les bois de Campêche, de Brésil, de Sainte-Marthe, etc. On en verra l'emploi aux articles des diverses couleurs.

Après avoir donné les notions générales que nous avons crues nécessaires pour la teinture des laines, nous allons décrire la manière de teindre les étoffes en différentes couleurs. Nous commencerons par les couleurs *simples*, que le teinturier nomme *primitives*, et nous terminerons par les couleurs composées.

CHAPITRE II.

Des couleurs rouges.

Les teinturiers distinguent les couleurs rouges en *rouge fin* et en *rouge commun*. Ils nomment rouge fin celui qui est fourni par la *cochenille* ou par le *kermès*, et rouge commun celui qui provient de plusieurs autres substances tinctoriales, telles que la garance, la laque ou gomme-laque, le lak-lake ou le lac-dye, l'orseille, le carthame, le bois de Brésil, certains lichens, etc. Nous ne suivrons pas les mêmes divi-

sions, parce que nous sommes convaincu qu'on peut procurer aux laines de superbes couleurs rouges en employant des substances colorantes qu'on appelle communes. Nous traiterons ce chapitre en autant de paragraphes que nous traiterons de substances différentes susceptibles de donner la couleur rouge sur la laine, avec plus ou moins de vivacité et de solidité. Nous commencerons par l'écarlate fournie par la cochenille, comme la plus brillante.

§ 1^{er}. — De la couleur rouge par la cochenille.

On connaît dans le commerce deux sortes de COCHENILLES (V. T. V de ce Dictionnaire, page 390), la *cochenille mectèque* et la *cochenille sylvestre*. On a comparé ces deux sortes de cochenilles entre elles, et encore avec celle qui est élevée à Saint-Domingue, d'où l'on a reconnu que, dans ces trois espèces de cochenille, les parties colorantes se sont trouvées peu près dans le rapport des nombres suivans : 8 pour la cochenille de Saint-Domingue ; 11 pour la cochenille sylvestre du commerce ; 18 pour la cochenille mectèque.

(i) *Écarlate*. De toutes les couleurs que le teinturier peut produire, il n'en est, sans contredit, aucune qui soit aussi belle, aussi éclatante que l'écarlate. La nuance de cette couleur varie selon les goûts. Les uns exigent que la nuance soit d'un rouge pur et très foncé ; d'autres préfèrent qu'elle soit plus ou moins sur la couleur de feu.

Si l'on réfléchit et sur la composition des différens mordans dont nous avons donné les recettes, et sur les différentes qualités de cochenille qu'on trouve dans le commerce, on se convaincra facilement qu'on ne peut pas obtenir exactement la nuance qu'on voudrait se procurer, des doses précises que prescrivent les procédés donnés par les divers auteurs. En effet, nous avons fait observer que la nuance dépend, 1°. du plus ou moins d'étain qui entre dans les dissolutions ; 2°. de la plus ou moins grande concentration des acides ; 3°. de la manière dont ces dissolutions ont été faites ; 4°. enfin de la qualité et de la dose des ingrédiens qu'on

emploi dans les bains. Cependant on peut aisément déterminer, par des expériences en petit, la juste proportion des substances qu'on emploie pour obtenir la nuance demandée ; et si les échantillons qu'on a teints diffèrent en plus ou en moins de cette nuance, il sera toujours facile de déterminer les proportions convenables.

Les divers auteurs qui ont traité de cette matière varient sur la proportion des ingrédients pour la formation des bains, comme ils varient pour les doses dans les dissolutions d'étain.

On emploie deux opérations différentes pour teindre en écarlate : la première s'appelle *le bouillon*, et la seconde *la rougie*.

Bouillon. Selon Berthollet, pour 100 livres de drap destiné à l'écarlate, on jette dans la chaudière, lorsque l'eau est un peu plus que tiède, 6 livres de tartre brut pur ; on pallie fortement le bain, et lorsqu'il est chaud à ne pouvoir pas y tenir la main, on y projette 1 livre de cochenille pulvérisée et tamisée, qu'on y mêle bien. Un moment après on y verse 5 livres de dissolution (*mordant G*) bien claire, qu'on mêle avec soin ; et dès que le bain commence à bouillir, on y met le drap, qu'on fait circuler rapidement pendant deux ou trois tours ; ensuite on ralentit le mouvement. Après 2 heures d'ébullition, on le lève, on l'évente et on le porte à la rivière pour être bien lavé.

On ne doit laver les étoffes qu'après qu'elles sont parfaitement refroidies.

Nous avons prescrit de manœuvrer très promptement en retournant les laines et les étoffes ; en voici la raison. Les matières colorantes se déposent avec beaucoup de rapidité et font *bringer* les étoffes, qui les reçoivent inégalement : il est vrai cependant que ces taches momentanées s'affaiblissent et même disparaissent à la longue dans le bouillon, qui dure environ 2 heures à 2 heures et demie.

Rougie. On vide la chaudière pour préparer le second bain, la *rougie*. Lorsque ce bain est prêt à bouillir on y jette 5 livres et demie de cochenille pulvérisée et tamisée ; on la mêle

avec soin, et lorsque après avoir cessé de remuer, une croûte qu'elle vient former à sa surface s'entr'ouvre d'elle-même en plusieurs endroits, on verse à peu près 14 livres de dissolution d'étain (*mordant G*). Si après cela le bain s'élève par-dessus les bords de la chaudière, on le rafraîchit en jetant de l'eau froide.

Lorsque la dissolution est bien mêlée, on immerge le drap dans le bain, avec la précaution de le tourner rapidement les deux ou trois premiers tours; on le fait bouillir pendant une heure, en l'enfonçant dans le bain avec des bâtons lorsque le bouillon le soulève: on le lève ensuite, on l'évente, on le refroidit, puis on le lave à la rivière et on le fait sécher.

Tous les auteurs n'opèrent pas de même pour le bouillon et pour la rougie; aussi chacun obtient-il une nuance différente.

(2) *Écarlate selon Hellot. Bouillon.* Sur 100 livres de laine, il emploie 12 livres et demie de crème de tartre, 18 onces 6 gros de cochenille, et 12 livres et demie de dissolution d'étain (*mordant D*). En sortant de ce bouillon la laine est de couleur de chair assez vif, ou même de quelque nuance plus foncée, selon la bonne ou la mauvaise qualité de la cochenille.

Rougie. 3 livres 2 onces d'amidon, 7 livres 4 onces de cochenille, et 12 livres et demie de dissolution d'étain (*mordant D*).

Hellot prétend qu'il n'est point nuisible d'employer de la crème de tartre pour la rougie, pourvu qu'on n'en mette autre que la moitié du poids de la cochenille; et même il lui a paru qu'elle rendait la couleur plus solide: c'est ainsi que le pratiquent aujourd'hui la plupart des teinturiers. Nous avons fait observer que le tartre favorise la dissolution des parties colorantes, effet qui a surtout lieu lorsqu'on le broie avec la cochenille, et par là le résidu se trouve mieux épuré. Quand on n'emploie pas la vapeur on doit se servir d'une chaudière d'étain pour l'écarlate; nous en avons parlé dans les notes préliminaires.

(3) *Écarlate selon Scheffer. Bouillon.* Pour 100 livres de laine, 9 livres 6 onces de dissolution d'étain (*mordant E*); autant d'amidon et autant de crème de tartre, et 12 onces 4 gros de cochenille. L'amidon, dit-il, rend la couleur plus uniforme.

Rougie. 3 livres 2 onces d'amidon; 4 livres 11 onces de dissolution d'étain (*mordant E*); 3 livres 2 onces de crème de tartre, et 5 livres 7 onces et demie de cochenille.

(4) *Écarlate selon Poërner.* Cet auteur donne plusieurs procédés qui procurent des nuances différentes. Nous allons les faire connaître : le lecteur en pourra tirer un grand parti pour le perfectionnement de l'art. Il se convaincra qu'on peut changer ou modifier la nuance à volonté.

Bouillon. Pour chaque livre de drap ou de laine on met 14 gros de crème de tartre. Lorsque le bain est en ébullition et que le tartre est bien dissous, on y ajoute successivement 14 gros de dissolution d'étain (*mordant F*), qu'on fait bouillir ensemble pendant quelques minutes. Alors on y met le drap, on l'y fait bouillir pendant 2 heures, après quoi on le retire, on le laisse égoutter et refroidir.

Rougie. Pour chaque livre de drap ou de laine on met 2 gros de crème de tartre. Quand le bain commence à bouillir, on ajoute 1 once de cochenille réduite en poudre fine; on remue bien le tout avec un bâton de bois de sapin ou de bois blanc, et on le laisse bouillir pendant quelques minutes. Ensuite on verse successivement 1 once de dissolution d'étain (*mordant F*), on remue de rechef avec le même bâton. Enfin on teint le plus promptement possible, ainsi que nous l'avons recommandé. La couleur est un beau rouge écarlate.

Poërner fait observer, 1°. qu'il a prescrit de ne verser dans la rougie la dissolution d'étain qu'après que le bain qui contient le tartre et la cochenille est entré en ébullition, parce que c'est une condition essentielle pour obtenir une belle couleur. Il a remarqué que lorsqu'on met la dissolution d'étain en même temps que le tartre, et la cochenille seulement

après, l'écarlate n'est ni aussi vive ni aussi agréable que lorsque la dissolution d'étain a été mise après la cochenille. 2°. Comme il faut éviter avec soin tout ce qui pourrait altérer la couleur de l'écarlate, il a prescrit de se servir d'un bâton de sapin ou de bois blanc pour remuer le bain. « Les autres bois, dit-il, contiennent des substances qui pourraient nuire à sa beauté. » 3°. Que, quoiqu'on puisse introduire dans ce bain de *rougie* le drap préparé dans le premier bain, c'est-à-dire dans le *bouillon*, aussitôt qu'il est refroidi, il s'est aperçu que lorsqu'on le laisse reposer pendant 24 heures et même 48 heures dans le *bouillon* devenu froid, cela, bien loin d'être préjudiciable, est avantageux, puisque la couleur écarlate en devient non-seulement plus vive, mais aussi plus solide.

Notre auteur indique une autre manière de préparer le bain de *rougie*. Nous avons répété cette préparation et nous en avons été très satisfait. Comme ce procédé est applicable à toutes les recettes pour l'écarlate, nous allons le décrire. Il est désigné par Poërner sous le nom de *dissolution de cochenille*.

Dissolution de cochenille. On fait bouillir, dans un petit vaisseau d'étain, 1 livre et demie d'eau, 2 gros de crème de tartre et 1 once de cochenille. Dès que l'ébullition commence, on y ajoute 1 once de dissolution d'étain. On fait bouillir le tout ensemble fort doucement pendant un quart d'heure, on le retire du feu, on le laisse refroidir, et l'on verse enfin cette dissolution dans un flacon de verre pour la bien conserver : elle présente beaucoup d'avantages. On peut l'employer utilement au bout de 24 à 48 heures pour teindre en écarlate. « J'ai même remarqué, dit-il, que la cochenille traitée de cette manière s'ouvre mieux, qu'elle est plus active pour pénétrer dans les filamens du drap, et que le rouge est plus agréable. » Voici comment on teint avec cette dissolution de cochenille. On remplit d'eau une chaudière d'étain, proportionnellement à la quantité de drap qu'on fait bouillir ; on remue bien la dissolution de cochenille, qu'on

verse ensuite dans l'eau bouillante ; on lave le flacon avec de l'eau tiède, qu'on verse aussi dans le bain ; après quoi l'on y met le drap préparé avec le tartre et la dissolution d'étain , et l'on procède pour le reste conformément à ce qui est prescrit pour le *bouillon* du n° (4) ci-dessus. Celui qui en fera l'essai sera convaincu que l'écarlate sera plus agréable que lorsqu'on mêle dans la chaudière la dissolution d'étain, la crème de tartre et la cochenille , sans faire usage de la préparation dont nous venons de parler.

En exécutant ce procédé, on peut employer la dissolution de cochenille d'une autre manière. On peut n'en mettre d'abord que la moitié dans le bain , et teindre le drap : après qu'il a bouilli pendant une demi-heure , on le remonte sur le tour, on verse alors le reste de la dissolution de cochenille dans le bain , dans lequel on descend aussitôt le drap pour achever de le teindre. La nuance est bien plus belle quand on teint ainsi en plusieurs fois.

Cette manière de procéder de Poërner est infiniment utile , et nous aurons souvent occasion de prescrire l'emploi de cette méthode.

(5) *Second procédé d'écarlate , par Poërner. Bouillon* comme pour le n° (4), toujours pour une livre de drap ou de laine.

Rougie. 1 once de cochenille pulvérisée et tamisée , et 2 onces de dissolution d'étain sans tartre. On opère comme au n° (4), et l'on obtient une belle couleur écarlate. Ce rouge écarlate est un peu plus clair, et en même temps plus mat que celui du n° (4). Il est utile d'avoir plusieurs recettes, afin de pouvoir contenter tous les goûts : les uns aiment l'écarlate foncée, les autres la préfèrent plus claire • il convient de savoir en faire de diverses nuances. Il est bon de faire observer qu'un peu moins de tartre que de dissolution d'étain relève davantage le rouge ; au contraire, quand on met parties égales, la couleur est plus foncée. La couleur dépend encore de la quantité de cochenille : lorsqu'on en emploie moins que de tartre et de dissolution d'étain, la couleur est plus claire et

plus pâle. Si au contraire la cochenille surpasse en quantité le tartre et la dissolution d'étain, la couleur est plus foncée. Ce sont des principes incontestables dont on ne peut pas se départir.

(6) *Troisième procédé d'écarlate, par Poërner.* Pour 1 livre d'étoffe ou de laine. Bouillon comme pour le n° (4).

Rougie. 2 gros de crème de tartre, 1 once de cochenille, 1 once de dissolution d'étain et 2 onces de sel marin (*muriate de soude*). On teint comme il a été prescrit pour le n° (4). La laine prend une couleur rouge d'écarlate qui tire sur le rouge de brique. Le drap est mieux pénétré lorsqu'on emploie le muriate de soude que lorsqu'on n'en emploie pas; de sorte qu'il tranche moins, c'est-à-dire qu'il est moins blanc à la coupe.

Pour donner au lecteur la facilité de comparer la manière dont les divers auteurs composent leurs bains de teinture pour l'écarlate, nous allons mettre sous ses yeux le tableau des ingrédients et des quantités qu'ils en font entrer dans les deux bains, pour 100 livres d'étoffe ou de laine. On s'apercevra aisément qu'on n'a rien encore de fixe dans cette branche importante de la teinture, et que par cette raison la nuance de l'écarlate varie selon le procédé qu'on emploie.

Composition du bouillon.

NOMS DES AUTEURS.	AMIDON.		CRÈME DE TARTRE.		Cochenille.		Dissolution d'étain.		Sel de cuisine.
	Liv.	onc.	Liv.	onc.	Liv.	gros.	Liv.	onc.	Liv. onc.
Hellot. ..(2).	»	»	12	8	18	6	12	8	» »
Scheffer. (3).	9	6	9	6	12	4	9	6	» »
Poërner. (4).	»	»	10	15	»	»	10	15	» »
Berthollet. (1).	»	»	6	»	8	»	5	»	» »

Composition de la rougie.

NOMS DES AUTEURS.	AMIDON.		CRÈME DE TARTRE.		Cochenille.		Dissolution d'étain.		SEL DE cuisine.	
	Liv.	onc.	Liv.	onc.	Liv.	onc.	Liv.	onc.	Liv.	onc.
Hellot ... (2).	3	2	»	»	2	4	12	8	»	»
Scheffer. (3).	3	2	3	2	5	7½	4	11	»	»
Poërner { (4).	»	»	1	8	6	4	6	4	»	»
(5).	»	»	»	»	6	4	12	8	»	»
(6).	»	»	1	8	6	4	6	4	12	8
Berthollet. (1).	»	»	»	»	5	8	14	»	»	»

Nous avons répété avec beaucoup de soin toutes ces expériences, et nous nous sommes convaincu qu'on parvient à obtenir la plus belle nuance en composant le bouillon comme Scheffer, et la rougie comme le n° (4) de Poërner. La dissolution qui a produit le rouge le plus vif, le plus éclatant, est celle qui a été faite d'après le procédé qui nous est propre (*mordant B*).

(6 bis) Au mot ÉCARLATE, (T. VII de ce Dictionnaire, page 351) on lira un procédé pour faire cette belle couleur, donné par M. Robiquet.

(7) *Avivage de l'écarlate*. Les expériences de M. Forsyth, savant Écossais, sur l'avantage qu'on peut retirer, dans la teinture, de l'emploi des muriates oxigénés de potasse (*chlorates de potasse*) nous ont singulièrement frappé : nous les avons répétées et nous en avons obtenu les meilleurs résultats. La couleur écarlate, dont nous venons de donner la composition, a été singulièrement avivée par ce procédé, et n'était plus reconnaissable. Nous avons déjà fait observer que lorsqu'on laisse refroidir l'étoffe teinte dans le bain de teinture, la couleur y prend de l'éclat et de la solidité. C'est au moment de retirer l'étoffe qu'on lui donne cet avivage, car les chlorates de potasse n'opèrent bien qu'à froid. Voici la manière d'opérer.

Nous avons pris de la dissolution saline de chlorate de potasse qui marquait 5° à l'aréomètre de Baumé; nous en

avons versé un gros dans notre bain de rougie qui contenait une livre et demie d'eau, ce qui fait à peu près un deux-centième du liquide; après avoir bien mélangé et bien pallié le bain, nous y avons plongé la moitié de l'échantillon, que nous avions eu soin de retirer avant la projection du chlorate. Cet échantillon après un quart d'heure d'immersion en est sorti avec une nuance infiniment plus belle, et n'était pas comparable à l'autre morceau que nous avions gardé. Il a pareillement beaucoup mieux résisté au savon et à l'exposition à l'air. Il faut avoir grand soin, recommande notre auteur, de ne pas ajouter trop de solution saline à la fois, car si l'on décharge une portion de la couleur en dépassant le point de saturation, on ne parviendra jamais à la rétablir.

(8) Bancroft a fait beaucoup d'essais pour suppléer, dans la dissolution d'étain, l'acide nitrique par l'acide sulfurique. Comme ses expériences ont été couronnées du plus brillant succès, nous allons en faire connaître les résultats. Après une foule d'essais infructueux avec l'étain dissous par l'acide muriatique (*hydrochlorique*) seul, il se trouva encouragé à essayer d'autres solutions de ce métal par le même acide et par l'acide sulfurique, en variant les proportions, et il s'arrêta enfin à la solution suivante. Il fit dissoudre environ 14 onces d'étain dans un mélange de 2 livres d'acide sulfurique du commerce avec 3 livres à peu près d'acide muriatique (*hydrochlorique*). La solution qu'il employa fut assez forte, au moyen d'un bain de sable, pour dissoudre un tiers de son poids d'étain. L'acide muriatique doit être d'abord versé sur une grande quantité d'étain en grains, dans un grand récipient en verre; on doit ensuite ajouter lentement l'acide sulfurique. Quand ces acides sont mêlés il faut les laisser se saturer d'étain; ce qu'ils feront promptement par la chaleur d'un bain de sable.

La solution muriosulfurique d'étain faite dans ces proportions est parfaitement transparente et incolore, et reste ainsi pendant plusieurs années sans se troubler ou laisser précipiter le métal. Elle produit sans contredit deux fois autant d'effet

que la solution nitro muriatique des teinturiers, avec deux tiers de dépense de moins. Elle a en outre la propriété de rehausser les couleurs de toutes les teintures plus vivement que la solution des teinturiers et aussi bien que le tartrate d'étain (1), sans porter vers le jaune le cramoisi naturel de la cochenille.

En conséquence, après avoir fait avec le muriosulfate d'étain un grand nombre d'essais, Bancroft garantit l'avantage et l'économie qu'il y a à s'en servir pour la teinture en écarlate, en composant cette couleur avec de la cochenille et du quercitron.

Pour cette espèce d'écarlate il ne faut que mettre le drap, pesant 100 livres par exemple, dans un vaisseau d'étain convenable presque rempli d'eau, dans laquelle on aura préalablement mêlé 8 livres de solution muriosulfurique d'étain; on fait bouillir le liquide en tournant le drap dedans comme à l'ordinaire, pendant un quart d'heure. Alors on ôte le drap du bain en le montant sur le tour, et l'on ajoute au bain 4 livres de cochenille et 2 livres et demi d'écorce de quercitron en poudre. Quand le tout est bien mêlé, on replonge le drap dans le bain, on fait bouillir, et l'on continue l'opération jusqu'à ce que la couleur soit rehaussée comme elle doit l'être, et que la liqueur teignante soit épuisée; ce qui est l'affaire de 15 à 20 minutes; ensuite on retire le drap, on le laisse refroidir, et on le lave à l'ordinaire.

Par ce procédé on économise le temps, le travail et le combustible nécessaires, puisqu'on teint dans une seule opération; on économise la totalité de la crème de tartre et les deux tiers des frais de la solution du nitromuriate d'étain, puisque le muriosulfate d'étain ne coûte que le tiers du nitromuriate. On emploie un bon quart de cochenille de moins, puisqu'on en compte ordinairement une once par livre de

(1) Bancroft prétend que le tartre dont on se sert dans la teinture de l'écarlate donne naissance à un tartrate d'étain insoluble, qui donne avec la cochenille une couleur jaune.

drap ; et malgré toutes ces économies, l'écarlate obtenue ne cède en rien à celle que produit l'ancienne méthode.

On pourrait aisément et à bon marché obtenir une couleur rose en teignant l'étoffe de la même manière, et en supprimant seulement l'écorce de quercitron ; ce qui assurément est préférable au procédé complexe actuellement en usage, qui consiste à produire d'abord de l'écarlate, pour la changer ensuite en rose par l'ammoniaque, comme on le verra par la suite.

Bancroft a fait beaucoup d'expériences importantes sur l'usage de son procédé pour l'écarlate, que le peu d'étendue de notre cadre ne nous permet pas de rapporter ; mais que nous engageons le lecteur à lire dans son excellent ouvrage (1). Nous avons répété toutes ses expériences et nous pouvons assurer que ses procédés sont extrêmement avantageux. Nous pensons en avoir assez dit sur la teinture en écarlate et sur les principes qui doivent diriger le teinturier intelligent, afin qu'il ne soit point embarrassé pour produire telle nuance qu'il pourra désirer.

§ 2. — Du rouge par le kermès.

Depuis la découverte des Amériques et depuis qu'en Europe on a connu la cochenille, les teinturiers ont presque tous abandonné l'usage du KERMÈS, ou bien ils en emploient si peu, que nous nous serions dispensé de parler de cette substance tinctoriale, si la solidité de la couleur qu'elle fournit ne nous faisait espérer que tôt ou tard on en reprendra l'emploi. Quelques teinturiers en mêlent une petite quantité avec la cochenille : ce mélange contribue à donner plus de fond à la couleur, à assurer celle que fournit la cochenille ; mais elle en ternit l'éclat. La plus grande partie de cette substance est envoyée dans le Levant, principalement à Alger et à Tunis, où l'on assure qu'on en fait un grand usage dans la teinture.

(1) Bancroft, *Philosophy of permanent colours*.

Quoi qu'il en soit, voici les opérations nécessaires pour teindre avec le kermès.

(9) 1^{re} OPÉRATION. *Ébrouage des laines*. Pour 20 livres de laine, quantité qu'on teint ordinairement à la fois, on met dans une chaudière un demi-boisseau de son, avec la quantité d'eau nécessaire pour que les 20 livres de laine soient bien baignées et abreuvées : on les fait bouillir une demi-heure dans ce bain, en les remuant de temps en temps ; après quoi on les lève et on les met égoutter sur le tour, si c'est une étoffe ; sur les bâtons, si c'est de la laine non ouvrée ; sur le bâton qui sert à les plonger, si ce sont des écheveaux, en se conformant à ce que nous avons prescrit dans les *Notions préliminaires*, § 5. Nous ne rappellerons plus ces manipulations, nous pensons que le lecteur ne les aura pas oubliées.

2^e OPÉRATION. *Bouillon*. Lorsque la laine est ébrouée, et pendant qu'elle égoutte, on jette l'eau qui est restée dans la chaudière et l'on prépare le *bouillon* avec de nouvelle eau à laquelle on ajoute un cinquième d'eau sure, 4 livres d'alun pilé grossièrement, et 2 livres de crème de tartre. Lorsque le bain est en ébullition on y plonge l'étoffe ; on l'y laisse pendant 2 heures, en ayant soin de remuer presque continuellement et surtout de retourner les écheveaux qui sont sur les bâtons, afin qu'ils plongent partout également.

Nous avons prescrit de mettre du tartre en grande quantité afin de prévenir un accident fâcheux que ne peuvent jamais éviter les teinturiers qui n'emploient que l'alun. Dans ce cas, lorsque le bain commence à bouillir, il en sort quelquefois la moitié hors de la chaudière, qui tombant sur les jambes des ouvriers, les brûle horriblement. La précaution qu'ils ont d'avoir à leur portée de l'eau froide qu'ils répandent sur le bain, ne suffit pas toujours. Ils ont soin aussi de plonger subitement la laine qu'ils ont éventée, et qui a eu le temps de se refroidir, et par ce moyen ils abattent un peu le bouillon. Il est préférable cependant pour empêcher l'effervescence, d'employer le tartre en grande quantité, comme nous l'avons prescrit.

Lorsque la laine a bouilli pendant 2 heures sur ce bain, on la lève, on la laisse égoutter, on l'exprime légèrement, et on l'enferme dans un sac de toile qu'on porte dans un lieu frais, où on la laisse 5 ou 6 jours, et quelquefois plus long-temps: cela s'appelle *laisser la laine sur le bouillon*. On a en vue dans cette opération de donner le temps à la laine de se bien pénétrer des sels à l'aide de l'humidité qu'elle conserve.

3^e OPÉRATION. *Teinture*. Après que les laines sont restées sur le bouillon pendant 5 ou 6 jours elles sont en état de recevoir la teinture. On prépare à cet effet un *bain frais*, selon la quantité de laine qu'on a à teindre, et lorsqu'il commence à être tiède on y jette 12 onces de kermès pulvérisé, pour chaque livre de laine, si l'on veut une couleur bien pleine et bien nourrie. Si le kermès était trop vieux ou éventé, on en mettrait une livre par livre de laine. Lorsque le bain commence à bouillir on y plonge la laine si elle est encore humide, sans aucune autre préparation; si elle s'est desséchée, il faut l'humecter en la passant dans de l'eau tiède et l'exprimant fortement avant de la mettre dans le bain de teinture.

Comme le kermès rend par l'ébullition une couleur noirâtre et terne, une espèce de crasse que le calorique en détache, et qui ternirait la belle couleur que donne cette substance, il importe de l'enlever. Pour cela on jette dans la chaudière une poignée de laine qu'on laisse bouillir un moment. Cette laine s'empare de cette crasse; on la retire et l'on y jette de suite la laine à teindre; par ce moyen on obtient une belle couleur. On évente souvent, et l'on se conduit comme pour le bouillon. On laisse bouillir pendant une bonne heure, ensuite on la lave à la rivière après qu'elle est bien égouttée et bien exprimée. Avant de porter à la rivière les laines qu'on vient de teindre, on peut les passer sur un bain d'eau un peu tiède dans laquelle on a fait dissoudre exactement une petite quantité de savon: cela donne de l'éclat à la couleur; mais en même temps cela la rose un peu, c'est-à-dire qu'elle y prend un petit œil qui tire sur le cramoisi.

La teinture rouge par le kermès est désignée sous le nom d'*écarlate de graine* ou *écarlate de Venise*. On appelle *écarlate demi-graine* la teinture dans laquelle on emploie moitié kermès et moitié garance. Ce mélange donne une couleur très solide, mais qui n'est pas vive, et qui tire un peu sur la couleur du sang. C'est ainsi qu'on teint à Orléans, à Marseille, et à Saint-Amans près de Castres (Tarn) les calottes et les turbans qu'on y fabrique pour le Levant. On avive la couleur avec le bois de Fernamboue.

§ 3. — Du rouge par la laque ou gomme-laque.

La laque ou gomme-laque nous est apportée de l'Inde par le commerce anglais. On en distingue de trois sortes (V. le mot LAQUE dans ce Dictionnaire, T. XII, page 133); nous ne parlerons ici que de la *laque en bâtons* (*stick-lac*), qui est la plus riche en couleur, et dont on se sert dans la teinture. Nous nous sommes assez étendu sur les manipulations de l'art; nous nous contenterons de donner des formules, excepté dans les cas où la main-d'œuvre présentera quelque chose de particulier.

La couleur qu'on obtient de la laque n'a pas autant de brillant que l'écarlate qu'on fait avec la cochenille, mais elle a plus de solidité. On s'en sert utilement en la mêlant avec la cochenille dans le premier bain ou le bouillon. Lorsqu'on n'en met pas une trop grande quantité, l'écarlate n'en est pas moins belle, mais elle est plus solide. Pour employer la laque on la réduit en poudre après l'avoir séparée des bâtons.

Comme la gomme-résine de la laque se fond dans l'eau bouillante, qu'elle s'attache au drap dans la manipulation de la teinture, de manière qu'on est obligé de la gratter avec un couteau, ce qui détériore le drap et occasionne beaucoup de frais, Hellot imagina un moyen, que voici, pour remédier à cet inconvénient.

(10) « J'emploie, dit-il, la racine de grande consoude sèche et en poudre grossière, et j'en mets un demi-gros par pinte d'eau, que je fais bouillir un bon quart d'heure; ensuite je la

passe par un linge et je la verse toute chaude sur de la gomme-laque pulvérisée et passée par un tamis de crin. Elle enlève sur-le-champ la belle teinture cramoisie. Je mets le vaisseau digérer à chaleur douce pendant 12 heures, ayant soin d'agiter sept à huit fois la gomme, qui se tient au fond ; ensuite je décante l'eau chargée de la couleur, dans un vaisseau assez grand pour que les trois quarts puissent rester vides, et je le remplis d'eau froide. Je verse ensuite une très petite quantité d'une forte dissolution d'alun sur cette teinture extraite, puis noyée : le teint mucilagineux se précipite, et si l'eau qui le surnage paraît encore colorée, j'ajoute quelques gouttes de la dissolution d'alun, pour achever la précipitation, et ce, jusqu'à ce que l'eau surnageante soit aussi décolorée que de l'eau commune. Quand le mucilage cramoisi s'est bien affaissé au fond du vaisseau, j'en tire l'eau claire avec un siphon et j'en verse le reste sur un filtre pour achever de l'égoutter, après quoi je le fais sécher au soleil.

» Si la première eau mucilagineuse n'avait pas tiré toute la couleur de la gomme-laque, c'est-à-dire si cette gomme ne reste pas d'une couleur de paille faible, j'en verse de nouvelle toute bouillante, et je répète tout ce que j'ai fait dans la première extraction. De cette manière je sépare toute la teinture que la gomme-laque peut fournir, et comme je la fais sécher pour la pulvériser ensuite, je sais ce que cette gomme m'en a rendu et je suis plus sûr des doses que j'emploie dans la teinture des étoffes, que si je suivais la marche ordinaire. Une laque bien choisie, détachée de ses bâtons, ne donne de teinture sèche et réduite en poudre, qu'un peu plus du cinquième de son poids. »

On procède pour la teinture comme pour l'écarlate par la cochenille ; on prépare le *bouillon* comme Scheffer (n° 3), en mettant la gomme-laque en place de la cochenille ; et pour la *rougie* on suit le procédé de Poërner (n° 4), avec la cochenille. On obtient par ce moyen une couleur écarlate plus solide qu'elle ne l'est ordinairement.

§ 4. — Du rouge par la lak-lake ou la lac-dye.

(11) L'Inde nous procure en outre deux autres produits tinctoriaux qu'on retire de la gomme-laque, pour teindre en rouge, en remplacement de la cochenille. L'une de ces substances se nomme *lak-lake*, et l'autre *lac-dye*. (V. sur la nature de ces substances et sur la manière de s'en servir, l'excellent article LAQUE, dans ce Dictionnaire, T. XII, pages 135 à 140. M. Robiquet, auteur de cet article, y donne la manière d'opérer pour obtenir la teinture en écarlate.)

§ 5. — Du rouge par la garance.

(12) De tous les rouges sur laine, celui qu'on obtient par la garance est le plus solide. Voici le procédé de Vitalis, qui est fort simple.

On commence par donner à l'étoffe un bouillon de 2 heures environ, avec le quart de son poids d'alun et le seizième de crème de tartre; on prépare ensuite un bain frais, et lorsque l'eau est chaude au point de pouvoir y tenir aisément la main, on y verse un poids de bonne garance grappe équivalant au tiers du poids de l'étoffe, et l'on ajoute un vingt-quatrième de dissolution d'étain étendue de son poids d'eau. On agite pour bien opérer le mélange, et l'on y abat ensuite la laine, qu'on y teint à une température qui doit arriver graduellement à 75 degrés dans l'espace d'une heure. On termine l'opération en faisant bouillir 3 ou 4 minutes.

(13) Poërner donne deux procédés pour teindre par la garance avec la dissolution d'étain (*mordant F*): les voici.

Alunage. Pour chaque livre de laine, 15 gros d'alun, 4 gros de tartre et 2 gros de dissolution d'étain. Il fait bouillir le drap pendant 1 heure et demie à 2 heures; il le laisse pendant 4 jours dans le bain devenu froid, le laisse ensuite égoutter et le plonge enfin dans le bain de garance. Par ce procédé il a obtenu une couleur vive.

(13 bis) *Alunage du second procédé.* Pour 1 livre de drap, on dissout dans de l'eau chaude 5 onces d'alun et 1 once de

crème de tartre. Lorsque ce bain commence à bouillir on y met le drap, et on l'y fait bouillir pendant 1 heure à 1 heure et demie; on le laisse reposer pendant 24 heures dans le bain devenu froid.

Rougie ou teinture pour les deux procédés. On prépare le bain suivant : on met 10 onces de garance dans un vaisseau de bois de sapin, puisque la garance ne doit point bouillir, et l'on fait bouillir 5 onces de crème de tartre dans une chaudière suffisamment remplie d'eau. Quand le tartre est dissous on ajoute 5 onces de dissolution d'étain, on remue bien le tout et l'on verse cette dissolution bouillante par-dessus la garance dans le vaisseau de bois. On remue le tout pendant quelques minutes et l'on y met le drap préparé, qu'on ne retire de l'alunage que pour lui donner le temps de s'égoutter. On le passe, à l'aide du tour, dans ce bain de garance, pendant une demi-heure; on le laisse ensuite refroidir pendant 24 heures dans le bain de garance même. On met ensuite 5 onces de garance dans un vaisseau de bois blanc semblable au précédent, on verse dessus de l'eau bouillante, on la remue pendant quelques minutes, et l'on y met la même pièce de drap. Avant que de la sortir du premier bain on l'en retire et on l'y replonge plusieurs fois, puis on la laisse égoutter. On la met ensuite dans le deuxième bain de garance chaud, dans lequel on la remue pendant une demi-heure; on la laisse refroidir comme dans le premier, pendant 24 heures; on la retire enfin et on la lave avec soin.

Avec l'alunage n° 13, on obtient, comme nous l'avons dit, un rouge vif; mais avec l'alunage n° 13 bis le drap prend une couleur rouge agréable qui est un peu plus claire que le rouge ordinaire et qui tire un peu sur le jaunâtre, qui provient d'une grande proportion d'alun et de tartre qu'on a mise dans cet alunage.

Chaque fois qu'on a teint dans ces vaisseaux de bois il faut les bien nettoyer et les couvrir, pour les conserver propres.

Nous désirerions faire connaître ici toutes les tentatives plus ou moins heureuses que de savans chimistes ont faites pour

obtenir de la garance une écarlate aussi belle, aussi brillante que par la cochenille; mais notre cadre ne nous permet pas de nous étendre suffisamment, nous nous bornerons à citer les auteurs qui ont le mieux approché.

Dans le Bulletin de la Société d'Encouragement, douzième année, février 1813, page 31, on lit un rapport sur les travaux de MM. Gonin frères, teinturiers à Lyon.

Dambourney, dans son excellent ouvrage sur les teintures solides, cite une foule d'expériences qu'il a faites sur l'emploi de la garance, parmi lesquelles deux lui ont assez bien réussi, page 126.

M. Michel, colon de l'île de France, est parvenu à donner à la laine, par la garance, une très belle couleur rouge, par un procédé analogue à celui que les Arméniens emploient pour teindre le coton.

M. Roard, ancien directeur de la belle manufacture des Gobelins, a fait beaucoup d'essais pour obtenir la teinture écarlate par la garance.

§ 6. — Du rouge par l'orseille et le carthame.

La fugacité des couleurs fournies par l'orseille et par le carthame nous détermine à ne pas parler de ces deux substances. Le lecteur désireux de connaître les expériences de Dambourney pour obtenir de l'orseille une couleur solide approchant de l'écarlate, consultera cet auteur dans l'ouvrage que nous venons de citer.

Beckmann lui fournira des notions sur l'emploi du carthame.

§ 7. — Du rouge par le bois de Brésil.

Dans le T. XX, article *Teinturier sur coton et sur fil*, page 383, nous avons fait connaître les différentes sortes de bois qu'on trouve dans le commerce sous le nom de bois de Brésil, dont le meilleur est celui de Fernambouc, auquel, à cause de sa rareté, on substitue le bois de Sainte-Marthe, de Nicaragua, de Siam, de Sapan, etc. Ces bois contiennent plus

ou moins de couleur fauve ; nous avons indiqué les moyens d'en épurer les bains. Nous avons décrit aussi dans ce même article la manière de monter la tonne du bois de Brésil, qu'on doit avoir toujours préparée d'avance, car ce bain est d'autant meilleur qu'il est plus vieux. Nous ne répéterons pas ici ces procédés : nous renvoyons le lecteur à l'article et à la page que nous avons cités.

Nous ne donnerons pas ici les recettes d'Hellot, de Poërier, de Gubliche et de plusieurs autres auteurs pour teindre en rouge par le bois de Brésil : les couleurs qu'ils obtiennent n'ont aucune solidité. Nous nous bornerons à décrire le procédé employé par Dambourney, qui a obtenu une belle couleur rouge et solide.

(14) « J'ai fait cuire, dit l'auteur, dans trois quarts de pinte d'eau, pendant une demi-heure, une once d'écorce sèche de bouleau réduite en poudre grossière. (V. *Mordant L*, p. 255.) Ce bain calmé entre chaud et bouillon, j'y ai projeté 16 grains de poudre impalpable de fernambouc et fait bouillir le tout encore pendant trois quarts d'heure. Le bain soutiré, j'y ai abattu un gros de laine et d'espagnolette préparées avec le mordant K, qui, travaillées pendant une heure et demie à petit bouillon, y ont acquis une nuance incarnate agréable, rosée et assez intense. Elle tranche la corde de l'espagnolette, s'embellit par l'immersion de 12 minutes dans le vinaigre, et résiste, sur la laine, au savon du feutrage. On a nommé, ajoute-t-il, cette belle et solide couleur *écarlate de Venise*, et son principal avantage est de pouvoir être teinte en laine comme en pièces. »

Lorsque Dambourney écrivait, M. de Kurrer n'avait pas encore découvert ou publié son procédé pour épurer les bois rouges de leurs parties fauves. (V. T. XX, page 383.) Le teinturier intelligent combinera ces deux procédés pour obtenir, par celui de M. de Kurrer la pureté de la couleur, et par celui de Dambourney la solidité à l'aide de l'écorce de bouleau.

CHAPITRE III.

De la couleur jaune.

Une infinité de substances procure aux étoffes la couleur jaune; elles diffèrent entre elles par l'abondance des parties colorantes, par leur nuance plus ou moins franche, plus ou moins vive, plus ou moins orangée ou verdâtre, par leur solidité et par leur prix. C'est en combinant ces propriétés qu'on doit se déterminer sur leur choix, selon la qualité de l'étoffe, la couleur qu'on désire et les circonstances où l'on se trouve.

Les substances qui teignent en jaune les plus usitées dans la teinture sont la gaude, le bois jaune, le quercitron, le peuplier, le rocou, la sarrette, la genestrollé, les camomilles, le bouillon-blanc, le fenugrec, le curcuma, le chromate de plomb : nous traiterons de plusieurs de ces substances dans autant de paragraphes particuliers.

Les alcalis rendent en général la couleur jaune des substances végétales plus foncée et plus orangée; ils facilitent l'extraction des parties colorantes, mais ils en favorisent la destruction. Le sulfate de chaux, le muriate de soude, le muriate d'ammoniaque, foncent la couleur des substances jaunes; les acides l'éclaircissent et la rendent plus solide; l'alun et la dissolution d'étain, en la rendant plus claire, lui donnent plus d'éclat et de solidité. (Éléments de l'art de la Teinture, par Berthollet, T. II, page 282, 2^{me} édition.)

C'est d'après ces principes incontestables que le teinturier doit diriger ses opérations. Nous allons indiquer les procédés.

§ 1^{er}. — Du jaune par la gaude.

(15) Pour teindre par la gaude on emploie deux bains, l'un qu'on nomme le *bouillon*, l'autre le *gaudage*.

Le bouillon. Hellot prescrit 4 parties d'alun pour 16 livres de laine, et 1 seulement de tartre.

Les proportions les plus ordinairement employées par les

18..

teinturiers pour la même quantité de laine sont 4 parties d'alun sur 2 parties de crème de tartre ; ce sont les proportions qu'indique Vitalis. Le tartre donne de la solidité à la couleur, qu'il rend plus claire.

Scheffer fait bouillir la laine pendant 2 heures avec un quart de dissolution d'étain (*mordant E*) et un quart de tartre ; il la lave ensuite avant le gaudage.

Poerner prépare le drap comme pour la teinture en écarlate. Il assure que par ce moyen on donne plus d'éclat et de solidité à la couleur, qui, toutes choses égales, est aussi plus claire.

Le gaudage. On prépare le bain de la manière suivante. On fait bouillir dans un bain frais la gaude enfermée dans un sac de toile claire qu'on charge d'une croix de bois pesant, afin qu'il ne s'élève pas au haut du bain. Les teinturiers la font bouillir ordinairement jusqu'à ce qu'elle se précipite au fond de la chaudière ; après quoi ils teignent dessus à l'aide d'une *champagne* ; d'autres la retirent avec un râteau lorsqu'elle est cuite, et ils la jettent. Quelques teinturiers ajoutent à la gaude un peu de chaux vive et des cendres, dans la vue de favoriser l'extraction des parties colorantes et de rehausser leur couleur, mais ils ont tort ; ces substances la rendent sujette à changer par l'action des acides et par celle de l'oxygène de l'air. On doit préférer l'emploi du muriate de soude qui rend la couleur plus saturée et plus foncée, ou du sulfate de chaux qui la rend aussi plus foncée. L'alun, comme nous l'avons dit, la rend plus claire et plus vive ; le tartre la rend plus pâle.

Hellot prescrit 5 à 6 parties de gaude pour chaque partie de drap, mais cette proportion est trop forte ; on en emploie ordinairement 3 ou 4 parties ; c'est la proportion qu'indique Vitalis ; souvent même on ne dépasse pas 2. Au reste, c'est la nuance plus ou moins foncée qu'on veut obtenir qui doit déterminer la quantité de gaude qu'on doit employer.

Scheffer prescrit un procédé un peu différent : il jette dans l'eau bouillante une quantité de gaude égale à la moitié du poids du drap, il ôte le feu et couvre la chaudière. Vingt-

quatre heures après il fait bouillir de nouveau la gaude et y plonge la laine pendant que la teinture est bouillante ; mais il fait observer qu'elle ne doit plus bouillir après. Il enlève le feu, couvre la chaudière, et laisse macérer toute la nuit. Le lendemain il retire le drap et met cuire dans le même bain une égale quantité de gaude qu'il enlève lorsqu'elle est cuite. Il y rabat le drap pendant que la teinture est bouillante, et le travaille sans laisser bouillir le bain. Son drap teint de cette manière, il l'avive dans une lessive alcaline froide et faible : cette dernière préparation lui donne le plus grand éclat.

L'hydrochlorate d'ammoniaque et l'hydrochlorate de potasse donnent à la couleur jaune de la gaude plus de brillant, plus d'intensité et plus de solidité. On verse pour cela dans le bain de teinture une petite quantité de dissolution de l'un de ces sels.

§ 2. — Du jaune par le bois jaune.

(16) Le bois jauné donne une couleur plus solide que la gaude ; elle tire un peu sur le brun. Le jaune est plus terne que celui de la gaude, mais il résiste assez bien à l'air. On donne de la vivacité à sa couleur et l'on augmente sa solidité par le moyen des mêmes mordans qu'on emploie pour la gaude. Les mordans exercent sur la partie colorante du bois jaune une action analogue à celle qu'ils exercent sur la gaude. Ainsi les procédés de teinture sont les mêmes que ceux que nous avons décrits pour la gaude, avec cette différence cependant, qu'on doit employer beaucoup moins de bois jaune : ainsi sur 16 parties de drap, 5 à 6 parties de bois jaune suffisent. Les couleurs qu'on obtient par ces procédés sont plus ternes que celles de la gaude et tirent plus à l'orangé.

Chaptal obtient par un moyen facile une couleur très vive du bois jaune. Il prescrit de faire bouillir dans le bain de bois jaune des rognures de peau, de la colle-forte ou autres matières animales ; et alors, sans filtrer, il y travaille l'étoffe, qui y prend la plus belle et la plus intense des couleurs. (Mémoires de l'Institut, T. I^{er}.)

Chaptal avait remarqué que la décoction de ce bois donne un précipité avec la gélatine, et qu'après cela on en obtenait une belle couleur jaune.

Comme la couleur du bois jaune est plus solide que celle de la gaude, on s'en sert pour les couleurs composées, ainsi qu'on le verra par la suite.

§ 3. — Du jaune par le quercitron.

C'est à Bancroft que nous devons la connaissance de cette substance tinctoriale, qui est l'écorce du *quercus nigra*. On en sépare avec soin l'épiderme, qui donnerait une couleur brunâtre, et l'on réduit ensuite l'écorce en poudre. Une partie de cette poudre donne autant de matière colorante que 8 ou même 10 parties de gaude, et autant que 4 parties de bois jaune. La couleur qu'elle donne se rapproche beaucoup de celle de la gaude. (Vitalis, page 420.)

L'eau chaude extrait facilement la partie colorante du quercitron; l'eau bouillante la rend brunâtre. Les acides lui donnent une teinte plus claire; elle devient foncée par les alcalis et par l'alun; avec la dissolution d'étain elle prend un jaune vif; un jaune verdâtre par la crème de tartre, et une couleur olive foncée par le sulfate de fer. La décoction de quercitron se fait en le faisant bouillir dans l'eau pendant 2 minutes seulement.

(17) La manière la plus simple et la plus économique de teindre la laine par le quercitron consiste à faire bouillir l'écorce pilée et écrasée renfermée dans un sac de toile claire suspendu dans le liquide par une corde. On fait bouillir le quercitron avec son poids ou un tiers de plus que son poids d'alun, pendant 2 minutes environ; ensuite on introduit la laine, ayant soin de donner d'abord les couleurs les plus élevées, et finissant par les couleurs de paille. On peut ensuite aviver ces couleurs en passant la laine ou le drap, sans être rincé, dans de l'eau chaude blanchie par un peu de craie lavée, dans la proportion de 1 livre ou 1 livre et demi pour chaque 100 livres de laine.

« La couleur est plus vive et plus solide, ajoute Bancroft, »

On prépare la laine dans un bain d'alun avant de la teindre : la dose de l'alun est d'un sixième ou d'un huitième du poids de la laine, sans crème de tartre. Ensuite, sans avoir lavé la laine ou le drap, on le plonge dans le bain de teinture, formé de quercitron dans les mêmes proportions que celles de l'alun employé au bouillon. Lorsqu'on a atteint la nuance désirée, on relève le drap, on jette dans le bain 1 livre de craie en poudre subtile, pour aviver la couleur, et l'on rabat de nouveau pendant 8 ou 10 minutes. »

Pour teindre 100 livres de drap d'une belle couleur jaune-orange, Bancroft prescrit 6 livres de quercitron et pareil poids de muriosulfate d'étain. (V. chapitre 2, § 1^{er} (8), page 264.) L'écorce, pilée et renfermée dans un sac de toile claire, doit être mise dans un bain d'eau chaude pendant 6 ou 8 minutes; ensuite on ajoute la solution d'étain et l'on pallie bien le mélange pendant 2 ou 3 minutes; puis on introduit le drap bien dégraissé et encore humide, et on le rabat rapidement au moulinet dans le bain pendant quelques minutes. La couleur pénètre le drap, par ce moyen, aussi également que promptement. Il ne faut pas tenir le drap dans le bain plus de 15 minutes après qu'il est entré en ébullition.

§ 4. — Du jaune par le peuplier d'Italie.

Dambourney, dont les expériences sur les substances tinctoriales indigènes ont été couronnées du plus brillant succès, a enrichi l'art du teinturier d'une très belle couleur jaune extraite du peuplier d'Italie, ainsi que de quelques autres variétés de cette espèce. Nous allons faire connaître ce qu'il annonce de plus important.

« La découverte des propriétés tinctoriales de cet ingrédient, dit-il, est celle qui m'a le mieux récompensé de mes soins. Il réunit en effet l'éclat, la solidité du plus beau jaune doré, à la facilité de son extraction, à son aptitude pour entrer dans toutes les couleurs composées, ainsi qu'à l'économie.

(18) 1 once et demie d'écorce fraîche du peuplier d'Italie, prise au mois de février, hachée, cuite doucement pendant une heure, dans trois quarts de pinte d'eau, m'a procuré un beau bain citron. 1 gros de laine apprêtée avec le *mordant K*, y abattue, a pris en une demi-heure, entre chaud et bouillon, un très beau jaune doré presque aurore de la plus grande solidité, tant au savon de feutrage qu'à 6 heures d'immersion dans le vinaigre.

(19) 2 onces de brindilles en jeunes feuilles, cueillies en avril, hachées et cuites pendant 1 heure, dans trois quarts de pinte d'eau, m'ont procuré, sur 1 gros de laine apprêtée par le même *mordant K*, en une demi-heure de teinture, sans bouillir, un jaune encore plus jonquille et aussi solide.

(20) Dans un bain de 6 gros de brindilles fraîches, hachées, j'ai abattu 1 gros de laine apprêtée par le *mordant K*, qui y a pris subitement, entre chaud et bouillon, un très beau jaune doré bien égal, et beaucoup plus brillant que les précédents. J'aurais pu l'enlever après 5 minutes, mais je l'y ai laissé pendant 15 sans qu'elle ait terni. Il faut, dans ce procédé, n'abattre la laine qu'au bain tout-à-fait tiède, et la travailler diligemment; car elle prend couleur avec une promptitude singulière.

(21) 8 onces de laines apprêtées avec le *mordant B* ont été teintes dans un bain de 4 livres de brindilles fraîches, hachées, cuites dans 8 pots d'eau, qui leur a communiqué un beau jaune-jonquille solide. Il faut avoir soin de n'abattre la laine que lorsque le bain est presque froid, pour se ménager le loisir de la bien ouvrir et travailler, afin de la teindre bien également.

(22) 8 onces de laine du même apprêt, *mordant B*, ont été teintes de même, puis réabattues dans un bain de 3 livres de baies sèches de bourdaine, *mordant M*, où elles ont pris un beau jaune verdâtre chatoyant, bien transparent.

(23) Dans une demi-pinte d'eau j'ai fait cuire 6 gros de brindilles sèches de peuplier d'Italie. Dans ce bain coulé j'ai

abattu 1 gros de laine vierge apprêtée par le *mordant* K, lavée, qui, en un quart d'heure, sans bouillon, a pris un très-beau jaune-jonquille plus pur et moins aurore que par aucun autre apprêt.

(24) J'ai répété l'expérience précédente en employant seulement 2 gros de brindilles sèches de peuplier d'Italie réduites en poudre comme la garance ; il en est résulté un jaune pur semblable à celui de la gaude, mais beaucoup plus solide.

(25) L'écorce du peuplier noir des rivières et ses jeunes branches traitées comme celles du peuplier d'Italie, donnent, au moyen du *mordant* K, absolument les mêmes produits que le peuplier d'Italie, quant à l'éclat et à la solidité.

CHAPITRE IV.

Des couleurs bleues.

On transmet la couleur bleue à la laine par le *pastel*, le *vouède*, l'*indigo*, le *campêche*, le *bleu de Prusse*. On fait subir à ces diverses substances plusieurs préparations importantes qui exigent d'assez minutieux détails. Nous allons faire connaître ces diverses opérations.

§ 1^{er}. Du bleu par la cuve de pastel ou de vouède.

Avant que l'usage de l'*indigo* fût introduit dans la teinture, on employait les pastels (*isatis tinctoria*) et le vouède pour donner aux laines la couleur bleue. Cette teinture sans *indigo* donne en effet une couleur bleue qui n'a pas d'éclat, mais qui est très solide. Ce n'est pas dans des chaudières de cuivre ou d'étain placées dans des fourneaux sur le feu, que l'on opère cette teinture ; mais dans des cuves appelées *guèdes*, qu'on teint les étoffes. Nous nous sommes assez étendu (chap. 1^{er}, §§ 6 et 7, p. 237 et 243) sur la construction de ces cuves et sur la manière d'y passer les étoffes afin de leur faire prendre la nuance qu'on désire, pour croire que nous n'avons pas besoin d'y rien ajouter : nous allons

nous occuper seulement des moyens de *monter ces cuves*, c'est-à-dire des moyens de préparer le bain de teinture et de l'entretenir.

On pourrait teindre en bleu par le pastel seul, comme on le faisait autrefois ; il serait très solide, mais n'aurait pas de vivacité. Pour obtenir une très belle couleur on mêle le pastel avec l'indigo, et par ce moyen on obtient des cuves très riches en couleur et qui sont presque les seules en usage pour la laine et les étoffes de laine : on les appelle cuves de pastel.

Hellot est entré dans de très grands détails sur toutes les manipulations que ces cuves exigent ; elles sont très bien connues dans les ateliers, et nous croyons inutile de les répéter ici ; nous nous attacherons à parcourir ce qu'elles présentent de plus important. Nous trouvons dans Homassel⁽¹⁾ une description succincte de la manière dont on monte et l'on entretient les cuves de pastel : nous allons la transcrire.

(26) « Pour monter cette cuve il faut avoir de l'eau corrompue ou un vieux bain de garance pour accélérer la fermentation du pastel. On pile 12 à 15 livres de pastel ; mais à défaut de l'un et de l'autre, on peut employer le moyen suivant comme le plus sûr.

» La veille du jour où l'on monte une cuve de pastel on pile 12 à 15 livres de cette plante (2) ; on les met dans un baquet, et l'on verse dessus de l'eau chaude pour détremper le pastel. On le laisse ainsi reposer jusqu'à ce qu'il soit revenu à la chaleur du levain : pour lors on prend 4 onces de levure de bière qu'on délaie dans un peu d'eau au même degré de chaleur, qu'on met dans le baquet avec le pastel, et l'on pallie bien le baquet ; on le couvre, pour qu'il puisse bien conserver sa chaleur. La fermentation a lieu peu de temps

(1) Cours théorique et pratique sur l'art de la Teinture, page 166, seconde édition.

(2) Il faut entendre le pastel desséché, tel qu'on le livre au commerce, qu'on appelle *coques*, et non la plante fraîche ou séchée sans aucune préparation.

après, et le pastel devient d'un très beau vert, ce qui doit servir de germe à la fermentation de la cuve de pastel ; pour lors on peut se servir d'eau ordinaire, la faire bouillir un peu et la couler dans la cuve ; après quoi l'on rompt les pelotes ou *coques* de trois ou quatre balles de pastel qu'on met dans la cuve. Il ne faut point mettre le pastel dans l'eau bouillante, parce qu'il cuirait, et l'opération serait altérée.

» Quand la cuve ainsi montée a souffert un peu d'altération par l'excès de chaleur, et qu'on juge qu'elle ne brûlera pas le levain, on y met le pastel du baquet, préparé de la veille, qui doit être d'un vert superbe et dans un parfait travail de fermentation ; alors on pallie la cuve et on la recouvre bien ; mais il faut la surveiller et approcher de temps en temps l'oreille de la cuve, jusqu'à ce qu'on entende un bruit doux dans l'intérieur. Ce bruit léger et sourd annonce que la fermentation a lieu ; c'est alors qu'il faut avoir la plus grande attention de ne point la laisser monter à un trop haut degré, à l'aide de la chaux éteinte, qui a cette propriété : on en jette dans la cuve un demi-verre chaque fois qu'on la pallie, jusqu'au moment qu'elle marque en bleu. Alors la fermentation étant un peu vive, on met dans la cuve 10 livres d'indigo bien broyé, on le pallie ; et après l'avoir laissée reposer 4 heures on y fait des essais de temps en temps jusqu'à ce que les échantillons qu'on met dedans sortent d'une belle couleur verte et deviennent bleus à l'air.

» Il faut avoir attention, pendant qu'on fait les échantillons, que la fermentation n'éclate pas avant que l'indigo soit en parfaite dissolution : pour prévenir cet accident on arrête la fermentation avec de la chaux. La fermentation ne doit exister que dans le *pied* ou la *pâtée* : si le bain est louche, c'est une preuve que la fermentation est trop forte et qu'elle fait monter à la surface des parties grossières. On modère alors cet excès de fermentation par de la chaux, dont néanmoins il faut être très avare ; car si l'on met trop de chaux la cuve devient *raide* ou *rebutée*, selon le langage des *guéderons*. On s'aperçoit de cet accident lorsqu'en découvrant une cuve qui a

déjà donné de belles nuances de bleu, on la trouve noire, sans aucune apparence de veines bleues, sans fleurée; on peut dire qu'on a paralysé la cuve. En effet si l'on attaque le germe vivifiant de la cuve il n'y a plus de couleur.

» Quand cet accident arrive, il convient de lui rendre son germe avec du pastel préparé par la levûre de bière, comme nous l'avons déjà dit, ou avec du tartre et du son, ou avec de la garance; mais le plus court moyen c'est de donner à la cuve une trentaine de livres de pastel bien préparé et bien vert, de la bien réchauffer et de prendre garde qu'un pareil accident n'arrive plus.

» Dans tous les ateliers il y a un ouvrier qu'on appelle *gaderon*, qui ne fait autre chose que d'entretenir les cuves: il les visite, les pallie partout de 6 heures en 6 heures, et y met la quantité de chaux nécessaire pour empêcher la fermentation de se porter à un trop haut degré.

» Quand les essais qu'on a laissés une heure dans la cuve rendent le bleu qu'on désire, on fait bouillir de l'eau de rivière et l'on remplit la cuve. Il ne faut pas craindre d'allonger le bain; cela ne l'affaiblit point, au contraire l'eau bouillante lui redonne de la chaleur et par conséquent de l'activité à la fermentation, ce qui augmente encore la force du bleu. Quand la cuve est remplie on la pallie pour travailler dessus 4 heures après; mais avant de la pallier on y met de la chaux, parce que dans l'espace de 4 heures et le temps du travail, il pourrait arriver que la fermentation devînt trop forte. On la laisse reposer 4 heures, parce qu'il faut ce temps pour que le bain s'éclaircisse, que les parties grossières aillent se déposer au fond de la cuve, et que le bain dans lequel on travaille soit dans une parfaite limpidité.

» L'ouïe et la vue ne sont pas les seuls sens qui peuvent guider un ouvrier dans l'art de connaître si la cuve est en état; l'odorat peut encore le diriger: la dissolution d'indigo a une odeur douceâtre lorsque la cuve est en bon état; mais elle a au contraire l'odeur d'œufs pourris, ou une odeur qui approche de

celle de l'indigo dissous par le sulfure de potasse ou de soude, lorsqu'elle souffre. Lorsque la cuve est en état de travail elle exhale une odeur fermentative qui, réunie à l'odeur de la chaux, produit un mélange d'odeurs qui tient à la fois de l'alcali volatil et de l'indigo en parfaite dissolution. C'est d'après cette odeur qu'un *guéderon* doit régler la quantité de chaux qu'il convient de mettre dans la cuve. Si la cuve noircit, il faut retrancher la chaux; si les veines et la fleurée de la cuve disparaissent, et que la couleur du bain devienne rousse, la pâtée qui est au fond se soulève, l'odeur devient fétide, il faut ajouter de la chaux. Si en palliant la cuve on voit à sa surface de belles veines bleues se promener avec vivacité dans des nappes de bain jaune, on peut travailler hardiment.

» Lorsqu'en heurtant la cuve avec le râble on obtient une belle écume bleue qu'on appelle *fleurée*, il ne s'agit plus, pour teindre, que de la pallier deux fois dans l'espace de 6 heures, afin de mélanger parfaitement les matières; on ajoute alors un peu de chaux, comme nous l'avons déjà dit.

» Le bain qu'on a d'abord jeté sur le pastel était à l'état d'eau bouillante, et l'on a soin de ne laisser la cuve exposée à l'air libre que le temps nécessaire pour la pallier. Aussitôt que cette opération est faite, on ferme son ouverture avec un grand couvercle de bois sur lequel on étend encore d'épaisses couvertures, et l'on réunit tous les moyens pour maintenir la chaleur de la cuve sans l'intermédiaire du feu; mais malgré ces précautions, favorisée par la disposition des guèdes, la chaleur ne peut se conserver qu'un certain espace de temps: au bout de 8 ou 10 jours elle se trouve fort affaiblie, et elle se dissiperait entièrement si l'on ne réchauffait la liqueur. »

Dans les §§ 6 et 7 du chapitre 1^{er} nous avons traité au long de cet objet; nous y renvoyons le lecteur.

On voit, d'après tout ce que nous avons dit, qu'une juste distribution de chaux est l'objet qui demande le plus d'attention dans la conduite d'une cuve de pastel: « Elle doit modérer, dit Berthollet, la fermentation du pastel et des autres substances qui servent à désoxyder l'indigo; car cet effet, poussé

trop loin, détruit les parties colorantes; mais une trop grande action de la chaux devient un trop grand obstacle: il faut donc attendre que l'excès de chaux disparaisse, sans doute par la formation successive de l'acide carbonique, ou augmenter la cause de la fermentation, ou saturer une partie de la chaux par un acide végétal. » Une autre utilité de la chaux est de tenir en dissolution les parties colorantes de l'indigo et celles du pastel qui se trouvent désoxydées.

Dijonval fait des observations très judicieuses sur l'incertitude qui naît de la manière dont on jette au hasard la chaux avec une sébile de bois ou avec le *tranchoir*. Il propose de la peser, et il dit avoir reconnu par un grand nombre d'expériences, que la chaux doit être avec le pastel dans le rapport d'un trentième, lorsqu'on établit la cuve, et qu'ensuite on ne doit jamais en ajouter plus d'un soixantième à la fois, à moins qu'un accident ne détermine à en mettre une plus grande quantité.

On se sert du *vouède* de la même manière qu'on emploie le *pastel*; ainsi tout ce que nous avons dit de la cuve de pastel doit s'appliquer à celle du *vouède*.

On pallie la cuve 2 heures avant de teindre; et pour éviter que le marc qui se dépose au fond, et qu'on appelle la *pâtée*, ne produise des inégalités dans la couleur, on se sert de la *champagne*, et même, lorsqu'on veut teindre des laines en toison, on établit au-dessus de la champagne un filet à mailles serrées. On mouille bien, dans l'eau claire et un peu chaude, les laines ou les étoffes; on les exprime et on les plonge dans la cuve, où on les mène plus ou moins long-temps, selon que l'on désire une couleur plus ou moins foncée, en les éventant de temps en temps: la couleur verte que le bain communique se change en bleu par l'action de l'air. Il est difficile de donner un ton égal pour les bleus clairs dans un bain riche, c'est-à-dire dans une cuve neuve fraîchement montée ou réchauffée depuis peu; le meilleur moyen d'obtenir ces nuances est de se servir de cuves qui soient déjà épuisées et qui commencent à se refroidir.

Les laines et les étoffes teintes en bleu doivent être lavées avec beaucoup de soin, pour entraîner les parties qui ne sont pas fixées sur la laine, et même les étoffes qui sont d'un bleu un peu foncé doivent être dégorgées avec soin au foulon avec un peu de savon qui n'altère point le bleu. Celles qui sont destinées à être teintes en noir doivent être traitées de même ; mais cette opération est moins nécessaire pour celles qui doivent être mises en vert.

Des maladies des cuves de pastel ou de vouède.

Les cuves de pastel ou de vouède peuvent être affectées de trois maladies différentes, pour nous servir du langage des ateliers: elles peuvent être 1°. *rebutées*, 2°. *coulées* ou *décomposées*, 3°. attaquées de *vert-brisé*. Ces accidens n'arrivent que lorsque ces cuves sont mal administrées.

M. Benjamin Pavie, de Rouen, a traité cette partie importante avec beaucoup de lucidité dans un mémoire imprimé dans le Précis analytique des travaux de l'Académie de Rouen, pour l'année 1811, page 75 : nous allons transcrire ses excellentes observations.

1°. *Cuves rebutées.*

« On reconnaît qu'une cuve est rebutée, lorsque, le lendemain du réchaud, le bain et la pâtée paraissent de couleur olivé-vert brunâtre ; que les veines de la surface du bain sont très minces, quoique la fleurée soit abondante ; qu'en heurtant la cuve avec le râble, les bulles d'air qui paraissent à la surface restent long-temps sans s'affaisser ; que l'odeur est âcre ; qu'au toucher le bain paraît légèrement rude entre les doigts. Une cuve qui offre ces apparences est faiblement rebutée, c'est-à-dire un peu trop garnie de chaux : il faut supprimer la nourriture au palliage, et laisser la cuve 7 à 8 heures en repos, et quelquefois davantage, pour donner le temps à la fermentation de se rétablir. Si au contraire on la palliait de 3 en 3 heures, comme cela se pratique lorsque les cuves sont en bon état, elle pourrait rester plusieurs jours sans se ré-

tablir ; ce qui prouve que les cuves ne doivent être palliées qu'à propos.

» Mais lorsque, le lendemain du réchaud, le bain ne présente aucune nuance de couleur déterminée ; qu'une goutte placée entre l'œil et la lumière paraît claire comme de l'eau ; que le pied de couleur brun rougeâtre ne varie point par son exposition au contact de l'air, et qu'il n'a aucune odeur déterminée ; qu'au toucher le bain et le pied sont rudes ; qu'en heurtant la cuve, les bulles d'air qui viennent à la surface sont d'un blanc grisâtre et font entendre une espèce de sifflement ; qu'on n'aperçoit ni veines bleues ni fleurée, on peut alors être certain que la cuve est tout-à-fait rebutée.

» Une cuve en cet état a quelquefois fait prendre le change à des teinturiers qui l'ont traitée comme les cuves *décomposées*, parce qu'ils se persuadaient que le mal ne pouvait venir que de la trop grande quantité absolue de chaux qui avait été administrée à la cuve, tandis qu'un tranchoir de chaux devient quelquefois une quantité relative considérable.

» On emploie divers moyens pour rétablir une cuve rebutée ; je me bornerai à en citer un qui me paraît mériter attention, et sur lequel je me permettrai quelques réflexions.

» On met un boisseau de son dans un sac auquel on attache un poids de 12 livres, pour le forcer à descendre sur la pâte ; on le laisse dans la cuve depuis 6 jusqu'à 12 heures, plus ou moins, à raison de l'état de la cuve. Au moment où le sac s'élève de lui-même à la surface du bain, malgré le poids de 12 livres qui tend à le retenir au fond, la personne qui surveille ce mouvement s'en saisit et le tire promptement hors de la cuve. Par ce moyen on perd beaucoup de bain qui est chargé d'une assez grande quantité de substance colorante. Le motif qui détermine à suivre cette pratique, c'est qu'on se persuade que le sac descendu au fond de la cuve a dû s'emparer de la surabondance de chaux qu'elle contenait.

» On appuie cette opinion sur ce qu'on aperçoit une liqueur blanchâtre qui s'échappe du sac lorsqu'on le retire du bain, et sur ce qu'il exhale une odeur forte et désagréable.

On croit aussi que si l'on ne saisissait pas le sac à l'instant où il monte à la surface, il restituerait, en redescendant, toute la chaux dont on croit qu'il a dû se charger.

Je suis loin de partager cette opinion. Pour me rendre compte de cette opération et en examiner les effets, j'ai mis chez moi une cuve à l'état de cuve tout-à-fait rebutée. Au bout de 9 heures 15 minutes le sac de son est monté à la surface du bain, où il a plané 7 minutes avant de descendre. 45 minutes après il s'est élevé de nouveau et n'a plané que 4 minutes. En redescendant la seconde fois il fit monter à la surface du bain des bulles d'air qui étaient de couleur bleu-ciel assez vif, ce qui annonçait qu'il avait produit un bon effet; et que la cuve avait besoin non-seulement d'être palliée, mais même de nourriture; cependant je n'en donnai point, parce que, pour s'instruire, il faut quelquefois savoir faire des sacrifices. Il était alors 11 heures de nuit; je laissai le sac dans la cuve jusqu'au lendemain 5 heures du matin. Je le trouvai alors à la surface du bain, où il avait entraîné avec lui une quantité considérable de pâtée : si je l'eusse laissé encore quelques instans la cuve aurait été complètement *décomposée ou coulée*.

D'après cette expérience, il est facile d'apprécier l'effet que produit le sac de son dans une cuve tout-à-fait rebutée.

Le son, susceptible de fermentation, devient, à l'aide de la chaleur, un principe de fermentation pour l'*isatis*. De cette fermentation combinée, ou peut-être de la fermentation du son seul, résulte la formation de l'acide acétique ou vinaigre. La chaux excédante, saturée par cet acide, ne s'oppose plus à la fermentation, qui se rétablit alors avec activité, et détermine dans la masse de liqueur un mouvement suffisant pour porter le sac de bas en haut, et le soutenir pendant quelques minutes à la surface.

L'odeur putride du sac, après la fermentation du son, est la même que celle des eaux sures des amidonniers, et s'explique par les mêmes principes.

» Le degré de fermentation déterminé par l'effet du sac est quelquefois si violent, que si l'on ne le modérât pas par l'action de la chaux, la fermentation changerait bientôt de nature et deviendrait une véritable fermentation putride qui entraînerait la perte totale de la cuve.

» Les symptômes pour reconnaître une cuve rebutée pendant qu'elle tressaille, c'est-à-dire après quelques jours de réchaud, ne sont pas les mêmes que pour une cuve simplement rebutée. Le bain et le pied se présentent sous des formes bien différentes. Dans le premier cas, le bain et la pâtée paraissent d'une couleur olive-jaune rougeâtre, et dans le second d'une couleur olive-vert brunâtre. Les veines, dans l'un et l'autre cas, sont très minces; en soufflant dessus pour les diviser elles ne se réunissent pas ou du moins très lentement; le bain placé entre l'œil et la lumière ne donne qu'une très légère nuance d'olive clair et terne; le pied exposé à l'air varie très peu; le toucher du bain et du pied est rude; l'odeur est âcre: d'où l'on doit conclure que la fermentation n'a pas lieu.

» Les circonstances obligent quelquefois de travailler sur ces cuves. Outre qu'on n'obtient que des bleus ternes et peu tranchés, on aggrave le mal en ajoutant à la maladie de la cuve *rebutée* celle du *vert-brisé*: à chaque opération les cuves déclinent tellement qu'en moins de 24 heures elles ne produisent aucune nuance de couleur.

2°. Cuve coulée ou décomposée.

» La cuve *coulée* après quelques jours de réchaud est très facile à reconnaître par son odeur putride. Elle arrive par degrés à l'état de décomposition, et l'on s'en aperçoit lorsque le bain et le pied paraissent de couleur d'argile rougeâtre, et qu'exposés à l'air ils virent au vert jaunâtre. Le bain est doux au toucher et le pied mollasse; les veines sont très larges; en soufflant dessus elles se divisent et se réunissent très lentement. L'odeur est douce et fade. Il est alors indispensable de la réchauffer et de lui administrer deux tranchoirs de chaux.

» Si au lieu de la réchauffer on la fait travailler, on sera surpris de voir que cette cuve, en état de maladie, fasse des nuances plus foncées et plus brillantes que précédemment ; mais elles seront moins solides ; ce qui me ferait présumer que par une fermentation forcée la cuve tiendrait en suspension une plus grande quantité d'indigo.

» Après l'avoir fait travailler, on la trouvera bientôt totalement décomposée, et en très peu de temps en putréfaction complète, exhalant une odeur fétide très désagréable ; ce qui a fait dire à plusieurs auteurs qui ont traité ce sujet, qu'il fallait s'empresse de la jeter à la rivière. A la vérité, en examinant soigneusement le pied et le bain de ces cuves, quelle que soit la quantité d'indigo qu'elles contiennent il est impossible d'en reconnaître un atome. Cependant, en les traitant comme il vient d'être dit, on n'en perd pas la moindre partie : l'expérience me l'a toujours démontré.

» Plusieurs fois j'ai été appelé à Lizieux, à Louviers et à Rouen, pour rétablir des cuves coulées, et toujours la méthode que j'indique m'a parfaitement réussi. Il y a cependant une chose essentielle à observer en administrant la chaux à une cuve en état de décomposition, c'est de ne pas passer d'une extrémité à l'autre : l'excès de chaux dans une cuve arrêtant la fermentation, en donner une trop grande quantité ce serait accumuler les accidens les uns sur les autres.

3°. *Vert-brisé.*

» Cette maladie des cuves est peu connue des teinturiers, dont plusieurs ne fixent leur attention que sur la cuve *rebutée* ou *coulée*. Aussi lorsqu'ils rencontrent le *vert-brisé* sont-ils bien embarrassés. Administrera-t-on de la nourriture, ou fera-t-on faire diète ? Quel que soit le parti qu'on prenne, on s'expose à *rebuter* la cuve ou à la *décomposer*.

» Le *vert-brisé* est produit par plusieurs causes : 1°. lorsqu'on emploie du pastel ou du vouède qui a trop fermenté dans la préparation, ou du vouède de seconde coupe récolté avec fermentation ; 2°. lorsqu'on fait travailler une cuve qui

n'était pas en état, ou qu'on la fait travailler trop longtemps ou trop souvent, quoiqu'en bon état; 3°. lorsqu'on la laisse manquer de nourriture et qu'on lui en administre ensuite trop abondamment.

» Tous ces moyens tendent à troubler le mouvement de fermentation convenable à ces sortes de cuves.

» On reconnaît cet état de la cuve aux symptômes suivants : le bain et le pied de couleur olive-vert rembruni étant exposés à l'air ne varient pas de nuance ; il y a très peu ou point de fleurée ; les veines sont presque imperceptibles ; le toucher n'est ni rude ni doux ; il n'y a point d'odeur déterminée ; en heurtant la cuve les bulles d'air sont de couleur grisâtre, et les marchandises que l'on teint sortent de nuance bleu grisâtre très terne. Aussitôt qu'on aperçoit quelques-uns de ces symptômes il faut réchauffer la cuve sans lui donner de chaux ; on pourra seulement lui donner quelques livres d'isatis récolté sans fermentation, et en moins de 12 heures la fermentation sera complètement rétablie.

Résumé.

» D'après ce qui vient d'être dit, il est facile de se convaincre que la moindre interruption dans le mouvement de fermentation, quelle qu'en soit la cause, met la cuve en danger.

» Pour prévenir tous ces accidens il est un moyen bien simple ; c'est de faire usage d'isatis ou vouède récolté sans fermentation.

» Une cuve montée de cette manière offre de grands avantages : elle est en œuvre plus promptement ; on peut y teindre la laine comme la soie, le fil de lin comme le coton, et elle dure tant qu'on veut ; tandis qu'avec le pastel fermenté, la cuve ne dure qu'un an ou dix-huit mois au plus, au bout duquel temps il faut jeter le bain et le pied à la rivière.

» Il est d'ailleurs plus facile de modérer la fermentation que de la provoquer. »

§ 2. — Du bleu par les cuves d'indigo.

Lorsqu'on se fut aperçu que le bleu fourni par le pastel ou par le vouède uni à l'indigo assurait cette dernière substance, mais ne communiquait pas aux étoffes une nuance aussi belle, aussi brillante que lorsqu'on teignait par l'indigo seul, on chercha à rendre l'indigo propre à teindre sans le secours du pastel. On a atteint ce but de différentes manières, et l'on a nommé *cuves d'inde* ou *cuves d'indigo* les cuves qu'on monte à cet effet, afin d'exprimer par cette dénomination que le bain est préparé uniquement avec de l'indigo sans pastel. Celle que nous avons décrite dans le § précédent est désignée sous le nom de *cuve de pastel*, ou simplement *cuve*.

Les diverses manières que l'on connaît pour dissoudre l'indigo ont fait donner différentes dénominations aux cuves. Ainsi l'une se nomme simplement *cuve d'indigo* ou *cuve d'inde*, une autre *cuve froide d'indigo à l'urine*, et enfin une troisième, pareillement propre à teindre les laines, a pris le nom de *cuve chaude d'indigo avec l'urine*. Ces deux dernières cuves ayant été assez généralement abandonnées pour la teinture des laines, nous ne décrirons que la première.

De la cuve d'indigo ou cuve d'inde.

(27) Voici la manière dont on monte ces cuves à Elbeuf et à Louviers; nous transcrivons la description qu'en fait Vitalis.

« On remplit d'eau une chaudière ordinaire de 4 à 5 muids de capacité; on y jette 12 livres de bonné potasse du commerce, 4 livres de son, autant de garance de Provence, et l'on chauffe graduellement jusqu'à 75° de Réaumur. Le bain étant arrivé à cette température, on le fait passer avec le marc dans une cuve de cuivre semblable à celle dont nous avons parlé (chap. 1^{er}, § 6 et 7) en traitant de la cuve au pastel, et disposée, comme cette dernière, de manière à pouvoir être chauffée dans son pourtour. On verse aussitôt dans cette cuve, qui peut contenir de 7 à 8 muids, 10 ou

12 livres d'indigo bien broyé ; on achève de remplir la cuve avec de l'eau chaude jusqu'à six doigts de son bord ; on pallie bien pendant une demi-heure ; on couvre la cuve et l'on fait suffisamment de feu pour entretenir le bain entre 30 et 35°.

» 12 heures après on pallie de nouveau, et ainsi de 12 heures en 12 heures jusqu'à ce que la cuve soit venue à bien, c'est-à-dire que le bain de la cuve soit devenu d'un jaune verdâtre, et qu'il se soit formé à sa surface des plaques cuivrées, des veines bleues, et une fleurée d'un beau bleu ; ce qui arrive ordinairement au bout de 48 heures.

» On y descend alors la champagne, comme dans la cuve au pastel, et l'on en fait l'ouverture de la même manière.

» Aussitôt qu'on a cessé de travailler on pallie la cuve, et l'on continue de l'entretenir chaudement.

» Lorsque le bain s'affaiblit on fait chauffer 3 livres de potasse, 1 livre de son et 1 livre de garance dans 6 ou 8 seaux d'eau, jusqu'à 75° ; puis on verse le tout dans la cuve et l'on pallie.

» De temps en temps on ajoute aussi quelques livres d'indigo, pour remplacer celui qui a été employé à teindre les étoffes ; le son et la garance sont ici les substances qui servent à désoxygéner l'indigo, et la potasse le dissout ensuite.

» Lorsque la cuve cesse de donner des bleus vifs, il faut la vider entièrement et en asseoir une neuve.

» La cuve d'inde est plus chère, il est vrai, que celle de pastel, puisque tout le bleu est fourni par l'indigo ; mais elle a aussi de grands avantages sur cette dernière : elle est beaucoup plus facile à conduire, et n'est point sujette aux maladies qui proviennent du défaut ou de l'excès de chaux ; la potasse étant plus soluble que la chaux, le bain de teinture est plus chargé en couleur ; les draps conservent plus de douceur que dans la cuve montée avec de la chaux.

§ 3. — Bleu de Saxe ou bleu chimique.

L'indigo dissous par l'acide sulfurique acquiert une cou-

leur plus vive, quoique moins durable que celle qu'il a naturellement ou qu'on lui donne par tout autre moyen, probablement parce qu'il acquiert alors une portion additionnelle d'oxygène. C'est ce qu'on appelle *bleu de Saxe*, parce que ce fut le conseiller Barth, de Grossenhayn, qui le premier appliqua cette couleur comme teinture, vers l'an 1740. Il employait, outre l'indigo et l'acide sulfurique, plusieurs autres substances dont on a reconnu par la suite l'inutilité, et dont nous n'entreprendrons pas nos lecteurs.

Nous n'entrerons pas dans le détail de toutes les expériences qui ont été faites dans la vue d'arriver à la plus grande fixité de cette belle couleur. Beaucoup de savans s'en sont occupés avec plus ou moins de succès; mais il paraît, d'après Bancroft et Berthollet, que Poërner est celui qui s'est le plus approché du but. Nous allons faire connaître le résultat de ses expériences.

Dissolution d'indigo, n° 1.

On broie 4 onces d'indigo de première qualité en poudre très fine; on le met dans un vase de verre ou de grès de la meilleure qualité, et l'on verse par-dessus 1 livre de bon acide sulfurique: on remue bien le tout ensemble avec un pilon de verre, et on le laisse reposer pendant 24 heures. On y verse ensuite 8 livres trois quarts d'eau; on remue encore le tout ensemble et on le met dans un flacon de verre; on détache avec le pilon de verre ce qui ne s'est pas incorporé avec l'eau, on y jette un peu d'eau et on le verse dans le flacon avec le premier; ce qu'on réitère jusqu'à ce que tout l'indigo soit mêlé avec l'eau. Cette dissolution est la plus commune et la plus usitée; nous la désignons par le n° 1, pour en rappeler l'emploi dans les divers procédés que nous allons rapporter.

Dijonval forme sa dissolution avec 6 onces de bon acide sulfurique, 1 once d'indigo bien broyé; le mélange bien opéré, il laisse reposer pendant 24 heures. Il introduit ensuite petit à petit 1 once de potasse en poudre fine, qu'il

mêle bien avec le reste. Quand ce mélange a fini de faire effervescence, il le met dans l'eau bouillante et il teint avec. Il faut observer que pour faire le mélange, on doit se servir d'un vase élevé et d'une capacité suffisante, à cause de la vive effervescence qui s'opère. Il faut avoir soin aussi, dans cette opération, de se préserver des vapeurs sulfureuses qui s'élèvent, parce qu'elles sont très préjudiciables à la santé.

Poërner annonce que de toutes les préparations d'indigo qu'il connaît aucune ne lui a paru plus avantageuse que celle de Dijonval, et, après beaucoup d'expériences, il a été conduit à la modifier de la manière suivante, dont il a éprouvé les meilleurs effets.

Dissolution d'indigo, n° 2.

On broie 4 onces d'indigo en poudre fine, on le met dans un grand vase de verre ou de bon grès, de capacité suffisante pour que l'effervescence ne fasse pas sortir les matières hors du vase; on verse dessus 1 livre de bon acide sulfurique à 66°; on remue pendant quelque temps le tout ensemble avec une spatule de verre, et on le laisse reposer pendant 24 heures: on y ajoute alors 4 onces de bonne potasse sèche et réduite en poudre fine, et l'on remue le tout ensemble avec précaution. Pendant qu'on l'agite, le mélange se gonfle, forme beaucoup d'écume, et exhale quantité de vapeurs nuisibles dont il faut se préserver avec soin. On laisse encore reposer ce mélange 24 heures. Quand il a fini de faire effervescence et qu'il est tranquille, on y verse petit à petit 8 livres et demie d'eau claire, on mêle et l'on remue bien le tout ensemble, et l'on met cette dissolution dans un flacon de verre pour la conserver.

Nous désignons cette dissolution par le n° 2, pour en faire usage dans les diverses préparations dont nous allons parler, et démontrer que ses effets sont beaucoup meilleurs que ceux du n° 1. Dans 1 once de cette composition il entre 12 grains d'indigo, 48 grains d'acide sulfurique, 12 grains de potasse et 7 gros d'eau.

Nous avons répété toutes les expériences de Poërner, dont nous allons rendre compte; nous avons obtenu les mêmes résultats qu'il a annoncés, et nous pouvons assurer avec lui, que les dissolutions d'indigo que nous avons désignées par les n^{os} 1 et 2 sont employées avantageusement, si toutefois on observe le véritable procédé.

La préparation qu'on fait subir au drap avant la teinture n'est pas indifférente, elle procure plus au moins de solidité à la couleur, elle la fait trancher plus ou moins. Il importe donc de rechercher quelle est la meilleure de ces préparations. Nous allons rendre compte des expériences par lesquelles on est arrivé à ce but.

Bleu foncé et bleu céleste, avec la dissolution d'indigo n^o 1, le drap préparé par l'alun et la crème de tartre.

Préparation du drap. Pour préparer 1 livre de drap on le fait bouillir pendant 1 heure dans un bain préparé avec 2 onces et demie d'alun et 1 once et demie de crème de tartre; on le laisse reposer pendant 24 heures dans ce bain devenu froid.

(28) *Teinture. Bleu foncé.* Pour préparer le bain de teinture on fait chauffer un bain dans une chaudière qui contient une quantité convenable d'eau; dès qu'il commence à bouillir, on y verse 10 gros de dissolution d'indigo n^o 1, on remue le bain, on y descend le drap préparé, qu'on y fait bouillir pendant une demi-heure ou trois quarts d'heure; ensuite on le remonte sur le tour, et on le lave soigneusement. Le drap prend une couleur *bleu foncé*.

(29) *Bleu céleste. Teinture.* On remplit le bain de teinture ci-dessus avec de l'eau chaude, on y met une deuxième pièce de drap de même poids et de même préparation, qu'on y fait bouillir pendant une demi-heure; on mène aussi long-temps qu'on voit qu'elle tire du bain des parties colorantes. Le drap prend une couleur *bleu céleste*.

Observations. Si la première pièce était restée moins de

temps dans le bain de teinture, elle aurait été bien moins foncée, et le bain aurait conservé plus de parties colorantes; de sorte que la deuxième pièce aurait reçu plus de teinture et aurait pris une couleur plus saturée. L'on voit d'après cela que les différentes nuances de couleur dépendent, 1°. du plus ou moins long-temps qu'on fait bouillir le drap dans le bain; 2°. de la plus ou moins grande quantité de dissolution qu'on met dans le bain de teinture; car si l'on en eût mis le double de ce qu'on a employé, le drap aurait pris dans 8 ou 10 minutes une couleur bien plus foncée que celle qu'il a acquise dans trois quarts d'heure. Si l'on eût laissé dans le premier bain (28) la première pièce moins de temps, elle aurait pris une nuance moins foncée, il serait resté une plus grande quantité de parties colorantes pour le bain (29), et la seconde pièce, en épuisant le bain, aurait acquis une couleur plus foncée.

Il est donc certain qu'on peut obtenir par la dissolution d'indigo toutes les nuances qu'on désire; mais l'on ne doit pas perdre de vue que ces couleurs sont d'autant moins solides qu'elles sont plus claires. Il ne faut cependant pas induire de ce que nous avons dit plus haut, que dans tous les cas on pourrait parvenir à donner au drap une nuance extrêmement foncée en le laissant bouillir plus long-temps dans le bain. Lorsqu'une fois les filamens du drap sont suffisamment pénétrés et saturés des parties colorantes, ils n'en recevraient plus quoiqu'on laissât le drap encore long-temps dans le bain bouillant.

La dissolution d'indigo n° 2 tranche mieux que la première, et c'est une considération qu'on doit toujours avoir en teinture. Lorsqu'un drap tranche beaucoup, il est blanc sous la coupe, il paraît intérieurement teint d'un bleu clair, quoique sa surface soit très foncée: on peut facilement concevoir que la couleur d'un pareil drap se perd, avec la laine extérieure, par le frottement, et que quelque solide que soit la couleur qu'on lui a appliquée, il n'en devient pas moins affreux après quelques instans d'usage. Cette observation doit s'appliquer à toutes les couleurs quelles qu'elles soient, rou-

ges, jaunes, vertes, bleues, etc., lorsqu'elles tranchent, quelque solides qu'elles soient. On doit donc s'attacher aux procédés qui donnent des couleurs qui pénètrent parfaitement dans l'intérieur du drap.

Nous décrirons dans un appendice, à la fin de ce traité, un excellent moyen qui a été imaginé pour teindre toute espèce d'étoffes en toutes sortes de couleurs, de manière que, quelle que soit l'épaisseur de l'étoffe, elle soit teinte de la même nuance tant à l'intérieur qu'à l'extérieur, de manière qu'on ne voie pas de tranche.

Poërner a observé que plus on met d'acide sulfurique dans la dissolution d'indigo, moins la couleur pénètre le drap : 4 parties d'acide sur 1 d'indigo, lui ont paru le *maximum* de la proportion. Voici la raison qu'il en donne : plus il y a d'acide dans la dissolution, plus elle est forte et corrosive ; de sorte que pendant que le drap bout dans le bain, elle resserre et bouche les pores, et la couleur surprend trop tôt les filamens extérieurs du drap, de sorte qu'aucune partie colorante ne peut les pénétrer.

4. — Du bleu par le bleu de Prusse (*hydrocyanate de fer*).

(30) Tout le monde se rappelle les belles récompenses que l'empereur Napoléon offrit à celui qui donnerait des procédés pour appliquer, d'une manière solide, les couleurs brillantes produites par le bleu de Prusse sur la laine et sur la soie. En 1814, M. Raymond père, à Lyon, professeur de Chimie appliquée aux Arts, publia son procédé pour teindre la soie en employant cette substance. M. Raymond, fils de ce célèbre professeur, acheva de résoudre le problème. En 1822 il présenta à la Société d'Encouragement des échantillons de draps teints par le bleu de Prusse ; il en présenta plusieurs pièces de différentes nuances à l'exposition de 1823, où il reçut la médaille d'argent. C'est ce procédé que cet habile chimiste soumit au jugement de l'Académie des Sciences de l'Institut en 1828, et qui fut imprimé dans le T. XXXIX des Annales de Chimie et de Physique.

Ce mémoire est d'une trop grande étendue pour le transcrire littéralement ici. La Société d'Encouragement, dans son Bulletin (T. XXVII, page 312), en donna un extrait qui renferme tout ce qui est le plus important à connaître pour la réussite du procédé. Cependant cet extrait est trop long pour qu'il puisse entrer dans notre cadre ; nous engageons le lecteur à lire ce mémoire dans l'un des deux ouvrages que nous avons cités.

§ 5. — Du bleu par le bois d'Inde, ou bois de Campêche.

Nous ne parlerions pas des procédés en usage pour donner la couleur bleue à la laine par le moyen du bois de Campêche, si nous n'étions convaincu que beaucoup de teinturiers l'emploient, quoique la couleur qu'on en a obtenue jusqu'à ce jour ne soit pas solide. Nous avons des motifs bien puissants pour croire qu'on parviendra à la fixer, et nous avons fait plusieurs expériences qui nous confirment dans cette opinion. Nous allons indiquer les meilleurs procédés connus.

Il faut employer la décoction du bois d'Inde immédiatement après qu'on l'a obtenue : plus le bain vieillit, moins il donne de produits en matière colorante. On fait bouillir le bois d'Inde, haché ou moulu, 2 heures et demie, à raison de 3 livres par 36 litres d'eau ; ou bien, d'après Vitalis, 1 partie de bois (pour 6 parties de laine) avec 15 ou 20 parties d'eau. On retire les copeaux et l'on verse dans le bain un vingtième de partie de vert-de-gris délayé dans une portion du bain ; on agite bien, puis on y abat l'étoffe. On l'y tient à peu près pendant une heure, puis on la lave et on la fait sécher.

Les bleus sans indigo, par le bois de Campêche, se font encore de deux autres manières. La première consiste à préparer un bain de bois d'Inde dans lequel on fait dissoudre de l'alun et du sulfate de cuivre ; après avoir bien pallié on y abat l'étoffe, et si les bleus ne sont pas assez brillants, on passe les draps sur une lessive légère un peu tiède et on les fait sécher ensuite sans les laver.

La deuxième, qui leur donne un peu plus de solidité, consiste à préparer les draps en les faisant bouillir dans un bain d'alun, à les laver, à leur donner ensuite la couleur dans un bain de bois d'Inde et de sulfate de cuivre, en observant de suivre le même procédé et de prendre les mêmes précautions exposés ci-dessus.

(31) Dambourney est parvenu à donner à la laine des bleus solides en alliant le bleu de cuve au bleu fugace du bois d'Inde, par l'écorce de bouleau.

« Dans trois quarts de pinte d'eau, j'ai fait cuire, dit-il, pendant un demi-heure de bouillon, 4 gros d'écorce sèche de bouleau hachée; puis j'y ai ajouté 27 grains de campêche effilé; j'ai laissé cuire le tout encore pendant une heure. Ce bain coulé, j'y ai abattu 2 gros de laine piétée de *bleu de cuve*, demi-nuance, puis débouillie en eau simple et passée, mouillée, dans le mordant K, elle m'a donné une imitation de bleu de roi très intense, très transparente et très solide. Le succès s'annonce par le bain même, qui, de couleur de sang, devient olivâtre terne en un quart d'heure sans bouillir, et un quart d'heure avec le bouillon. »

CHAPITRE V.

Des couleurs fauves.

Nous ne parlerons pas ici de toutes les substances qui donnent des couleurs fauves, leur nombre est trop considérable; nous traiterons seulement, dans ce chapitre, des substances qui sont le plus généralement employées.

§ 1^{er}. — Du fauve par le brou de noix.

« Les parties colorantes du brou de noix ont une grande disposition à se combiner avec la laine; elles lui donnent une couleur noisette ou fauve très solide, et les mordans paraissent ajouter peu à sa solidité; mais ils peuvent varier ses nuances et leur donner plus d'éclat. On obtient surtout par le

moyen de l'alun, avec lequel on donne un apprêt à l'étoffe, une couleur plus saturée et plus vive.

» Le brou de noix est d'un excellent usage, parce qu'il donne des nuances assez agréables et très solides, et parce qu'étant employé sans mordant, il conserve à la laine sa douceur, et qu'il n'exige qu'une opération simple et peu dispendieuse.

» Dans la saison où l'on abat les noix, il faut remplir de grandes cuves ou des citernes de brou de noix, qui sont les enveloppes vertes des noix, et les couvrir d'eau. On les conserve dans cet état plus d'une année. Aux Gobelins, où l'on fait un usage très étendu et très varié de cet ingrédient, on le conserve deux ans avant de s'en servir : on a éprouvé qu'alors il fournit beaucoup plus de couleur. Il a une odeur putride très désagréable. Il faut avoir la précaution de conserver les tonnes toujours pleines d'eau et de ne point les changer de place, car si le brou est remué, les vers s'y mettent et il perd de sa qualité. On peut employer avec le même avantage le brou des noix avant qu'elles soient mûres, mais il ne se conserve pas longtemps.

(32) » Pour faire usage du brou de noix on charge une chaudière, et sur 30 seaux d'eau l'on met 10 à 12 seaux de brou de noix qu'on fait bouillir l'espace de 3 heures; ensuite on retire le brou, qu'on laisse égoutter dans une passoire pour le jeter au fumier. On remplit la chaudière d'eau froide jusqu'au bord, et l'on fait dessous un petit feu, pour l'entretenir à un degré de chaleur au-dessous de l'ébullition. Cette chauffe fait monter, à toute la surface et au-dessus des bords de la chaudière, une quantité d'huile en forme d'écume très épaisse, et à l'instant où le bouillon est prêt de partir, on enlève, avec un balai neuf, toute cette écume, dont il ne faut laisser aucune trace. Si l'on ne prenait cette précaution, les laines ou les draps qu'on passerait sur ce bain seraient couverts de taches irréparables, à cause de la couleur indélébile du brou de noix; mais avec cette sage précaution on n'a plus à redouter les taches.

» Pour les draps on commence ordinairement par les nuances les plus foncées, en finissant par les plus claires; mais pour les laines filées c'est ordinairement par les nuances les plus claires que l'on commence, et l'on finit par les plus foncées, en ajoutant du brou de noix à chaque mise. Le drap et la laine filée doivent être simplement humectés d'eau tiède avant d'être plongés dans la chaudière, où on les retourne avec soin jusqu'à ce qu'ils aient pris la nuance qu'on désire. Quelques teinturiers les passent au bouillon d'alun; mais cette préparation est inutile: la couleur fournie par le brou de noix est inaltérable et résiste à toute épreuve.

» La racine du noyer et son écorce donnent les mêmes nuances que le brou de noix; mais il est indispensable d'en employer une plus grande quantité: il faut, comme pour tous les bois, les réduire en copeaux, ou mieux en poudre, et l'enfermer dans un sac, comme nous l'avons fait observer pour le bois de Brésil. Si l'on n'a pas soin de bien ménager le feu dans le commencement, il arrive souvent que la couleur est inégale; il faut que les parties colorantes aient le temps de se distribuer dans le bain au fur et à mesure qu'elles sont extraites de la substance colorante. S'il arrivait que les pièces fussent teintes inégalement, comme la couleur est solide, il n'y aurait pas d'autre moyen de remédier à cet accident, que de réserver l'étoffe pour des couleurs plus foncées.

» Les alcalis foncent la couleur du brou de noix, les acides la rendent plus claire; l'alun ne l'altère pas sensiblement; la dissolution d'étain la fait passer au fauve cendré; la dissolution du sulfate de fer la rend beaucoup plus foncée et presque noire. »

§ 2. — Du fauve par la suie.

» Le produit de la suie, dit Homassel, n'est point à dédaigner en teinture; au contraire, lorsqu'on emploie une suie qui pelote bien en la maniant, on est sûr que son rapport en couleur sera de toute beauté. Les couleurs des bordures des tapis et des tapisseries ne peuvent avoir leur reflet doré si

l'on n'y emploie de la suie; les couleurs d'osier et de corbeille exigent de la suie, ainsi que bien des couleurs dites de paysage et d'après nature. Quoique cette couleur soit très solide, je préviens qu'il ne faut jamais l'employer avec les acides minéraux, qui la dégradent et lui font perdre tout son reflet (1).

(33) » Dans une chaudière de 30 seaux d'eau on se contente d'en mettre 20, et 10 seaux de suie, qu'on fait bouillir pendant deux heures, jusqu'à ce que la suie ne monte plus par l'effet de l'ébullition; on remplit la chaudière, et on la laisse reposer au moins 1 heure pour que la suie ait le temps de se précipiter au fond de la chaudière. On passe ensuite dessus des laines qui ont reçu préalablement 3 à 4 livres de gaude par livre de laine. Si ce sont des bruns qu'on veut faire, il convient de les laisser sur la chaudière, dont on entretient la chaleur à un assez haut degré l'espace de deux heures au moins; les clairs à proportion de leurs échantillons.

» On lave ensuite les laines à la rivière, et on leur donne de la garance et du noir selon l'échantillon. Si l'on veut faire la couleur d'après nature, des ailes dorées, des mouches vertes, il faut passer les laines ou les draps, après leur avoir donné la garance, sur une cuve d'indigo un peu faible, mais dont le produit soit frais. »

(34) Dambourney décrit quelques expériences qu'il a faites avec cet ingrédient, ainsi qu'il suit. « J'ai pris, dit-il, 1 once de suie en poussière et non concrète, que j'ai fait cuire dans 1 pinte d'eau pendant 1 heure et demie. Le bain olivâtre étant coulé, j'y ai abattu 1 gros de laine apprêtée par le mordant B, qui, dès le premier bouillon, y a contracté une bruniture de jaune-ravenelle très solide. Cette laine teinte ayant été repassée dans un bain combiné de garance, de baies sèches de bourdaine et de peuplier d'Italie, prend une belle nuance

(1) Dambourney a prouvé le contraire, ainsi qu'on le verra dans un instant.

de carmélite. 1 gros de nouvelle laine du même apprêt, abattu dans le déchet du premier bain, y acquit la même ombre ou bruniture de jaune-ravenelle, mais un peu plus transparente; également solide. Cet ingrédient, traité ainsi, peut donc être utilement employé pour piéter ces sortes de couleurs.

(35) » Dans une demi-pinte d'eau, ajoute Dambourney, j'ai fait cuire 2 gros de bistre ou suie concrète. La laine apprêtée par le mordant C y a pris de même une bruniture de jaune un peu plus olivâtre ou nuance de stil de grain transparente et très solide. C'est dans ce bain que j'ai teint 1 gros de laine. »

§ 3. — Du fauve par l'écorce d'aune.

L'écorce d'aune (*betula alba*), bouillie dans l'eau, donne une décoction d'un fauve clair qui brunit à l'air.

L'alun y forme un précipité jaune, et la dissolution d'étain un précipité d'un jaune clair. Elle dissout une assez grande quantité d'oxide de fer, ce qui la rend très avantageuse pour monter les *tonnes au noir*; elle fait aussi prendre la couleur noire aux dissolutions de fer.

L'écorce d'aune peut donc être utilement employée pour se procurer, sur la laine, des nuances de fauve clair aussi agréables que solides, et pour faire différentes *brunitures* qui sont d'un usage très fréquent dans toutes les parties de la teinture.

§ 4. — Du fauve par le sumac.

Le sumac (*rhus coriaria*) est un arbrisseau qui croît naturellement en Syrie, en Palestine, en Espagne et en Portugal. On donne le nom de *rédoul* ou *roudou* au sumac que l'on cultive dans les environs de Montpellier.

La couleur du sumac ne doit se tirer qu'à une température de 50°, échelle de Réaumur.

L'infusion de sumac filtrée a une couleur fauve qui brunit promptement à l'air.

Les alcalis et l'alun ont peu d'action sur elle.

Les acides en éclaircissent la couleur et la rendent jaune.

Les sels à base de fer la font passer au brun noirâtre.

Le sumac produit par lui-même un fauve qui tire sur le vert; mais en modifiant sa couleur par l'action des mordans, on peut obtenir des couleurs agréables et solides.

Avec l'acétate d'alumine il donne un jaune un peu verdâtre, mais solide; il donne du noir avec l'acétate de fer un peu concentré, et des gris si l'acétate a été étendu d'eau.

En général, pour teindre avec le sumac, il faut se renfermer dans les limites de la température que nous avons prescrite pour préparer le bain, et y travaille alors les matières pendant un bon quart d'heure, en élevant un peu la chaleur.

CHAPITRE VI.

Du noir.

Dans l'art du teinturier on regarde le noir comme une couleur *simple*. Tous les auteurs qui ont écrit sur ce bel art ont donné des recettes particulières pour obtenir des noirs intenses et veloutés; mais nous n'en connaissons aucun qui ait écrit sur cette matière avec autant de clarté et de simplicité que Vitalis : nous allons par conséquent transcrire les propres paroles de ce savant praticien.

« Le noir des teinturiers, dit-il, résulte essentiellement de l'union de l'oxide de fer avec l'acide gallique et le tannin extraits de la noix de galle, ou le sumac, quoique certaines substances colorantes puissent aussi contribuer à la formation de cette couleur ou à son amélioration.

» Le sulfate, l'acétate et le pyrolignate de fer, sont les principaux sels de cette base dont on fasse usage dans la teinture en noir. Berthollet nous apprend à ce sujet que la proportion du sulfate de fer (et il faut en dire autant de tout autre sel ferrugineux) paraît être celle qui correspond à la quantité d'acide gallique et de tannin contenue dans la galle,

le sumac, etc., de manière que tout l'oxide de fer qui peut être précipité par l'acide gallique et le tannin, le soit réellement, et que la totalité de l'acide gallique et du tannin soit combinée avec l'oxide de fer. Cependant il n'est guère possible d'arriver à cette précision. Le même savant remarque qu'il vaut mieux que ce soit le sel ferrugineux qui domine, parce que l'acide gallique et le tannin, quand ils sont en excès, s'opposent à la précipitation des matières colorantes, et qu'ils jouissent même de la propriété de les dissoudre. L'expérience prouve en effet qu'on ramène au gris un échantillon de drap noir lorsqu'on le fait bouillir avec la noix de galle.

» Une seconde considération qui est de grande importance dans la pratique, c'est que la décomposition du sel ferrugineux par l'acide gallique et le tannin ne peut avoir lieu que dans le cas où le fer est très oxidé. D'où il suit que l'action des sels à base de fer varie suivant les divers degrés d'oxidation de ce métal, et que le degré d'oxidation le plus élevé est celui qui convient le mieux, ainsi que Proust l'avait annoncé depuis long-temps ; mais il paraît que, dans ce cas-là même, il n'y a qu'une partie de sel ferrugineux qui soit décomposée seulement à un moindre degré d'oxidation. Une conséquence qui découle naturellement de ces faits, c'est que si l'on se sert d'un sel ferrugineux peu oxidé, on doit suppléer au degré d'oxidation par une plus grande quantité d'oxide.

» Il faut observer encore que les molécules colorantes qui se précipitent sur l'étoffe en vertu de la combinaison des principes fournis par la galle, le sumac, etc., avec l'oxide de fer, n'offrent à l'œil qu'une couleur brune plus ou moins foncée, et qu'elles ne prennent une couleur véritablement *noire* que lorsqu'on les expose, et *encore humides*, au contact de l'air atmosphérique. De là la nécessité, pour teindre en noir, de partager l'opération en différens temps, et d'*éventer* les étoffes pendant un certain temps avant de les replonger dans un nouveau bain.

» C'est une opinion reçue par les teinturiers et assez gé-

20..

néralement adoptée par les auteurs qui ont écrit sur l'art de la teinture, que le noir est d'autant plus riche et plus solide qu'on a fait entrer dans sa composition le mélange de plusieurs autres couleurs, et surtout des couleurs très foncées. Voilà pourquoi, dans la teinture en noir, le bleu a toujours été employé comme un puissant auxiliaire, parce qu'il jouit de la double propriété de foncer la couleur et d'absorber en quelque sorte la nuance de fauve donnée par la noix de galle et le sumac. Aussi est-on toujours dans l'usage de donner un *pied* de bleu plus ou moins fort aux draps fins qui doivent recevoir la couleur noire. Pour les étoffes communes on remplace le *pied* de bleu par le *racinage*.

» C'est aussi pour la même raison qu'on se sert souvent, pour teindre en noir, des bains de campêche. En effet ce bois fournit d'abord des molécules colorantes différentes de celles qui produisent plus particulièrement le noir, et cette différence augmente encore par le mélange de ces molécules avec l'oxide de cuivre qu'on ajoute ordinairement, et qui les fait passer à la couleur bleue.

» Enfin un bain de garance ou de gaude, ajoutant aussi de nouvelles parties colorantes, peut contribuer à la beauté de la nuance de noir, et donner en outre de la douceur et du moelleux à l'étoffe.

» Depuis long-temps au sulfate de fer employé autrefois presque exclusivement dans la teinture en noir, et qui a l'inconvénient de durcir les étoffes, de les brûler même quelquefois ou par l'excès d'acide qu'il contient, ou par l'acide sulfurique que l'acide gallique ou le tannin met en liberté; depuis long-temps, dis-je, au sulfate de fer j'ai substitué, avec le plus grand succès, le pyrolignate de fer, dont M. Bosc est le premier qui ait indiqué l'usage, quoique d'une manière incomplète.

» Passons maintenant aux détails de l'exécution des procédés employés pour teindre la laine en noir.

(36) » Les draps destinés à être teints en beau noir recevront d'abord un *pied* de bleu *pers*, c'est-à-dire le plus foncé

qu'il soit possible. On lavera au sortir de la cuve, et l'on fera bien dégorger au foulon. Par là on n'aura point à craindre, d'une part, que la chaux qui a servi à monter la cuve de bleu s'attache à l'étoffe, et de l'autre, que le noir tache le linge ou les mains.

» Cela posé, pour 100 livres d'étoffe on fera bouillir pendant 2 heures, dans une chaudière chargée d'une quantité d'eau suffisante, 10 livres de bois de Campêche et autant de noix de galle.

» Le bain étant préparé, on en mettra le tiers dans une autre chaudière, et après y avoir ajouté 2 livres de vert-de-gris, on y passera l'étoffe pendant 2 heures, ayant soin de tenir le bain très chaud, mais sans bouillir.

» On relève alors le drap et l'on verse dans la chaudière un second tiers du bain avec 8 livres de vieille couperose du commerce (1). On retire le feu, on attend que le sel ferrugineux soit bien dissous, puis on passe l'étoffe dans ce nouveau bain, pendant une heure; on relève ensuite et l'on évente.

» On met dans la chaudière le troisième tiers du premier bain, on y ajoute 15 ou 20 livres de sumac et l'on fait jeter un bouillon au bain; on y met 2 livres de couperose; on le rafraîchit avec un peu d'eau froide; on y passe l'étoffe pendant 1 heure; on lève ensuite, on évente, on remet encore en chaudière et l'on y mène l'étoffe pendant 1 heure. On relève alors, on lave à la rivière et l'on fait dégorger au foulon jusqu'à ce que l'eau sorte claire. On donnera de la douceur à l'étoffe et l'on assurera tout-à-la-fois le noir, en terminant l'opération par un bain frais de gaude qui aura été porté au bouillon, et qu'on aura rafraîchi ensuite avant d'y passer le drap.

(1) Lorsque la couperose a été exposée à l'air pendant un certain temps, elle se recouvre à la surface d'une efflorescence jaunâtre, et n'est alors qu'un mélange de deutroxyde et de tritroxyde de fer. Cet état d'oxydation est le plus convenable à la teinture en noir, comme nous avons eu soin de le faire remarquer.

» Malgré cette précaution l'étoffe sera encore rude au toucher, et l'on ne parviendra à lui conserver toute sa douceur et sa souplesse qu'en supprimant le sulfate de fer ou la couperose et en lui substituant le pyrolignate de fer, qu'on emploiera dans la proportion d'un douzième, relativement à la quantité d'eau nécessaire pour former le bain où l'on doit passer l'étoffe.

» Le procédé qu'on vient d'indiquer convient parfaitement pour avoir un très beau noir sur des draps fins ; cependant on peut, à moins de frais, arriver à peu près au même but. Voici de quelle manière on opère :

(37) » Le drap ayant été piété en bleu *pers*, on le fait bouillir pendant 2 heures dans un bain de noix de galle et de bois d'Inde. On relève alors le drap pour jeter dans le bain la couperose ou mieux le pyrolignate de fer ; on rabat l'étoffe et on la passe encore pendant 2 heures, sans faire bouillir ; après quoi l'on évente, on lave, et l'on fait dégorger au foulon.

(38) » On suit un procédé encore plus économique pour teindre en noir certaines étoffes communes, telles que les frocs, les étamines, etc. Au lieu de *piéter en bleu*, ce qui augmente de beaucoup le prix du noir, on se contente de *raciner* soit avec le brou de noix, soit avec la racine de noyer, et l'on donne ensuite la couleur noire comme il vient d'être dit. »

Le bain de noir sert pour les gris, ainsi que nous l'expliquerons au chapitre 7 *des Suites*.

Espèce d'avivage pour augmenter l'intensité des noirs.

(39) M. Forsyth a observé que si, après qu'on a teint les étoffes par un des procédés usités pour leur transmettre la couleur noire, on les presse dans un bain d'hydrochlorate de potasse : les noirs y acquièrent une plus grande intensité, plus de velouté, plus de brillant et plus de fixité. L'hydrochlorate d'ammoniaque produit encore un plus bel effet. Il

Il faut faire attention qu'on ne doit pas ajouter trop de la solution saline à la fois, car si l'on *décharge* une portion de la couleur en dépassant le point de saturation, on ne parviendra jamais à la rétablir. On doit donc verser cette solution à plusieurs reprises jusqu'à ce qu'on ait atteint le *maximum* de la beauté ou de l'avivage. On ne doit pas chauffer le bain après l'addition de la solution saline.

CHAPITRE VII.

Des suites.

On appelle *suites*, dans l'art du teinturier, les opérations qu'on fait sur de nouvelles étoffes après qu'on a teint celles qu'on se proposait de porter à une nuance donnée, et pour laquelle on avait déterminé le premier bain. Ce serait une erreur de croire qu'on épuise par une première opération toute la partie colorante que contient le bain; il en reste toujours une certaine quantité que le teinturier a intérêt de mettre à profit, surtout lorsque les ingrédients qu'il a employés sont à un haut prix. Ainsi lorsqu'il a teint un drap écarlate, il reste beaucoup de cochenille dans le bain: Hellet estime cette quantité à 12 onces sur 7 livres de cochenille employée. Il importe donc de tirer parti de cette substance qui est très chère, et c'est en sachant mettre à profit les restes de ces bains, que le teinturier a un bénéfice certain, puisqu'ils ne lui coûtent absolument rien, les pièces teintes en écarlate ayant déjà payé et au-delà tous les frais.

Un ouvrier qui connaît parfaitement son état doit attendre pour teindre en écarlate, par exemple, qu'on lui ait demandé des couleurs de rose de diverses nuances ou des couleurs de chair. Alors après avoir terminé le drap écarlate il teindra dans le même bain les couleurs que nous venons d'indiquer, en commençant toujours par les plus foncées et terminant par les plus claires. Par ce moyen il épuisera autant qu'il est possible le bain qui lui a servi pour l'écarlate, et il ne perdra pour ainsi dire pas un atome de cochenille.

Les teinturiers sont dans l'usage d'appeler *suites* toutes les couleurs qu'ils donnent aux étoffes après qu'ils ont teint l'écarlate, que nous prenons ici pour exemple, sans former un nouveau bain, mais en y ajoutant quelques substances qui en changent la couleur : c'est ainsi qu'ils font des mordorés, des cannelles, des jujubes, etc. Nous employons dans ce cas une expression différente : nous appelons cette opération *dégradation des couleurs*. Nous entendons ici par le mot *suites* une série d'opérations successives que le teinturier fait sur le même bain pour obtenir les mêmes couleurs, mais toujours avec des nuances de plus en plus pâles. C'est de cet objet seul que nous nous occupons en ce moment.

Lorsqu'on n'a pas de suites à teindre, il y a un autre moyen d'utiliser les bains restans, on se sert de ce bain pour faire le *bouillon* d'une opération semblable à la première. Nous allons continuer à prendre la teinture en écarlate pour exemple. Supposons qu'on ait 20 pièces à teindre de la même nuance ; comme les chaudières sont d'une capacité suffisante pour teindre 5 pièces à la fois, on donne le bouillon aux 5 premières, selon les proportions que nous avons indiquées (chap. 2, § 1^{er}) ; cette première opération terminée, on ajoute au bain une moindre quantité de chacun des ingrédiens qui le composent, en supposant qu'il en reste un neuvième dans le bain après la teinture, ainsi que l'a évalué Hellot. On teint 5 autres pièces et l'on continue de la même manière jusqu'à ce qu'on ait terminé toutes les pièces qu'on avait à teindre.

On opère d'une manière semblable et analogue pour la rougie, et l'on sent que par ce moyen on économise les drogues et surtout la cochenille, qui est une substance d'un grand prix, puisque dans l'exemple que nous avons cité l'on n'en perdrait au plus qu'un trente-sixième, tandis que si l'on ne faisait qu'une seule opération, on en perdrait un neuvième, ce qui fait une différence très considérable.

Ce que nous venons de dire pour les suites de l'écarlate est commun à toutes les autres couleurs, tant primitives que secondaires. Nous avons déjà traité des premières, nous allons

bientôt nous occuper des secondes, qu'on peut obtenir du mélange des couleurs primitives, deux à deux, trois à trois, quatre à quatre.

De même que par les suites de l'écarlate on obtient toutes les nuances de rouge jusqu'à la couleur de chair, on se procure par les suites du jaune le plus intense les jaunes pâles jusqu'à la couleur paille.

Les fauves donnent, par les suites, les noisettes, les vigognes, les ventre-de-biche, etc.

Les noirs donnent les gris de toutes les nuances.

Quant aux couleurs bleues, on n'admet la dénomination de suites que pour celles qui sont produites par tout autre moyen que par la cuve de pastel ou par celle de vouède, parce que effectivement les nuances vont toujours en s'affaiblissant au fur et à mesure qu'on s'éloigne de l'opération primitive et sans ajouter de nouveaux ingrédients qui puissent faire changer ou modifier la couleur. La cuve de pastel, au contraire, n'agit pas de la même manière : elle donne des nuances d'autant plus claires qu'elle se refroidit davantage ; de manière que cette diminution d'intensité ne provient pas des mêmes causes qui nous ont déterminé à donner le nom de *suites* à l'opération dont nous nous occupons.

Il est évident, d'après cette explication, que les teinturiers donnent mal à propos et sans fondement le nom de *suites* à toutes les opérations qu'ils font à la suite d'une grande teinture, sans renouveler le bain, mais en y ajoutant diverses substances. C'est ainsi qu'après avoir teint l'écarlate ils mêlent dans le bain diverses substances qui altèrent la couleur de l'écarlate et la font tourner au jaune, au rouge de brique, au bol d'Arménie, au cramoisi, à la fleur de pêcher, au gris de lin, à la giroflée, au lilas, etc. On sent bien qu'on ne peut pas considérer ces opérations comme des suites de la couleur primitive ; elles résultent ou du mélange de plusieurs couleurs, ou d'une altération que les principes colorans ont reçue par l'addition de quelques substances qui ont modifié ou changé les couleurs.

Nous allons, dans les chapitres suivans, nous occuper du mélange des couleurs primitives.

CHAPITRE VIII.

Du mélange des couleurs primitives, et des couleurs que ces mélanges produisent.

Les couleurs composées résultent du mélange des couleurs simples ; et comme le remarque judicieusement Berthollet, si les parties colorantes n'étaient pas variables dans leurs effets selon les combinaisons qu'elles forment et selon l'action qu'exercent sur elles les différentes substances qui se trouvent dans un bain de teinture, on pourrait déterminer avec précision la nuance qui doit résulter du mélange de deux autres couleurs ou des ingrédiens qui donnent séparément ces couleurs ; mais souvent l'action chimique des mordans et de la liqueur du bain de teinture change les résultats ; toutefois cependant la théorie peut atteindre ces effets jusqu'à un certain point.

Lorsqu'il s'agit d'obtenir une couleur composée, il faut non-seulement considérer la couleur propre à chacune des substances colorantes qu'on se propose d'employer, mais les diverses modifications que ces substances reçoivent des mordans dont on se sert et du bain dans lequel on doit manipuler les étoffes. On doit par conséquent ne faire aucune attention à la couleur propre, mais seulement à celle que la substance acquiert par les divers agens chimiques dont on doit faire usage. C'est ainsi que la cochenille, dont la couleur est un cramoisi tirant sur le violet, produit un rouge très vif lorsqu'elle est traitée par la dissolution d'hydrochlorate d'étain.

C'est dans ces sortes de mélanges, dans ces différentes combinaisons, que le teinturier doit mettre en jeu tous les talens qu'il a acquis dans son art, pour parvenir au but qu'il se pro-

pose, en variant ses procédés ; et par la voie la plus courte, la plus sûre, la plus simple et la moins dispendieuse.

Du mélange du rouge et du jaune.

Les couleurs qu'on forme par ce mélange sont très nombreuses ; d'ailleurs le ton des nuances dépend de la nature du rouge ou du jaune qui entre dans la composition de la couleur.

La plupart des couleurs qui naissent de ce mélange, dit Vitalis, se font ordinairement à la suite de l'écarlate. Ces couleurs et leurs nuances sont en très grand nombre ; nous en citerons quelques-unes.

La couleur de biche, la couleur de feu, celle de grenade, de capucine, de langouste ; le jonquille, le cassis, le chamois, le café-au-lait, l'aurore, le souci, l'orangé, les mordorés, la cannelle ; les couleurs de tabac, de châtaigne, de musc, d'or, etc.

Du mélange du rouge et du bleu.

Les couleurs données par ce mélange seront plus ou moins belles et plus ou moins solides, et les nuances seront d'autant plus variées, qu'on emploiera le bleu de cuve ou le bleu de Saxe avec le rouge de cochenille, celui de garance ou celui du Brésil, ou les rouges extraits d'autres substances. C'est ainsi qu'on obtiendra le pourpre, le violet, le lilas, le gorge de pigeon, les mauves, les fleurs de pêcher, le bleu de roi, le minime, la fleur de lin, l'amarante, etc.

Du mélange du bleu et du jaune.

Quoique le règne végétal fournisse quelques sucs qui pourraient teindre directement en vert, cependant on a généralement recours à un autre procédé qui consiste à mélanger le bleu et le jaune pour obtenir le vert, dont les nuances sont innombrables. Les principales sont le vert naissant, le vert gai, le vert d'herbe, le vert-printemps, le vert de laurier, le vert molequin, le vert de mer, le vert-céladon, le vert de

perroquet, le vert de chou, le vert-pomme, le vert-pistache, le vert-bouteille, le vert-canard, etc.

On donne d'abord un pied de bleu de cuve plus ou moins foncé, selon la nuance de vert qu'on veut avoir ; on lave bien ensuite à la rivière, on fait même dégorger au foulon. On fait ensuite bouillir les draps avec une dose d'alun et de crème de tartre plus ou moins forte, selon que la nuance doit être foncée ou claire ; puis on teint pendant une demi-heure dans un bain jaune plus ou moins fort, selon la nuance.

Du mélange du gris et du jaune.

Le gris est une dégradation du noir : lorsqu'on le combine avec le jaune on obtient des gris verdâtres ou des gris jaunâtres, ce qui constitue les nuances d'olive ; elles exigent par conséquent que les gris qui servent de pied inclinent plus ou moins au bleu.

Du mélange des couleurs trois à trois ou quatre à quatre.

Les trois couleurs rouge, jaune et bleu produisent ensemble les olives roux, les gris verdâtres et quelques nuances analogues ; mais il est bon de faire observer que lorsqu'on teint des couleurs composées auxquelles on donne un pied de bleu à la cuve, on doit toujours commencer par la couleur bleue, afin de ne pas salir la cuve par le mélange d'autres couleurs qui pourraient en ternir la beauté.

Les trois couleurs rouge, jaune et gris donnent la nuance de feuille-morte foncée, et toutes celles qui suivent, mais foncées, orangé, couleur d'or, souci, carnation des vieillards, cannelle brûlée et tabac de toutes espèces.

Le rouge, le bleu et le gris donnent une infinité de gris de toutes nuances, comme gris plombé, gris d'ardoise, gris de ramier, violet foncé pourpré, couleur de prince, etc., plus brunes qu'à l'ordinaire, et une grande quantité d'autres couleurs dont il est impossible de faire l'énumération, et dont

plusieurs nuances tirent sur des couleurs qui se font par d'autres combinaisons.

Par la réunion du jaune, du bleu et du gris on obtient les verts-bouteilles, les verts-bruns, depuis la nuance la plus claire jusqu'à la plus foncée.

CHAPITRE IX.

Des brunitures.

On entend par *bruniture* l'opération par laquelle on rend une couleur plus sombre, plus brune qu'elle n'était au sortir du bain de teinture par lequel elle a été obtenue. C'est le *noir*, ou plus correctement ce sont les dégradations du noir, les différentes nuances de gris, qui servent à rembrunir les couleurs qui doivent rester dominantes, auxquelles on doit seulement donner un ton plus sombre. Cette opération leur fait acquérir de la solidité.

La *bruniture* présente une infinité de ressources à l'art du teinturier ; il s'en sert assez souvent pour imiter des couleurs qu'il pourrait obtenir par d'autres procédés, et quelquefois pour produire des couleurs nouvelles.

Dans tous les ateliers on ne suit pas la même marche pour faire les brunitures. Le meilleur procédé est celui que prescrit Vitalis : il consiste à ajouter dans un bain d'eau une petite quantité de pyrolignate de fer ; on y rabat l'étoffe teinte, et on l'y travaille jusqu'à ce qu'elle soit montée à la nuance qu'on désire.

APPENDICE.

Notice sur une nouvelle découverte dans l'art du teinturier.

Personne n'ignore que lorsque les draps sont teints en pièces la couleur ne se fixe que sur ses deux surfaces et ne pénètre pas ou presque pas dans l'intérieur ; de sorte que si l'on coupè l'étoffe avec des ciseaux, on s'aperçoit que l'intérieur est blanc ou d'une nuance beaucoup plus faible ; on dit alors

que le drap *tranche*, et c'est une preuve incontestable qu'il a été teint en pièce.

Feu M. de *La Boulaye-Marillac*, directeur et professeur de l'École des Gobelins, a résolu le problème d'une manière très simple et très ingénieuse. Voici son procédé. Il fixe dans le fond de la chaudière une espèce de laminoir dont les deux cylindres en fer peuvent se rapprocher à volonté et toujours parallèlement entre eux. Il est inutile de faire observer que les deux cylindres sont aussi longs au moins que la pièce est large. Les cylindres sont entièrement immergés dans le bain. Aux deux extrémités de la chaudière sont fixés deux tours dont les axes sont parallèles à ceux des cylindres : la pièce, imbibée d'eau tiède, puis suffisamment tordue, est enroulée sur un tour ; on fait passer un des bouts entre les deux cylindres du laminoir, et on l'accroche sur l'autre tour. On approche les deux cylindres assez près pour que le drap soit suffisamment comprimé ; alors on enroule la pièce sur le tour vide, en même temps qu'elle se déroule de dessus le premier. On continue cette opération de l'un à l'autre tour jusqu'à ce que le drap ait pris l'intensité de couleur qu'on se proposait de lui donner.

On conçoit facilement l'effet qui se produit pendant cette manipulation ; le drap, fortement comprimé par les deux cylindres entre lesquels il passe, se débarrasse de l'eau, qui à cause de son incompressibilité l'abandonne ; il passe aussitôt dans un bain coloré, il s'en sature, et sa couleur, qui ne rencontre plus d'obstacle, pénètre dans son intérieur.

Nous possédons deux échantillons de drap écarlate teints tous les deux dans le même bain, mais l'un par l'ancien procédé, et l'autre après être passé entre les cylindres du laminoir : le premier n'est teint qu'à la superficie, le second l'est parfaitement dans son intérieur.

OBSERVATIONS GÉNÉRALES.

Le peu d'étendue de notre cadre pour traiter d'un art aussi difficile et qui exige autant de détails, ne nous a pas permis de

terminer cet article de la teinture des laines par une *Table alphabétique des couleurs simples et composées, et de leurs dégradations*, comme nous avons terminé celui de la teinture sur cotons et sur fils (T. XX, page 388). Le lecteur pourra y suppléer facilement en extrayant des ouvrages de Berthollet, Bancroft, Chaptal, Dambourney, Hellot, Hoinassel, Poërner, Scheffer commenté par Bergmann, et Vitalis, les meilleurs procédés sur la teinture des laines, dont il se formera une table dont nous lui avons donné le modèle. Nous espérons pouvoir livrer sous peu à l'impression notre *Traité complet* sur toutes les branches de l'art de la Teinture, qui réunit tout ce que les divers auteurs ont publié de mieux sur cette branche importante de l'industrie. L.

DEUXIÈME PARTIE.

TEINTURIER SUR SOIE (ART DU) (*Technologie*).

INTRODUCTION.

Après la laine, la soie est la substance la plus facile à teindre; elle reçoit aisément les couleurs du bain dans lequel elle est plongée, elle les retient même avec assez d'énergie, et présente souvent des nuances plus belles, plus brillantes que les mêmes couleurs appliquées sur la laine. On tomberait dans une erreur grossière si l'on allait conclure de cette proposition générale, qu'on peut employer, pour teindre la soie, les mêmes procédés dont on fait usage dans la teinture des laines. Un exemple va faire sentir la différence qui doit exister dans les manipulations dont le teinturier doit faire usage pour porter la même couleur sur ces deux substances.

Si dans le bain propre à teindre la laine en écarlate, on plonge en même temps un échantillon de laine et un échantillon de soie, la laine sortira teinte en un rouge couleur de feu, des plus vifs et des plus brillants, tandis que la soie n'aura acquis qu'une couleur de pelure d'ognon ou de lie de vin fort terne. Pour donner à la laine et à la soie à peu près la même couleur,

en se servant cependant des mêmes ingrédients, on est obligé de varier les procédés et les manipulations. Lorsqu'il s'agit de teindre la laine en écarlate, on a vu qu'il faut mettre le mordant, la dissolution d'étain, dans le bain de teinture; mais pour teindre la soie, on verra qu'il n'en est pas de même: on doit d'abord imprégner la soie du même mordant, et la plonger ensuite dans le bain de cochenille; elle acquiert alors une très belle couleur, un beau rouge vif du ton de ponceau ou d'écarlate, si la soie a reçu préalablement un pied de jaune.

Cette différence dans les procédés n'est pas le seul obstacle qui empêche le teinturier de réunir dans le même atelier les opérations propres, à la laine et celles qui sont relatives à la soie. Les ingrédients sont à peu près les mêmes, mais les instrumens sont différens: le teinturier sur laine opère presque toujours sur le feu; tandis que le teinturier sur soie, au contraire, travaille à peu près comme le *guéderon*, sur des bains plus ou moins chauds, mais rarement sur le bouillon. La teinture sur soie exige encore beaucoup plus de propreté que la teinture sur laine; la moindre négligence peut causer des taches irréparables qu'il importe d'éviter.

Le teinturier qui voudrait réunir dans le même établissement ces deux genres de teinture serait obligé d'avoir deux ateliers distincts et séparés, dont chacun serait fourni des instrumens qui lui sont propres. Cette disposition ne serait pas encore suffisante pour réussir dans son entreprise; les manipulations ne se ressemblent en aucune manière dans l'un et dans l'autre atelier; les ouvriers qui travaillent sur la soie n'opèrent pas comme ceux qui travaillent sur la laine, et par cette raison les uns ne peuvent pas remplacer ou suppléer les autres. Un établissement de cette nature ne peut donc être formé que dans une manufacture considérable et dans une grande ville où les débouchés sont immenses et peuvent défrayer le propriétaire des dépenses énormes que cette entreprise exigerait. Aussi voit-on très peu de teintureries dans lesquelles ces deux branches de l'art important qui nous occupe soient réunies.

Ces difficultés ont été senties par les teinturiers eux-mêmes, qui ont fait autant de divisions de leur art qu'il y a de branches différentes, et chacun s'est livré à celle qui est le plus de son goût, sans s'occuper, pour ainsi dire, de celle que son voisin exerce. C'est par la même raison que nous avons traité chacune de ces divisions séparément.

Les notions préliminaires que nous avons placées en tête de l'Art du teinturier sur laines, sont, généralement parlant, applicables à toutes les branches de l'art du teinturier; nous invitons par conséquent le lecteur à les relire avant de s'occuper de ce qui est spécialement relatif à la teinture des soies.

CHAPITRE PREMIER.

Description d'un atelier de teinture sur soie.

On désigne sous le nom de *teinturerie*, ou *atelier de teinture sur soie*, le local dans lequel sont renfermés tous les bâtimens et les ustensiles nécessaires pour donner à la soie les couleurs et les diverses nuances que cette substance est susceptible de prendre. Dans la vue de ne rien omettre d'important dans la description que nous allons faire, nous supposerons que le teinturier reçoit la soie des mains du fabricant, c'est-à-dire de celui qui, après l'avoir récoltée, la livre brute au commerce.

Personne n'ignore que la soie est naturellement enduite d'une espèce de vernis composé de gomme, de cire et d'une matière colorante qu'on trouve dans les soies écruës jaunes; matière colorante qui est remplacée par une substance huileuse dans la soie écruë blanche. On ne peut pas douter que ces substances ne soient la cause de sa raideur et de son élasticité.

La soie n'est presque jamais employée dans son état naturel, c'est-à-dire en écru. Les usages auxquels la soie est destinée exigent qu'on la débarrasse de ce vernis, qui la rendrait impropre aux ouvrages dont elle est la base. Les étoffes de soie sont ou blanches ou colorées : la soie naturellement blanche, comme nous l'avons dit plus haut, ne serait pas pro-

pre au tissage des étoffes, si l'on ne lui enlevait la gomme et l'huile dont elle est imprégnée; elle ne prendrait même pas d'une manière uniforme les teintures qu'on voudrait lui communiquer; à plus forte raison la soie jaune, dont la nuance plus ou moins foncée serait un obstacle à la pureté des couleurs dont on désirerait la teindre. L'opération par laquelle on lui procure la souplesse et la blancheur nécessaires se nomme *décreusage* : c'est elle qui précède toutes les autres opérations de la teinture.

Nous diviserons ce chapitre en cinq paragraphes qui renfermeront toutes les notions préliminaires nécessaires au teinturier sur soie.

§ 1^{er}. — Disposition d'un atelier complet pour la teinture sur soie.

L'atelier de teinture sur les soies doit être placé, comme celui sur les laines, au bord d'un ruisseau dont l'eau soit abondante. S'il était possible d'y former deux lavoirs particuliers, comme nous l'avons fait sentir dans l'établissement de la teinturerie sur laine, les opérations se feraient avec plus de sûreté, de promptitude et de propreté; car la teinture sur soie exige encore plus de propreté que la teinture sur laine. Du reste, tout ce que nous avons dit à ce sujet dans l'*Art du teinturier sur laine*, peut être appliqué à la teinture sur soie.

La teinturerie sur soie se compose de plusieurs pièces principales et de quelques magasins accessoires. Les principales sont, 1°. l'atelier de teinture proprement dit; 2°. la pièce destinée à la préparation du *safranum*; 3°. le séchoir; 4°. le souffoir.

1°. L'atelier où s'opère la teinture ne diffère de celui que nous avons décrit pour la teinture sur laine, que par les chaudières. Dans celui-ci l'on ne trouve aucune chaudière pour la teinture; les seules chaudières qu'on y remarque sont celles qui sont nécessaires pour le *décreusage* de la soie. Ces chaudières ne sont pas d'une aussi grande dimension que celles qu'on emploie pour la teinture sur laine. Il y en a de deux

espèces, les chaudières *rondes* et les chaudières *ovales*. Les chaudières rondes ont 4 pieds de diamètre et 2 pieds et demi de profondeur; leur fond a la forme d'une calotte sphérique. Les chaudières que les ouvriers appellent *ovales* ont la forme d'un parallélogramme rectangle dont les angles sont arrondis; elles ont 4 pieds de long sur 27 pouces de large et 30 pouces de profondeur. Elles sont montées les unes et les autres dans des fourneaux construits de la même manière que ceux qui sont employés dans les teintureries sur laine. Les portes des foyers sont hors de l'atelier, afin que la fumée et les tändres ne puissent pas incommoder les ouvriers. Le chauffage par la vapeur présente ici des avantages très considérables.

Dans le même atelier est placée la cuve d'inde, construite dans un fourneau en maçonnerie. Cette cuve, par sa forme et par la construction de son fourneau, diffère de celle qu'on emploie dans la teinture des laines. C'est une espèce de chaudière en cuivre dans la forme d'un cône tronqué très allongé; sa grande base, qui est à la partie supérieure, a 2 pieds de diamètre, et sa petite base, qui est enfoncée dans la terre, n'a que 1 pied: cette base a la forme d'une calotte sphérique; la hauteur totale de cette chaudière est de 4 pieds ou 4 pieds et demi. La partie inférieure est enfoncée d'environ 1 pied et demi au-dessous du niveau du sol de l'atelier. Au niveau de ce sol, cette cuve est environnée d'un âtre pavé, et la partie qui est hors de terre est entourée d'une maçonnerie qui est perpendiculaire au sol, et qui ne joint pas la cuve; en sorte qu'il reste autour de ce vaisseau un espace vide qui est plus grand dans la partie inférieure que dans la partie supérieure. La maçonnerie ne touche à la cuve que par le haut, en formant autour d'elle un rebord de 6 à 8 pouces de saillie.

On pratique à cette maçonnerie deux ouvertures, une au niveau du sol; elle a environ 1 pied de haut sur 6 à 7 pouces de large: c'est par cette ouverture qu'on introduit la braise.

La seconde ouverture est fermée par un tuyau de grès: c'est une espèce de cheminée qu'on nomme *ventouse*; elle est destinée à entretenir le feu par le courant d'air. Ce tuyau s'élève

environ à 18 pouces au-dessus de la cuve, afin de garantir l'ouvrier de l'incommodité de la fumée ou des exhalaisons de la braise qu'on place sur l'âtre autour de la cuve. On supprime avec beaucoup d'avantage cette espèce de fourneau, en chauffant cette cuve par la vapeur de l'eau bouillante, comme nous l'avons déjà fait observer. (V. la fig. 1 de la Pl. 53, *Technologie*), qui montre cette cuve sur son fourneau; elle est représentée jusqu'au niveau du sol de l'atelier, entourée de la maçonnerie avec son fourneau. On la voit ici en coupe.

DC, partie inférieure de la cuve enfoncée en terre.

E, sol de l'atelier; F, épaisseur de la maçonnerie; G, espace entre les parois de la cuve et celles de la maçonnerie; L, la partie de la ventouse qui s'élève au-dessus de la maçonnerie; M, communication intérieure de la ventouse dans l'espace qui est autour de la cuve; N, porte par laquelle on met la braise.

Indépendamment des chaudières et de la cuve dont nous venons de parler, on remarque encore dans l'atelier des vaisseaux parallélogrammiques en cuivre et en bois de différentes grandeurs, qu'on nomme *barques* ou *barquettes*. Les *barques* ont 5 pieds de long, 15 pouces de large et autant de hauteur. Les *barquettes* n'ont que la moitié de la longueur des barques, la hauteur et la largeur sont les mêmes. Les barques et les barquettes en cuivre sont montées sur des patins en fer arrondis par les deux bouts, afin qu'on puisse facilement les renverser lorsqu'on veut vider les bains de teinture épuisés. Les barques en bois ont aussi des patins, mais ils sont en bois. La fig. 7, Pl. 52, montre une grande barque en cuivre; la figure 8 montre une barquette également en cuivre, avec leurs patins en fer.

Une longue et forte table en bois de chêne, sur laquelle les ouvriers empochent la soie pour la teindre, est encore un meuble indispensable dans cet atelier.

Enfin les instrumens qu'on y trouve sont un chaudron ou chaudière portative, un tamis ou passoire, des petites baguettes de bois dur et lisse appelées *lisoirs*, des perches ou barres pour

retourner les poches qui contiennent la soie pendant la cuite , un *baillard* sur lequel on pose et l'on transporte les soies mouillées, un *pot à rocou*, un espart et plusieurs autres instrumens que nous allons faire connaître en expliquant les figures.

La figure 9 de la Pl. 52 représente une petite marmite en cuivre percée d'une multitude de trous dans toute sa surface ; on la nomme *pot à rocou* ; on en verra l'usage au § 5 de ce chapitre.

La fig. 10, même Pl. 52, montre ce qu'on désigne par chevalet ou tréteau, dont on fait beaucoup d'usage dans les ateliers de teinture. Celui-ci est particulièrement en usage pour le séchage des soies ; il sert à supporter un côté de la *branloire*.

La fig. 2 de la Pl. 53 fait voir un ouvrier qui dresse un mateau de soie à la cheville. La fig. 3, même Planche, en montre un autre qui tord un mateau de soie à l'*espart*.

2°. La pièce destinée à la préparation du *safranum* est con-tiguë à l'atelier de teinture ; non que cette condition soit indis-pensable, mais afin que le chef puisse avoir continuellement les yeux sur tous les ouvriers, pour les diriger et les sur-veiller.

Dans cette pièce on doit avoir plusieurs grandes barques formées de fortes planches ajustées à languettes et à rainures, avec des clefs en bois, afin de bien contenir l'eau. On leur donne ordinairement 6 pieds de longueur sur 3 ou 4 de large et 2 pieds de haut, afin que les sacs qui renferment le *carthame* ou *safranum* puissent y entrer et y être re-mués commodément. — Le nombre de ces barques est relatif à l'importance de la teinturerie.

On trouve encore dans le même atelier une petite barque longue qu'on nomme *grille*, parce que le fond est formé comme une claie, par des liteaux de bois placés à un ponce l'un de l'autre dans le sens de la largeur de la barque. L'inté-rieur en est garni avec une bonne toile serrée. On la place ainsi préparée sur la grande barque, elle y fait la fonction d'un filtre. (V. le paragraphe 4 de ce chapitre.)

3°. Le *séchoir* est une pièce séparée de l'atelier; il est échauffé par un poêle, parce qu'il est extrêmement important que la soie sèche promptement aussitôt qu'elle est sortie des opérations de la teinture. Pour cela on l'étend sur des bâtons qu'on place sur un grand châssis appelé *branloire*, attaché au plancher par ses quatre angles, à l'aide de crochets qui lui permettent de recevoir le mouvement dans tous les sens. Un ouvrier agite continuellement cette branloire jusqu'à ce que toute la partie de soie qui vient d'être teinte soit sèche. (V. le § 4 du chap. 2, où cet instrument est décrit avec figures.)

§ 2. — Du décreusage et du blanchiment de la soie.

Nous ne pourrions rien dire de mieux sur cette partie importante, que ce que M. Robiquet a consigné dans ce Dictionnaire au mot *Blanchiment de la soie*, tome III, de la page 171 à 180. Il y a détaillé les opérations du décreusage et du blanchiment, et a fait connaître les perfectionnemens que le savant chimiste M. Roard a introduits dans cette branche importante de l'art du teinturier. Nous engageons le lecteur à lire cet article.

§ 3. — Du soufrage de la soie.

Nous avons déjà traité cet article au mot *Souffroir* de ce Dictionnaire; quant à la description de l'appareil dans lequel on soufre les diverses substances, nous engageons le lecteur à le lire, tome XIX, de la page 502 à 510, où sont jointes des figures qui ne laissent rien à désirer pour connaître parfaitement le système adopté par M. D'Arcet, qui est l'inventeur de ces souffroirs. Nous n'aurons que peu de chose à ajouter pour appliquer cet instrument au soufrage de la soie, dans les cas où cette opération est nécessaire.

On soumet à l'opération du *soufrage* toutes les soies qu'on destine à être employées en blanc, à l'exception de celles, 1° qui doivent servir à faire de la *moire*, parce que le soufrage leur donne de la raideur, de l'élasticité, qui s'opposeraient aux

effets de l'impression de la calandre sous laquelle ces sortes d'étoffes doivent passer pour recevoir ces ondulations qu'on nomme *moire*; 2° celles qui sont destinées à la bonneterie, parce que l'acide sulfureux dont elles restent imprégnées après le soufrage corroderait le fer et l'acier des métiers sur lesquels on les travaille, et produirait de l'oxide de fer rouge (*rouille*) qui tacherait tous les ouvrages.

L'acide sulfureux à l'état de gaz forme, pendant le soufrage, un bain dans lequel les soies sont plongées pendant un temps convenable, 12 à 15 heures; elles y acquièrent le dernier degré de blancheur auquel on puisse les amener. Cette opération leur procure encore une qualité qu'on recherche dans les soies, elle leur donne du *cri* ou du manieiment, c'est-à-dire une espèce de trémoussement élastique qu'on sent et qu'on entend même lorsqu'on la presse entre les doigts.

Lorsque les mateaux de soie sont disposés sur des perches de bois blanc, on opère, pour le soufrage, ainsi qu'il suit. Pour 100 livres de soie on prend une terrine ou une marmite de fer, on en recouvre le fond d'un pouce de cendre et l'on place au-dessus environ 2 livres de soufre en bâtons grossièrement concassés. On allume à la chandelle plusieurs de ces morceaux, qu'on jette à divers endroits de cette terrine. On se retire de suite, on ferme exactement la porte, les fenêtres ayant été bien closes avant d'allumer le soufre.

Quand le soufre est brûlé dans la marmite de fer on trouve sur la cendre une espèce de croûte noire qui est très combustible; on s'en sert pour allumer le soufre par la suite; ce qui est plus facile qu'en allumant le soufre qui n'a pas encore été enflammé.

Afin de connaître si les soies sont ou ne sont pas suffisamment sèches on les tord à la cheville; si en les tordant ou les chevillant les fils ne se collent pas les uns avec les autres, elles sont convenablement sèches; s'ils se collent encore, on les remet à sécher.

On ne doit pas soufrer les soies qui sont destinées à la teinture, parce que le soufrage les empêche de prendre la couleur

d'une manière uniforme. Si l'on était obligé de teindre des soies qui aient été soufrées, il faudrait auparavant les désoufrer en les faisant tremper, et en les *lisant* à plusieurs reprises sur l'eau chaude.

Le soufrage affaiblit assez ordinairement la couleur bleuâtre qu'on a donnée à la soie dans le blanchiment ; si l'on remarque qu'elle n'a pas assez d'azur pour la nuance qu'on désire, il faut lui en donner de nouveau sur un bain d'eau claire dans lequel on met un peu de sulfate d'indigo sans y ajouter de savon. On a observé que si, dans cette opération, on emploie de l'eau crue qui ne dissolvait pas bien le savon, comme l'est celle de certains puits, l'azur en est plus bleu ; si, au contraire, on emploie une eau de rivière bien douce dissolvant le savon, l'azur tire un peu plus sur le rouge. La soie, une fois soufrée, prend plus facilement l'azur avec l'eau pure, qu'elle ne le prendrait avec le savon ; cette propriété lui a été communiquée par l'acide sulfureux dont elle a été imprégnée. Cette opération terminée, il faut soufrer les soies une seconde fois.

Il y a des étoffes, telles que les *blondes*, les *gazes* et autres de cette espèce, pour lesquelles on emploie des soies *crues*, c'est-à-dire avec leur gomme, leur cire, etc., et qui conservent par conséquent leur fermeté naturelle, et paraissent comme empesées. Les soies destinées à ces sortes d'étoffes ne doivent point être décreusées, et on leur donne toutes les préparations de teinture dont elles ont besoin, sans leur avoir fait subir ces opérations préliminaires. Voici les seules préparations auxquelles on les soumet.

On choisit les soies naturellement les plus blanches : on les fait tremper dans de l'eau, on les tord ensuite et on les soufre. On leur donne de l'azur sur de l'eau claire ; on les tord de nouveau et on les soufre ensuite une seconde fois. Voilà la méthode ordinaire : cependant l'expérience a appris qu'on réussit aussi bien en les faisant tremper dans un bain de savon, comme pour le blanchiment, et chaud au point qu'on n'y puisse tenir la main. On les *lise* sur ce bain, en y ajoutant de

l'azur, s'il en faut. Lorsqu'elles sont au point convenable, on les lave bien à la rivière, ce qui leur rend la fermeté qu'elles perdent dans l'eau de savon; ensuite on les tord et on les soufre. Cette espèce de blanchissage de la soie *crue* ne s'emploie que pour des soies indigènes de qualité inférieure; car les belles soies de Nankin, qui sont naturellement d'un très beau blanc, n'ont aucun besoin de cette opération.

Nous aurons soin d'indiquer à la fin de chaque procédé de teinture, la manière d'opérer pour faire prendre à la soie *crue* toutes les différentes couleurs.

§ 4. — De la préparation du safranum.

Nous avons déjà décrit l'atelier dans lequel on prépare le *carthame* ou *safranum*; il nous reste à faire connaître les moyens qu'on emploie dans cette préparation.

On se sert de sacs de forte toile; on met dans chacun environ 60 livres de *carthame*, qu'on appelle aussi safran bâtard; on les jette dans de grandes barques ou caisses dont nous avons parlé. Ces barques ont une capacité suffisante pour qu'un sac puisse y être contenu à l'aise et y être remué commodément.

Quand le sac est dans la barque, on en ouvre l'orifice et on le tient ainsi ouvert soit par le moyen d'un petit cercle autour duquel on enroule la toile de l'extrémité du sac, soit à l'aide d'une croix en bois, ou de toute autre manière. Ensuite on ouvre un des robinets qui est au-dessus de la barque dont il s'agit, et l'on dirige l'eau qu'il fournit dans la bouche du sac. Aussitôt que le *carthame* se trouve suffisamment baigné d'eau, un ouvrier muni de bottes fortes (1) monte sur ce sac,

(1) L'ouvrier se sert ordinairement de bottes de cuir très fort et à l'épreuve de l'eau. Il a même soin d'envelopper ses jambes d'étoffes et de linges avant de les mettre dans les barques : à l'aide de ces précautions il éloigne de ses jambes la fraîcheur et l'humidité, et évite de contracter des douleurs rhumatismales.

et le foule aux pieds pour dégorgé le carthame de la couleur jaune soluble dans l'eau, pour ne conserver que la couleur rouge que l'eau ne dissout pas. Dans cette manipulation, et afin d'avoir un point d'appui solide, il se tient, avec les deux mains, à une forte corde fixée au plancher au-dessus de la barque.

Lorsqu'on s'aperçoit que l'eau est bien chargée de couleur jaune, on la vide par le moyen d'un robinet placé au bas de la barque, dont le fond a un peu de pente pour faciliter l'écoulement. On ferme ensuite le robinet inférieur, on ouvre le robinet supérieur pour donner de nouvelle eau. Lorsqu'on peut disposer d'une quantité d'eau abondante, on n'arrête pas le robinet supérieur, on n'ouvre le robinet inférieur que lorsque le sac est entièrement immergé, et alors l'eau est toujours courante, et le travail se fait plus promptement. L'ouvrier foule continuellement jusqu'à ce qu'il s'aperçoive que l'eau ne se colore plus en jaune; alors le carthame est entièrement dégorgé, ou *lavé*, pour nous servir de l'expression technique. Ce travail exige pour chaque sac une journée entière.

Lorsque le carthame est totalement débarrassé de sa partie extractive jaune, on achève de le préparer, pour la teinture, de la manière suivante : on le retire du sac, on le place dans une des barques qui servent pour la teinture. Cette barque est en bois de sapin, afin qu'il ne communique aucune couleur au carthame. Comme cette substance est en mottes, en sortant du sac on la *frise*, c'est-à-dire qu'on divise ces mottes en les brisant avec une pelle : alors on saupoudre dessus, et à diverses reprises, de la cendre gravelée ou de la soude bien pulvérisée et tamisée, à raison de 6 livres par 100 livres de carthame. On mêle bien le tout ensemble au fur et à mesure qu'on met l'alcali. On place le tout dans un coin de la barque; ensuite un ouvrier entre dans la barque, les pieds nus et propres, et achève de bien faire le mélange en le piétinant par petites portions qu'il rejette ensuite par derrière lui à l'autre bout de la barque. Cette opération, en termes d'atelier, s'appelle *amestrer le safranum*.

Cette opération terminée, on place la *grille* (1) sur une grande barque; on garnit l'intérieur de cette caisse d'une bonne toile serrée, on la remplit de *safranum amestré*, et l'on jette de l'eau froide dessus. Cette eau se charge des sels qui tiennent en dissolution la matière colorante du carthame, et se filtre en tombant dans la barque placée au-dessous, destinée à la recevoir. On continue à verser ainsi de nouvelle eau, en remuant de temps en temps, jusqu'à ce que la barque inférieure soit pleine. Alors, dans presque toutes les teintureries, on transporte la grille sur une autre grande barque, et l'on continue l'opération jusqu'à ce qu'elle soit conduite à sa fin, ainsi que nous allons l'expliquer. On verse de nouvelle eau, et l'on continue de même jusqu'à ce qu'on s'aperçoive que l'eau commence à n'avoir plus de couleur. Alors on ajoute un peu de cendre gravelée, on remue le tout et l'on verse encore de l'eau. Enfin on continue cette manipulation jusqu'à ce que le carthame ait perdu sa couleur rouge, et qu'il soit devenu à peu près de la couleur du son de froment imbibé d'eau.

On sent bien qu'en transportant la grille d'une barque sur l'autre on ne peut pas éviter de perdre beaucoup de couleur: pour prévenir cette perte on fait soulever la grille par deux ouvriers, sans la sortir de dessus la barque; aussitôt deux autres ouvriers passent dessous une planche entourée de liteaux de 3 ou 4 pouces de hauteur, entre lesquels la grille entre. Les deux ouvriers la posent sur cette planche, et ceux qui supportent celle-ci la portent ainsi sur la seconde barque. Les deux premiers ouvriers enlèvent la grille et la mettent en place sur la nouvelle barque. Nous avons fait changer ces dispositions dans une teinturerie que nous avons visitée: voici comment nous avons fait opérer.

La *grille* est élevée sur quatre petits pieds de 2 pouces de hauteur; elle ne repose point sur une barque, mais sur une

(1) V. le § 1^{er} de ce chapitre, article 2^e.

forte table solide dont le dessus est bien assemblé, en forme de trémie peu profonde et ayant tout autour un fort cadre qui déborde le dessus de 4 à 5 pouces. La grille entre assez juste dans ce cadre, qui porte au milieu de son fond un tuyau vertical par lequel coule la liqueur entre les quatre pieds de la table, qui ont au plus 18 pouces de hauteur. On place des baquets sous le tuyau pour recevoir la liqueur. Par ce moyen on ne perd pas une goutte de la couleur, et l'on sépare même toutes les nuances; car on pense bien que la première qui coule est la plus foncée. Par la méthode qu'on suit ordinairement cette séparation n'a pas lieu, et toutes les nuances sont confondues et mêlées.

§ 5. — De la préparation des bains de teinture.

On appelle en général *bains de teinture* les décoctions des diverses substances tinctoriales dans lesquelles on plonge les étoffes pour leur donner la couleur et la nuance qu'on désire. Ces bains se préparent presque toujours au moment où l'on veut teindre.

On donne aussi le nom de *bains* à certaines préparations qu'on fait d'avance, pour servir ensuite aux opérations de la teinture, et qui sont d'autant meilleures qu'elles sont faites depuis plus long-temps. C'est ainsi, par exemple, que le bain de brésil doit être confectionné et mis en réserve pour ne s'en servir que lorsque l'occasion se présente. Nous mettons dans cette classe le *bain d'alun*, que les teinturiers nomment la *tonne aux aluns*; le *bain de bois de Brésil*, le *pied de noir*; le *bain d'acétate de cuivre*, le *bain de sulfate de cuivre*, le *bain de sulfate de fer*, le *bain d'acétate et de pyrolignate de fer*; nous appelons ceux-ci *bains permanens*.

Il y a d'autres *bains* qu'on ne prépare qu'au moment de teindre les étoffes, ou, pour mieux dire, que les teinturiers sont dans l'usage de préparer dans la même chaudière où ils doivent faire leur teinture. Nous n'approuvons pas, généralement parlant, cette méthode, et nous préférons qu'on fasse les décoctions des substances tinctoriales à part, pour n'em-

ployer dans la teinture que les bains tirés à clair. Nous avons constamment éprouvé les meilleurs effets de cette manière de procéder. Nous allons successivement parler des uns et des autres. Nous donnons à ces sortes de bains le nom de *bains accidentels*.

Des bains permanens.

N° 1. *De la tonne aux aluns.* Dans une cuve de la forme d'un cône tronqué posé sur sa grande base, et placée sur un bloc de maçonnerie, de la contenance de 10 hectolitres, on met 28 kilogrammes d'alun qu'on a fait dissoudre d'abord dans une chaudière suffisamment chaude. Si la chaudière dans laquelle on fait dissoudre l'alun n'était pas assez grande pour contenir les 10 hectolitres d'eau, il faudrait faire cette opération en plusieurs fois, afin d'éviter un inconvénient qui arrive aux teinturiers qui opèrent comme nous allons l'expliquer. Ils remplissent d'eau leur chaudière qui ne contient que 5 hectolitres, ils y jettent les 28 kilogrammes d'alun et les font dissoudre dans cette eau. Pendant ce temps ils font verser 5 hectolitres d'eau froide dans la cuve, et ils versent la dissolution chaude d'alun sur l'eau froide, ils pallient et brassent continuellement pendant tout le temps qu'on verse la dissolution, pour empêcher, disent-ils, que l'eau froide ne fasse *cristalliser* ou *congeler* l'alun, afin de ne servir de leur expression.

Lorsqu'on alune les soies dans un bain ainsi préparé, les mateaux se trouvent couverts d'une multitude de petits cristaux d'alun, et les teinturiers disent que la cuve *se glace*. Lorsque cet inconvénient arrive on passe la soie sur un peu d'eau tiède qui enlève promptement tous ces cristaux, et l'on verse cette eau dans la tonne aux aluns. On sent bien qu'en opérant comme nous l'avons indiqué, c'est-à-dire en fractionnant les 28 kilogrammes d'alun dans le même rapport qu'on a fractionné les 10 hectolitres d'eau, on évite ce désagrément, et l'alunage s'opère beaucoup mieux.

Cette cuve est surmontée d'un couvercle portant tout au-

tour une rainure qui entre dans la cuve et la bouche parfaitement. A quelques pouces au-dessus du fond est un robinet; on en place un second sur le fond même, afin de faire sortir tout le marc lorsqu'on veut la vider entièrement. Cette cuve, ainsi préparée, porte le nom de *tonne aux aluns*.

N° 2. *Du bain de bois de Brésil*. Nous avons indiqué dans l'*Art du teinturier sur coton et sur fil* (T. XX, p. 382), la manière de préparer ce bain; il se prépare de même pour la soie. On le conserve dans une cuve semblable à la *tonne aux aluns*.

N° 3. *Du pied de noir, ou tonne au noir, ou bain d'acétate ou de pyrolignate de fer*. Cette préparation se fait directement en exposant à l'air, dans une cuve semblable à la *tonne aux aluns*, de la tournure de fer sur laquelle on a versé de l'acide acétique (*vinaigre*). On laisse le fer en contact avec le vinaigre pendant huit jours, puis on tire tous les jours 1 ou 2 litres de liqueur qu'on verse dans la tonne. Au bout de quinze jours ou de trois semaines on obtient une liqueur rougeâtre, d'une odeur particulière, marquant de 5 à 6° à l'aréomètre de Baumé.

La tonne ainsi préparée, et dans laquelle quelques teinturiers ajoutent de l'écorce d'aune, se nomme *tonne au noir*, et la liqueur qu'elle contient, *liqueur de ferraille*. On nomme aussi cette préparation *pied de noir*, et la liqueur, *acétate de fer*.

Vitalis a substitué au vinaigre ordinaire celui qui provient de la distillation du bois et qui contient une certaine quantité d'huile qui s'est formée pendant la distillation. Cet acide se nomme *acide pyrolignique*, parce qu'il est tiré du bois à l'aide du feu, et sa combinaison avec le fer porte le nom de *pyrolignate de fer*. Ce mordant de fer est très précieux en teinture. (V. l'art. ACÉTATE DE FER, T. I, p. 33, de ce Dictionnaire. V. aussi l'art. *Pyrolignite de fer*, T. XX; p. 386, et ACÉTATE DE FER, même T. p. 381.)

N° 4. *Du bain d'acétate de cuivre*. L'acétate de cuivre entre dans la composition de plusieurs mordans, et sert en outre à aviver certaines couleurs. Ce sel se prépare par la dissolution du vert-de-gris dans le vinaigre. On évapore la liqueur,

et les cristaux se déposent par le refroidissement. On le trouve abondamment dans le commerce. Il se dissout sans résidu dans cinq fois son poids d'eau bouillante. Cette solution prend le nom de *bain* ; on en a toujours une provision dans les ateliers. *V. l'art. Acétate de cuivre*, T. I, page 29.

Quoique ce bain puisse, dans tous les cas, être remplacé par le sulfate de cuivre, cependant on le préfère à ce dernier sel, parce qu'il *couvre* mieux, c'est-à-dire qu'il cède plus facilement sa base aux diverses étoffes.

N° 5. *Du bain de sulfate de cuivre.* On trouve ce sel dans le commerce sous les noms de *vitriol bleu*, *couperose bleue*, *vitriol de Chypre*. Le bain se prépare comme celui d'acétate de cuivre : 2 parties d'eau bouillante, ou 4 parties d'eau froide, dissolvent une partie de sulfate de cuivre. (*V. COUPEROSE BLEUE*, T. VI, page 151.)

N° 6. *Du bain de sulfate de fer.* — Ce bain ne se prépare qu'au moment du besoin, avec la COUPEROSE VERTE du commerce, en opérant comme pour l'acétate de cuivre. Il se dissout dans 2 parties d'eau froide et dans les trois quarts de son poids d'eau bouillante. (*V. ce mot*, T. VI, page 151.)

Des Bains accidentels.

N° 9. *Du bain de bois d'Inde ou de Campêche.* Sa préparation est la même que celle du bois de Brésil ; nous l'avons indiquée dans l'*Art du teinturier sur laine*, page 274.

N° 8. *Du bain de rocou.* Quoiqu'on fasse dissoudre ordinairement le rocou dans le bain même de teinture, nous pensons qu'il est avantageux de le préparer à part, afin de n'avoir aucun résidu dans le bain où l'on plonge les soies. On le prépare un peu à l'avance pour le laisser reposer et n'employer que le clair en plus ou en moindre quantité, selon la nuance qu'on veut obtenir. Voici la manière dont nous conseillons de le préparer.

On prend une espèce de petit chaudron d'environ 8 à 10 pouces de profondeur sur 4 à 5 pouces de diamètre, percé sur toute

sa surface d'une multitude de petits trous ; les teinturiers appellent cet instrument *passoire* ou *pot à rocou*. (V. fig. 2, Pl. 3, *Technologie*.) Il a deux anses, à travers lesquelles on passe un bâton qui repose sur les deux côtés de la chaudière.

Dans une chaudière de grandeur convenable on fait chauffer de l'eau de rivière ou qui dissolve bien le savon, et pendant que cette eau chauffe, on coupe le *rocou* par morceaux, on le met dans la *passoire*, on plonge le tout dans l'eau, et par le moyen d'un pilon de bois, on broie le *rocou*, on le délaie, et on le fait passer au travers des trous. Lorsque le *rocou* entier est passé de la sorte, on met dans cette même passoire de la cendre gravelée, ou mieux de la potasse, et on lui fait subir la même opération qu'au *rocou*. Après cela on remue le bain avec un bâton, on lui fait jeter deux ou trois bouillons, et aussitôt on y verse de l'eau froide pour l'empêcher de bouillir plus long-temps ; ensuite on retire le feu de dessous la chaudière.

On peut faire fondre telle quantité de *rocou* que l'on juge à propos ; et pour chaque livre de *rocou* l'on met une livre de cendres gravelées ou 10 onces de potasse. Si l'on en mettait moins, la couleur ne serait pas assez solide et serait sujette à tomber dans une couleur de brique ou de tuile, ce qui s'appelle *tuiler*. Au reste, comme ces alcalis ne sont pas tous d'une force égale, c'est au teinturier à juger de la quantité qu'il doit en employer, par les effets qu'il voit faire au *rocou* : en le fondant il lui fait perdre la couleur de brique, et lui fait prendre une couleur beaucoup plus jaune et plus dorée, et en même temps rend cette couleur plus solide.

Si, malgré la quantité d'alcali que nous avons prescrite, on s'aperçoit que le *rocou* tire encore sur l'œil briqueté, c'est une preuve qu'on n'a pas mis assez d'alcali ; alors il est à propos de lui en donner davantage, en faisant jeter un bouillon au bain, et en l'apaisant ensuite avec de l'eau froide, comme nous l'avons indiqué ci-dessus. On le verse dans une cuve, comme nous l'avons prescrit pour les bains précédens, on remue le tout ensemble avec un bâton, et on le laisse reposer

ensuite, pour n'employer que le clair pour les bains de teinture.

Le rocou fondu de cette manière se garde aussi long-temps qu'on veut sans se corrompre, pourvu qu'on ait l'attention de n'y rien laisser tomber de malpropre. Sous ce rapport nous aurions pu le placer dans la classe des bains permanens ; cependant nous pensons qu'on ne doit pas le préparer trop long-temps à l'avance ; c'est ce qui nous a engagé à le classer parmi les *bains accidentels*.

N° 9. *Bains de gaude, etc.* — Par les mêmes raisons que nous avons déjà déduites, nous conseillons de préparer les bains de gaude, ceux de tous les bois et de toutes les plantes qu'on peut employer en teinture, vingt-quatre heures à l'avance. Lorsque ces substances colorantes ont entièrement rendu leur couleur, on laisse reposer le bain, on tire à clair, on chauffe de nouveau au degré convenable et l'on teint. Par ce moyen on obtient de plus belles couleurs, des nuances plus pures, et l'on n'est pas exposé à tacher les étoffes, comme cela arrive souvent lorsqu'on laisse les bois ou autres substances colorantes dans le bain avec les étoffes à teindre.

Après avoir fait connaître, dans ce chapitre, les opérations préliminaires que le teinturier est obligé de faire subir à la soie pour la préparer à recevoir, dans leur pureté, les couleurs et les nuances dont il se propose de l'imprégner, nous allons traiter dans les chapitres suivans, des opérations de teinture.

CHAPITRE II.

Des opérations générales pour la teinture des soies.

Les manipulations pour la teinture des soies diffèrent essentiellement, comme nous l'avons dit, de celles qu'on emploie dans la teinture des laines. Les soies se teignent en général hors du feu, dans des bains chauds mais non bouillans, dans des vaisseaux d'une construction particulière ; et quoiqu'on emploie à peu près les mêmes ingrédiens que dans

les teintures sur laine, ils y sont modifiés d'une autre manière. En suivant la description que nous allons faire des diverses opérations que le teinturier sur soie met en pratique, on se convaincra de cette vérité.

Nous divisons ce chapitre en quatre paragraphes, dans lesquels nous ferons connaître toutes les manipulations indispensables pour produire de belles couleurs. Nous parlerons d'abord de l'alunage des soies; ensuite de leur teinture. Nous indiquerons la manière dont on opère pour *laver* les soies après la teinture; enfin nous ferons connaître les moyens qu'on emploie pour les faire *sécher* très promptement.

§ 1^{er}. — De l'alunage des soies.

L'alunage est sans contredit une opération fondamentale très importante dans la teinture des soies. Nous avons déjà vu qu'il joue le plus grand rôle dans la teinture des laines; nous avons fait observer qu'il sert de mordant à presque toutes les couleurs qui, sans cet agent, ne pourraient s'appliquer sur les matières à teindre, ou du moins ne pourraient y porter la beauté et la solidité qu'elles acquièrent par son intermédiaire. Il en est de même dans la teinture des soies: presque toutes les couleurs sont fixées par ce sel, qui a la propriété de relever l'éclat de la plus grande quantité des nuances, et de fixer ces couleurs sur les étoffes d'une manière solide et durable. Voici la manière dont on applique l'alun sur la soie.

Avant d'aluner la soie il faut être bien sûr qu'elles sont bien dégorgées du savon qui a servi au décreusage; car on ne doit pas perdre de vue qu'une soie qui est alunée pour être mise en couleur et qui n'est pas bien lavée, prend inégalement la teinture, suivant les endroits qui sont plus ou moins forts d'alun; ce qui lui fait contracter des taches qu'il est impossible d'enlever. Nous supposons donc que la soie qu'on se propose d'aluner est parfaitement bien lavée, et qu'il n'y reste absolument pas de savon. On passe des cordes dans les mateaux, comme quand on les fait cuire pour les décreuser.

Dans la tonne aux aluns, ou mieux encore dans un grand baquet ou barque qu'on remplit du bain d'alun, on plonge toutes les cordées les unes sur les autres, en observant que les mateaux soient bien étendus, c'est-à-dire qu'ils ne soient point roulés sur eux-mêmes, ce que les teinturiers appellent *voltés*. Il faut avoir soin aussi que les cordées soient à l'aise, de manière qu'elles soient toutes bien submergées, et bien pénétrées du liquide dans toutes leurs parties. On laisse les choses dans cet état environ 10 ou 12 heures. On prépare ordinairement cette opération le soir en quittant l'ouvrage, et on laisse le tout en repos jusqu'au lendemain matin, à l'ouverture de l'atelier; alors on les lève, on les tord à la main sur la tonne ou sur la barque pour leur faire rendre toute l'eau surabondante, on les porte à la rivière pour les laver, ce qu'on nomme *rafraîchir*, et on les bat lorsque cela est nécessaire.

Dans quelques manufactures non-seulement on n'alune pas sur la tonne aux aluns, mais on ne met pas les mateaux en cordées comme nous venons de le dire. On emplit une barque de bain d'alun, on passe les mateaux, au nombre de trois ou quatre, sur chaque *lisoir*, et on leur donne trois ou quatre *lises*; ensuite on les fait submerger entièrement dans le bain, en employant un moyen que nous indiquerons tout à l'heure; les teinturiers appellent cette opération *mettre en soude*. Ils désignent en général par cette expression la submersion et le séjour de la soie dans une liqueur quelconque.

Pour faire submerger entièrement les mateaux dans la liqueur, ils clouent un petit liteau de bois aux deux côtés les plus étroits de la barque, en dedans et à 8 pouces au-dessous du bord supérieur. Sur ces liteaux, ils posent deux perches de la longueur de la barque, et c'est sur ces deux perches qu'ils font reposer les deux bouts de leurs lisoirs, dont la longueur n'excède pas la largeur de la barque. Alors ils emplissent entièrement la barque du bain d'alun, afin que les mateaux en soient parfaitement recouverts.

Le bain d'alun, tel que nous l'avons décrit chap. 1^{er}, § 5,

n° 1, page 333, peut suffire pour y passer jusqu'à 333 livres de soie, sans qu'il soit nécessaire d'y ajouter de nouvel alun, ou pour le *recruter*, pour nous servir du mot technique.

Quand on s'aperçoit que ce bain commence à s'affaiblir, ce que l'on connaît aisément par la dégustation, avec un peu d'usage, ou par l'aréomètre pour les sels, on fait dissoudre 20 à 25 livres d'alun qu'on met dans la tonne avec les mêmes précautions que nous avons indiquées pour monter ce bain la première fois, et l'on continue ainsi à ajouter de nouvel alun à proportion des soies qu'on a alunées, jusqu'à ce que le bain commence à répandre une mauvaise odeur; ce qui lui arrive plus tôt ou plus tard, suivant la plus ou moins grande quantité de soie qu'on passe dessus.

Pour connaître, par la dégustation, si le bain a perdu de sa force, on en met un peu sur la langue; alors il donne une impression beaucoup moins vive que lorsqu'il est neuf. Un peu d'habitude rend maître sur ce point.

Lorsque le bain d'alun commence à exhaler des odeurs fétides on ne le jette pas pour cela, on s'empresse de mettre à profit l'alun qu'il contient, en y passant les soies destinées à des couleurs foncées, telles que les bruns, les marrons, etc.; on tâche de l'épuiser et ensuite on le jette. On rince la barque et on la remplit de nouveau bain. L'usage de la barque est plus économique pour aluner, que celui de la tonne, et l'alunage s'y fait beaucoup mieux et plus promptement. Lorsque la soie a été bien dégorgée du savon le bain d'alun se conserve plus long-temps, il est même rare qu'il sente mauvais. Il est donc bien important, sous tous les rapports, de laver parfaitement les soies de leur savon.

Il est toujours beaucoup plus avantageux de faire aluner les soies sur un bain bien fort d'alun, plutôt que sur un bain faible, parce que la teinture prend infiniment mieux lorsque l'alunage a été fort. La teinture au contraire se tire difficilement lorsque l'alunage a été faible, elle s'unit mal : les teinturiers disent qu'elle *se mal unit*.

§ 2. — Des opérations pour teindre la soie.

Nous avons déjà annoncé que ce n'est pas dans des chaudières placées sur le feu qu'on teint les soies, qu'on ne les fait pas bouillir dans la teinture comme les laines : nous allons faire connaître les manipulations qu'elles exigent, qui sont tout-à-fait différentes de celles qu'on emploie pour les laines.

Nous aurons soin d'indiquer aux chapitres des *Couleurs*, et en parlant de chacune d'elles en particulier, les manipulations qui s'écarteront des règles générales que nous allons prescrire dans ce paragraphe.

Dans une chaudière de grandeur convenable on prépare le bain de teinture. Cette chaudière doit contenir assez de liquide pour emplir au moins une barque de la couleur qu'on veut donner à la soie, lorsque le bain est terminé. La chaudière est montée sur son fourneau de la même manière que celles pour la teinture des laines. Nous nous sommes assez étendu sur la construction de ces chaudières et de leurs fourneaux pour nous dispenser d'y revenir. (V. *Art du teinturier sur laine*, notions préliminaires, § 6, pages 207 et suiv.).

On met dans la chaudière, avec une quantité d'eau suffisante, les ingrédients nécessaires pour former la couleur qu'on se propose de donner à la soie, et que nous indiquerons à chacun des articles correspondans. Lorsque le bain est formé, on en verse le clair, bouillant, dans une barque, à travers un tamis ou une toile, pour le débarrasser des graines, des bois, des pailles ou autres parties grossières que les substances tinctoriales entraînent toujours. Lorsque le bain est ainsi coulé, on le laisse refroidir assez pour pouvoir y tenir la main; alors on met les soies dans le bain sur des *lisoirs*, et on les *lise* jusqu'à ce que la couleur soit parfaitement unie.

La manière de *liser* la soie est l'opération la plus difficile et la plus délicate que le teinturier ait à faire : voici comment il s'y prend. Après avoir rempli la barque jusqu'à 2 pouces du bord, et s'être assuré que le bain n'est pas trop chaud, il passe

les lisoirs dans les bateaux au nombre de 7 à 8 sur chaque lisoir, il les plonge dans le bain, et fait reposer les lisoirs sur les deux bords de la barque. Il place ainsi 15 à 20 lisoirs les uns à côté des autres, de manière qu'il ait environ un tiers de la longueur de la barque libre. Il pose le premier à un tiers de l'extrémité de la barque, sur sa droite, le second à côté du premier sur sa gauche, et ainsi de suite, de sorte que le dernier lisoir se trouve à sa gauche, près de l'extrémité de la barque. Cette première manipulation terminée, il reprend le premier lisoir qu'il a posé, le tire vers sa droite et retourne tous les bateaux de bas en haut, de manière que la partie qui était hors du bain s'y trouve entièrement immergée. Il pousse ce lisoir jusqu'à l'extrémité de la barque qui est à sa droite; il fait la même opération sur le second lisoir qu'il place à côté du premier et il opère de même jusqu'au dernier. Il recommence ensuite par le premier lisoir et continue de même jusqu'à ce que la soie ait atteint la nuance qu'il désire.

Lorsque la soie est teinte, l'ouvrier tire l'un après l'autre les bateaux, il les tord à la main et les pose ou sur un baillard, ou sur la tête de la barque.

On n'est pas toujours assuré que ce premier bain soit suffisant pour donner aux soies l'intensité de couleur qu'on se propose; on doit avoir toujours du même bain en réserve dans la chaudière, dont on entretient la chaleur au degré convenable et même un peu plus élevé qu'il ne faut: on en sentira bientôt la raison. Lorsque le renouvellement du bain est nécessaire, on enlève les soies, on les met sur un baillard, on incline la barque, on jette environ la moitié du bain et l'on *reponchonne*, en termes de teinturier, c'est-à-dire qu'on remet dans la barque autant de bain qu'on en a ôté du premier, et l'on observe de bien brasser pour mêler le tout. On sent que le premier bain s'étant refroidi, il est nécessaire que le second soit plus chaud pour donner à la totalité le même degré de chaleur qu'il avait en premier lieu; il faut cependant qu'on y puisse tenir la main, car si le bain était trop chaud, la soie perdrait une partie de la couleur qu'elle aurait acquise; ce qui serait

sans doute occasionné par la trop grande chaleur, qui aurait enlevé aux soies l'alun dont elles étaient imprégnées.

Cette règle générale doit être suivie toutes les fois qu'on est obligé d'ajouter quelque chose au bain de teinture, à moins qu'on ne recommande d'agir différemment.

On lise, sur ce nouveau bain, comme la première fois et avec les mêmes précautions, jusqu'à ce qu'on ait atteint la nuance demandée.

Le degré de chaleur n'est pas constamment le même pour toutes les couleurs : nous aurons soin de faire connaître celui qui sera nécessaire pour chacune d'elles, lorsqu'on sera obligé de s'écarter en plus ou en moins de cette règle générale.

Lorsque les soies sont teintes on les tord sur la *cheville* et à l'*espart* pour en extraire toute l'humidité qu'il est possible, afin de les faire sécher très rapidement. Cette observation est extrêmement importante, car lorsque les soies restent longtemps mouillées, elles se tachent.

§ 3. — Du lavage des soies, et des manipulations qu'elles exigent après la teinture.

Lorsqu'on a teint la soie en certaines couleurs, on est obligé de la laver à grande eau ou à la rivière pour la débarrasser du superflu de la couleur qui n'y adhérerait pas d'une manière assez solide. Cette même opération du lavage a lieu après qu'on l'a alunée ; elle est importante dans l'un et l'autre cas, mais elle n'est pas aisée à exécuter : nous allons la faire connaître.

Quand on lave la soie, il faut avoir soin de la bien étendre dans l'eau, ce qui se fait facilement par un tour de poignet qui se donne chaque fois qu'on la retourne et qu'on la change de main. Après qu'on l'a bien tournée et retournée à plusieurs reprises dans l'eau, on la bat sur une pierre de taille très unie à 2 ou 3 reprises, et on la tord à la main avant de la replonger dans la rivière. Par cette torsion on fait sortir l'eau sale dont le bateau était rempli, et on l'imbibe de nouvelle eau propre.

Il faut absolument que tous les ouvriers d'un atelier de teinture sur soie connaissent les différens tours de poignet qui conviennent à la manœuvre de la soie ; autrement ils brouilleraient tout et ne feraient rien qui vaille. Pour parvenir à bien saisir cette manœuvre, il convient que tous les apprentis en teinture sur la soie s'exercent, aux heures de repos avec une botte de soie de Grenade, sur un baquet d'eau ordinaire. Cet exercice est d'autant plus important et pour l'ouvrier et pour le maître, que celui-ci confiera avec beaucoup plus d'avantage son ouvrage à celui qui connaît toutes les parties de son art, qu'à celui qui ne connaîtrait que les manipulations de la teinture proprement dite, sans savoir manier les soies. Les points les plus importans de la teinture en soie consistent à savoir bien *laver*, bien *tordre* et bien *liser*. Une soie qui n'est pas bien lavée est sujette à beaucoup d'inconvéniens. Si, par exemple, on la passe en cuve, le savon qui reste dans la soie se délaie dans la cuve, et la culbute de manière qu'il est très difficile de la faire revenir ; car le savon est le plus cruel ennemi de la cuve d'Inde à chaud.

Ce que nous venons de dire du lavage des soies après la teinture, pour les couleurs qui exigent cette opération, est applicable au lavage avant la teinture, c'est-à-dire après l'alunage. Une soie qui a été alunée pour être mise en couleur et qui n'est pas bien lavée prend inégalement la teinture suivant les endroits qui sont plus ou moins forts d'alun, ce qui lui imprime des taches qui la dégradent.

Une *botte*, ou, ce qui est la même chose, un *mateau* de soie qui n'est pas bien tors et bien égalisé avant qu'on le mette sécher, sèche inégalement, et les endroits où il y a le plus d'humidité étant plus lents à sécher, il résulte nécessairement des taches de cette couleur. Si c'est un bleu de cuve d'Inde, la couleur disparaît dans les places où il est resté de l'humidité, et c'est un objet à débouillir et à recommencer.

Enfin le *lisage* est la partie de l'art la plus difficile : lorsqu'on prend une *botte*, ou *mateau*, de la main gauche pour la retourner sur son lisoir, elle se serre en l'empoignant, les fils

se collent les uns aux autres, et si, d'un coup de poignet, elle n'est pas bien étendue sur son bâton à *liser*, elle se tache dans les endroits qui sont restés trop serrés et ne se teint point également; d'où il résulte que la manipulation de la teinture des soies en mateaux ou en bottes est de la plus grande difficulté dans l'exécution.

• § 4. — Du séchage des soies.

De l'opération du séchage des soies dépend la beauté, l'uniformité des couleurs dont on imprègne la soie. Il faut, après la teinture, faire sécher les soies avec le plus de promptitude qu'il est possible : la moindre humidité qui séjournerait plus long-temps dans une partie du mateau ou de la botte que dans une autre, la tacherait sans remède. Le bleu de cuve surtout est la couleur la plus sujette à cet inconvénient. Une goutte d'eau qui tomberait malheureusement sur une botte teinte y ferait des taches irréparables. Il serait donc très imprudent de vouloir faire sécher les soies dans un lieu non couvert. Le séchage doit s'opérer dans une chambre bien aérée, à l'aide d'un instrument que nous allons décrire.

Pendant l'été et lorsque le temps est beau et sec, on laisse la porte et les fenêtres de cette chambre ouvertes : l'air chaud et sec qui circule a bientôt desséché l'humidité dont les soies sont imprégnées, lorsqu'elles sont continuellement agitées.

Dans l'hiver et dans les temps humides on ferme toutes les ouvertures, on chauffe la chambre par un poêle, et l'on fait sécher rapidement les soies, qui, dans l'un et l'autre cas, sont placées sur un cadre suspendu au plancher. Les teinturiers l'appellent *branloire*.

La branloire est une espèce de châssis A, Pl. 53, fig. 4, d'une forme rectangulaire, composé de liteaux dont deux ont 10 ou 12 pieds, et les deux autres 6 à 7 pieds, assemblés à tenons et mortaises; elle est soutenue en l'air et au plancher par des crampons mobiles en fer B, de manière à pouvoir prendre le mouvement d'une balançoire. L'un des deux côtés

longs C, est garni de fiches de fer D, de 3 pouces de haut, légèrement coniques, placées à 4 ou 5 pouces de distance l'une de l'autre. L'autre long côté E, E, E, a vis-à-vis de chaque fiche une fourchette F.

Quand on veut faire sécher la soie on pose la branloire sur deux chevalets A, fig. 1, Pl. 52, placés à une distance convenable pour que les deux petits côtés de la branloire appuient exactement et solidement entre les chevilles en fer B, C, de chaque chevalet, et qu'elle soit placée horizontalement. On prend des perches lisses de la largeur de la branloire, dont un bout est percé d'un trou dans lequel entre la fiche, et l'autre bout, qui n'est pas percé, va se loger entre les deux branches de la fourchette; ce qui empêche les perches de tomber lors qu'on remue la branloire. On ajoute sur ce châssis autant de perches qu'on en peut avoir besoin et qu'il peut en contenir, en commençant par le milieu et allant graduellement vers les deux bouts. On voit cette disposition en H, fig. 4, Pl. 53. A mesure que les mateaux sont tors, on les étend sur une de ces perches qu'on a posée sur la branloire. Lorsque toutes les soies sont placées, ainsi que les perches, on élève la branloire jusqu'à près du plancher, et un ouvrier agit continuellement la branloire jusqu'à ce que toute la partie de soie qui vient d'être teinte soit ainsi successivement arrangée et séchée. La figure 5 montre cette disposition: on y voit l'ouvrier A, qui, à l'aide de la corde B, agit la branloire C, élevée jusqu'au plancher, où se trouve toujours réuni l'air le plus chaud. On voit en D le poêle qui sert à chauffer le séchoir pendant l'hiver.

Il nous paraît inutile de faire observer qu'on peut élever ou abaisser la branloire à l'aide de quatre cordes qui embrassent autant de poulies dont les chapes sont solidement fixées au plancher; les cordes sont fixées par un bout aux chaînons de fer B (fig. 4), qui soutiennent le châssis, et dont les autres bouts sont arrêtés à des crochets de fer fixés dans le mur. Par ce moyen simple on peut élever ou abaisser la branloire au point le plus convenable.

Il est avantageux d'employer ce même instrument soit

qu'on fasse sécher les soies à l'air, soit qu'on se serve de la chaleur d'un poêle.

Après avoir décrit les manipulations générales qu'on emploie dans la teinture des soies, nous allons nous occuper des opérations propres à chacune des couleurs. Nous ne traiterons, comme dans l'art du teinturier sur laine, que des couleurs simples, le rouge, le jaune, le bleu, le fauve et le noir.

CHAPITRE III.

Des couleurs rouges.

(1) Le beau rouge sur la soie se nomme *cramoisi fin*, à cause de sa beauté et de sa solidité : on le tire de la *cochenille*. L'alun est le mordant dont on se sert pour fixer cette couleur.

Le décreusage de la soie, pour cette couleur, se fait à raison de 20 livres de savon par 100 livres pesant de soie ; on ne donne point d'azur, parce que le petit œil jaune que cette soie conserve quand on n'emploie pas une plus grande quantité de savon, est favorable à cette couleur.

L'alunage doit être dans toute sa force, c'est-à-dire dans les proportions que nous avons données pour monter la tonne aux aluns (chap. 1^{er}, § 5, des *Bains permanens*, n° 1, p. 333). Les soies y doivent rester pendant 7 à 8 heures, après avoir été bien lavées et battues à la rivière pour les bien dégorgier du savon lorsqu'elles sont sorties du décreusage. Après l'alunage on lave les soies à la rivière et on leur donne deux battures.

Le bain de teinture se prépare ainsi qu'il suit.

On remplit une chaudière ovale d'eau de rivière, environ jusqu'aux deux tiers, et quand cette eau est bouillante on y met depuis 4 gros jusqu'à 2 onces de noix de galle blanche pilée, et on lui fait jeter quelques bouillons. Si la noix de galle était pilée bien fin et passée au tamis, on pourrait la mettre en même temps que la cochenille.

On met plus ou moins de cochenille selon la nuance plus ou moins forte qu'on veut obtenir. On en met depuis 2

onces jusqu'à 3 pour chaque livre de soie. La dose de cochenille pour faire le cramoisi le plus ordinaire est de 2 onces et demie. On jette la cochenille dans le bain après l'avoir bien pilée et tamisée, on la remue bien avec un bâton, et on lui fait jeter cinq à six bouillons.

Après que la cochenille a un peu bouilli l'on ajoute dans le bain une once de crème de tartre pilée par chaque livre de cochenille.

Aussitôt que la crème de tartre a bouilli l'on jette dans le bain, pour chaque livre de cochenille, environ 1 once de dissolution d'étain, mordant B, dont nous avons donné la recette dans l'*Art du teinturier sur laine*, page 250. Les teinturiers donnent le nom de *composition* à cette préparation. Nous ne renvoyons à ce mordant B que pour les manipulations. Les doses pour la soie ne sont cependant pas les mêmes que pour la laine : sur une livre d'acide nitrique on met 1 once d'acide hydrochlorique (*muriatique*), et 2 onces d'étain fin grenailé. On s'apercevra qu'il y a ici une proportion différente d'acide muriatique et d'étain. Cette proportion est absolument indispensable ; la dissolution ordinaire pour l'écarlate sur laine éclaircirait trop la couleur et pourrait même détruire entièrement le rouge que la cochenille est capable de donner sur la soie.

On mêle bien dans le bain la dissolution d'étain nécessaire, à raison de 1 once par livre de cochenille ; comme nous l'avons dit plus haut, on pallie bien et aussitôt on achève de remplir la chaudière avec de l'eau froide ; la proportion du bain est d'environ 4 à 5 litres d'eau pour chaque livre de soie fine : on en peut mettre moins pour les grosses soies, parce qu'elles occupent moins de place. Le bain est alors en état de recevoir les soies qu'on y plonge.

Pendant qu'on prépare le bain que nous venons de décrire, un ouvrier distribue les soies lavées et battues, sur les lisoirs, par mateaux. Le cramoisi n'étant pas sujet à prendre inégalement, on peut tenir ces mateaux un peu forts.

On plonge les soies dans le bain de teinture ainsi que nous l'a-

rons indiqué précédemment (§ 2 de ce chap. pages 341-342), et on les lise jusqu'à ce qu'elles paraissent bien unies; ce qui arrive ordinairement au bout de 5 ou 6 *lises*. Alors on pousse le feu pour faire bouillir le bain, et on le fait bouillir ainsi pendant 2 heures : on a soin de liser les soies de temps en temps. Enfin lorsque cette opération est terminée, on retire le feu de dessous la chaudière, et l'on met les soies en *soude*, c'est-à-dire qu'on enfonce les lisoirs en entier dans le bain afin que les mateaux y plongent parfaitement et en soient totalement recouverts. Nous avons indiqué ce moyen en parlant de l'alunage (page 339). On laisse les soies pendant 5 à 6 heures dans le bain; on peut même les y laisser plus longtemps : 8 à 10 heures ne peuvent pas leur nuire. On les retire, on les tord bien sur le bain, on les lave à la rivière en leur donnant deux battures; on les tord ensuite à l'espart, à l'ordinaire, et on les étend sur les perches pour les faire sécher.

Le procédé que nous venons de décrire est celui que suivent généralement les bons teinturiers.

Arrêtons-nous un instant sur l'effet produit par les diverses substances qui entrent dans cette teinture.

1°. *La cochenille*. On doit employer la plus belle, celle qu'on nomme *mestèque*, ou cochenille fine : on doit préférer la cochenille *grabelée*, c'est-à-dire celle qui a été nettoyée de toutes ses ordures en la tamisant et en tirant ensuite toutes les petites pierres et autres petits corps étrangers qui pourraient s'y trouver mêlés. La cochenille *non grabelée* étant moins pure, il faut en employer davantage, et l'on a toujours dans le bain plus de son ou de marc qui peut préjudicier à la beauté de la couleur.

2°. *La crème de tartre*. L'acide tartrique, qui est un de ses composans, sert à exalter et à jaunir la couleur de la cochenille. Tous les acides produiraient le même effet, mais on a observé que l'acide tartrique est préférable et produit un plus bel œil. Le tartre seul ne suffirait cependant pas pour exalter assez la couleur de la cochenille et lui faire produire sur la soie un beau cramoisi, quelque quantité qu'on en mît. Une petite

quantité ne jaunirait pas suffisamment, et s'il était employé à fortes doses, il mangerait et dégraderait une partie de la couleur, sans même produire un bel effet.

3°. *La dissolution d'étain.* Ce sel, dont nous avons expliqué la composition, produit sur la cochenille, lorsqu'on l'emploie à teindre la laine, un effet surprenant : il change la couleur giroflée qu'a naturellement cette substance tinctoriale, en une très belle couleur de feu d'un éclat surprenant, tandis qu'il ne peut la porter sur la soie qu'à la couleur cramoisie. Ce sel s'allie parfaitement avec la crème de tartre, et dispense de donner un pied de rocou à la soie, comme nous l'avons fait observer.

4°. *La noix de galle.* Cet ingrédient est plus préjudiciable qu'utile à la belle couleur cramoisie : en effet il la ternit au point que lorsqu'on en ajoute trop, la couleur en est tout-à-fait gâtée, elle est vineuse. Nous avons fait du cramoisi sans y mettre un seul atome de noix de galle; nous avons obtenu une très belle couleur. Au contraire nous avons fait beaucoup d'expériences sur la même teinture en mettant dans chaque bain de la noix de galle en petite quantité, et nous avons observé que la couleur était d'autant plus belle que nous en mettions moins. Le *maximum*, comme nous l'avons dit, est de 2 onces pour chaque livre de soie. Nous avons fait 32 bains avec les mêmes ingrédients, à l'exception de la noix de galle, dont nous avons mis un demi-gros dans le premier bain, un gros dans le second, et ainsi de suite, en augmentant d'un demi-gros à chaque bain, jusqu'au 32^{ème} auquel nous en avons mis 2 onces : nos 32 nuances ont été toutes différentes, le terne augmentant avec la quantité de noix de galle employée.

La plupart des teinturiers n'ignorent pas que la noix de galle est préjudiciable à la beauté, à la pureté du cramoisi; mais ils tiennent à employer cette substance, parce qu'ils savent qu'elle donne du poids à la soie; et comme ils rendent poids pour poids, ils y trouvent un avantage qui leur fait sacrifier l'éclat de la couleur. Cette augmentation de poids est telle, que 1 once de noix de galle par chaque livre de soie donne de 2 à 2 $\frac{1}{2}$ pour 100. Il y a même des teinturiers qui portent cette

augmentation jusqu'à 7 et 8 pour 100. Les teinturiers à qui l'on fait cette observation prétendent que la noix de galle est nécessaire pour donner du *cri* et du *maniement* à la soie ; ils n'ignorent pas qu'ils en imposent par ce futile prétexte qui masque leur rapacité, et ils savent que la crème de tartre et la dissolution d'étain donnent très bien ce *cri* et ce *maniement*. Le perfectionnement de l'art que nous traitons exige que les manufacturiers surveillent cette fraude qui leur est préjudiciable sous le rapport de la beauté et de la solidité de la couleur. La Chimie nous fournit un moyen facile de découvrir cette infidélité ; nous allons le leur communiquer, afin qu'ils parviennent par là à la déjouer.

L'acide gallique a la propriété de *virer* au noir les dissolutions de fer ; par conséquent il n'y a qu'à faire tremper dans une dissolution de sulfate de fer tiède (*couperose verte*) un échantillon de la soie cramoisie qu'on soupçonnera teinte avec de la noix de galle. La couleur deviendra d'autant plus noire qu'on aura employé une plus grande quantité de galle. Cette opération est l'affaire de quelques instans.

5°. Le *repos* qu'on donne aux soies dans le bain, et que les ouvriers appellent *mettre en soude*, est nécessaire pour leur faire tirer entièrement la cochenille. Les soies prennent encore dans ce repos une bonne demi-nuance, et la couleur se jaunit d'autant, ce qui lui donne un coup d'œil moins sombre et plus beau.

6°. Il est nécessaire de bien laver les soies après cette teinture, pour leur enlever une espèce de son qui les couvre en partie, et qui n'est autre chose que la peau de l'insecte, qui conserve toujours une partie de son suc colorant, ce qui tacherait la soie. Par le lavage et le battage la couleur devient plus brillante, plus nette et plus développée.

Cette couleur est très belle, excellente, et la plus solide de toutes les teintures sur soie. Elle résiste au débouilli du savon, et reçoit très peu d'altération de l'air et de la lumière. Elle perd à la longue l'œil jaune qui lui donne de l'éclat, tire alors sur le violet et devient sombre.

On fait des couleurs purement rouges sur la soie avec d'autres substances que la cochenille, et par des procédés différents de ceux que nous avons décrits; tels que le *ponceau*, le *nacar*, etc., par le safranum. Nous en avons assez dit sur les couleurs rouges pour faire bien concevoir les diverses manipulations que cette couleur exige.

On verra au chapitre *des Suites* les divers moyens qu'on emploie pour teindre les couleurs en rouge tendre, lorsqu'on les tire de la nuance dont nous venons de décrire les procédés et les manipulations.

CHAPITRE IV.

Des couleurs jaunes.

20 livres de savon par chaque 100 livres de soie sont suffisantes pour décreuser parfaitement celle qu'on se propose de teindre en jaune.

Après que les soies sont décreusées et lavées, on les alune, on les lave de nouveau, ce que les ouvriers appellent *rafraîchir*; on les dresse à la cheville, on les met sur les lisoirs par matreaux de 7 à 8 onces chaque, on les passe dans le bain destiné à leur donner la couleur jaune, en les lisant comme nous l'avons prescrit en décrivant les opérations de la teinture.

(2) Pour donner à la soie le jaune franc que les teinturiers appellent *jaune de graine*, on n'emploie ordinairement d'autre ingrédient que la gaude; cependant nous nous sommes convaincu que la *généstrolle*, la *sarrette*, le *peuplier d'Italie*, le *bois jaune*, le *fenugrec*, et généralement toutes les substances qui communiquent la couleur jaune à la laine, teignent de même la soie, en variant les mordans comme nous l'avons indiqué dans la teinture sur laine.

Le bain se compose de 2 livres de gaude et 4 litres d'eau pour chaque livre de soie, avec les précautions que nous avons indiquées (chap. 1., § 5, n° 9, p. 337). On laisse

bouillir pendant 20 minutes environ, après avoir chargé les bottes de gaude avec un morceau de bois, afin de les tenir parfaitement plongées dans l'eau. Par le moyen d'un seau ou d'une *casse* on retire tout le bain, et on le *coule* dans une barque de cuivre ou de bois, à travers un tamis ou une toile, pour le débarrasser de la graine et des petites pailles que la gaude laisse échapper en bouillant. Lorsque le bain est ainsi coulé, on le laisse refroidir jusqu'à ce qu'on puisse y tenir la main. Alors on y plonge les soies sur les *lisoirs* et on les lise jusqu'à ce que la couleur soit bien unie. Il faut que la barque soit pleine jusqu'à environ 2 pouces de son bord. Le teinturier doit donc combiner la grandeur de la barque avec le travail qu'il a à faire, et prendre une barque plus ou moins grande selon le plus ou moins d'ouvrage qu'il a à teindre.

Pendant qu'on fait cette première opération, on fait bouillir la gaude une seconde fois dans de nouvelle eau, et quand elle a bouilli, on lève les soies sur un baillard, on jette environ la moitié du bain, qu'on remplace par du second bouillon du bain de gaude, et l'on brasse bien le tout pour mêler parfaitement ces deux bains, et que la chaleur soit uniformé partout. Lorsque la chaleur est au degré convenable, c'est-à-dire qu'on peut y tenir la main, on replonge les soies et l'on continue à liser jusqu'à ce qu'on ait obtenu la nuance désirée.

Dans le temps que cette opération a lieu, on fait dissoudre de la *cendre gravelée* dans de l'eau, à raison de 1 livre environ pour chaque 20 livres de soie. On manipule ainsi qu'il suit. Dans un chaudron percé de toutes parts, comme le *pot à rocou*, on met de la cendre gravelée et l'on coule par-dessus du second bain de gaude tout bouillant; on remue continuellement la cendre pour faciliter la dissolution du sel. On laisse reposer ce petit bain, et lorsqu'il est clair on relève une seconde fois les soies sur le baillard, on jette deux ou trois *cassins* du bain de gaude et on les remplace par une égale quantité du bain de cendres. Pour empêcher que les

parties terreuses qui se trouvent dans les cendres gravelées ne tombent dans le bain de gaude, on habille l'intérieur du chaudron avec une toile forte qui laisse passer la dissolution saline et arrête toutes les impuretés.

Ce bain ainsi préparé, on le brasse bien, on y replonge les soies, et on les lise de nouveau. L'effet de cet alcali est de développer le jaune de la gaude et de le dorer.

Après 7 à 8 lises on donne un coup de cheville à l'un des mateaux, c'est-à-dire qu'on tord fortement ce mateau sur la cheville pour juger si la couleur est assez pleine et assez dorée. Si elle ne l'est pas assez, on ajoute un peu de bain alcalin, et l'on achève l'opération, comme nous l'avons déjà dit, jusqu'à ce que la soie ait acquis la nuance qu'on désire lui donner.

La lessive alcaline ne doit être employée que pour les jaunes qui doivent rester dans cette couleur; il ne faut jamais s'en servir pour les soies qui doivent être mises dans un autre bain de teinture, tel, par exemple, que le bleu pour les faire passer au vert: ce bain alcalin leur serait préjudiciable.

Si l'on veut avoir des jaunes plus dorés, tirant sur le *jonquille*, il faut mettre un peu de bain de rocou dans le bain alcalin, et opérer pour le reste comme nous l'avons dit précédemment.

Pour teindre le jaune sur cru, c'est-à-dire sur la soie qui n'a pas été décreusée, on prend des soies naturellement blanches; mais il n'est cependant pas nécessaire qu'elles soient de la plus grande blancheur, on en forme des mateaux, on les trempe dans l'eau, et on leur donne deux battures pour que l'eau les pénètre bien. Lorsqu'elles sont bien trempées, on les *dresse*, on les place sur les lisoirs, on les teint comme les soies cuites, et on les fait sécher de même.

Comme toutes les soies crues prennent en général la teinture beaucoup plus facilement et avec plus d'activité que les soies cuites, on doit commencer par ces dernières, parce qu'elles ont besoin de toute la force du bain pour monter en couleur.

Le jaune de gaude est une couleur solide et de bon teint sur la soie. Les autres substances colorantes, dont nous avons parlé au commencement de ce chapitre sont très propres à donner de belles nuances de jaune, et toutes différentes; il n'y a qu'à en modifier les effets en employant divers mordans. Le teinturier intelligent tirera un très grand parti des divers procédés que nous avons donnés pour la teinture sur laine.

CHAPITRE V.

Des couleurs bleues.

Jusqu'au milieu de l'année 1811 les teinturiers ne connaissaient qu'un seul moyen de donner à la soie une belle couleur bleue solide et intense : ils employaient l'indigo. En 1811, M. Raymond, professeur de Chimie à Lyon, trouva le moyen de teindre la soie avec le *bleu de Prusse*; le gouvernement publia cette découverte; elle est devenue aujourd'hui un procédé d'atelier.

Quoique le bleu obtenu par le bleu de Prusse soit très beau, très brillant, très solide, il n'a pas la même nuance que celui que produit l'indigo, et par cette raison on emploie concurremment l'un et l'autre procédé. D'un autre côté un grand nombre de teinturiers n'emploient que la cuve à l'indigo : nous allons par ces motifs décrire les deux procédés, en commençant par l'ancien.

§ 1^{er}. — Du bleu à l'indigo, par la cuve d'inde.

La cuve d'inde pour la soie n'est pas semblable à celle que nous avons fait connaître pour la teinture sur laine. Nous avons décrit (chap. 1^{er}, § 1^{er}, p. 323) la forme de la chaudière ou cuve et du fourneau qu'on emploie pour ce genre de teinture; il nous reste à indiquer la manière dont on forme le bain, ou, ce qui est la même chose, comment on monte la cuve, et les manipulations qu'on emploie pour teindre. Nous allons tâcher de les décrire.

(3) Deux ou trois jours avant de monter la cuve on pré-

23..

pare 8 livres d'indigo de la manière suivante : on le met tremper dans environ 1 seau d'eau chaude ; on a soin de l'y bien laver en changeant plusieurs fois l'eau, qui prend une teinte rousse. Quelques teinturiers le font bouillir dans une lessive de cendres gravelées, 1 livre dans 2 seaux d'eau ; mais ce moyen est mauvais : l'alcali dissout l'indigo, et c'est autant de perdu ; tandis que l'eau pure ne le dissout pas.

Dans une chaudière qui contient à peu près les deux tiers de la cuve, et qu'on a remplie d'eau, on met 6 livres de cendres gravelées de la première qualité, et 20 à 24 onces de garance seulement écrasée ; on fait bouillir le tout pendant un quart d'heure environ. On ferme ensuite les portes du fourneau et on laisse reposer ce bain, qu'on nomme *brevet*.

Pendant ce temps on prend 8 livres de son de froment, on le lave dans plusieurs eaux pour le débarrasser de sa farine, on le presse entre les mains afin de lui enlever la plus grande partie de son eau, et on le jette seul au fond de la cuve.

On pile l'indigo, lavé et tout mouillé, dans un mortier de fer ; quand il est en pâte, on verse dessus plein le mortier du brevet, qu'on vient de faire bouillir, et l'on délaie bien, avec le pilon, la pâte d'indigo dans ce liquide. On laisse reposer le tout pendant quelques instans et l'on verse le clair dans la cuve, sur le son. On pile de nouveau l'indigo qui est resté au fond du mortier, on verse dessus plein le mortier du brevet, on broie comme la première fois, et après avoir laissé reposer comme d'abord, on verse le clair dans la cuve. On répète cette opération jusqu'à ce que tout l'indigo ait été dissous par l'alcali du brevet. On jette par-dessus, dans la cuve, le restant du brevet avec son marc. On *pallie* avec un *rdble* et on laisse le tout sans feu jusqu'à ce que le bain ait perdu assez de chaleur pour qu'on puisse y tenir la main : alors on met un peu de braise autour de la cuve pour entretenir ce même degré de chaleur. Il faut le soutenir à cette température jusqu'à ce qu'on s'aperçoive que la liqueur commence à devenir verte, ce qu'indique un échantillon de soie blanche qu'on y plonge.

Lorsque la soie sort de cette épreuve teinte en vert, on en conclut que la cuve va bien ; les teinturiers disent alors qu'elle *revient*. On pallie de nouveau la cuve tant pour l'*avancer* que pour la déterminer à *venir*. On la laisse reposer jusqu'à ce qu'on aperçoive à sa surface une pellicule brune et cuivrée qui annonce que la cuve est *revenue* ; alors, pour s'assurer qu'elle est bien revenue, on souffle dessus afin de briser la pellicule, et si la cuve est en bon état il se forme sur-le-champ une nouvelle pellicule en place de celle qu'on a écartée. Lorsque cette épreuve donne de pareils résultats, les teinturiers disent que la cuve est bien *croûtée*, parce qu'ils appellent *croûte* ce que nous avons nommé *pellicule*.

Si le bain donne les signes que nous avons indiqués, on le laisse reposer pendant trois ou quatre heures, après quoi l'on fait un nouveau brevet pour l'*accomplir*, c'est-à-dire pour achever de remplir la cuve. Pour cela on met dans une chaudière une quantité d'eau égale au vide que laisse le bain de la cuve ; on y fait bouillir 2 livres de cendres gravelées et 8 onces de garance, dans la même proportion que pour le premier brevet ; on verse cette nouvelle préparation dans la cuve, on pallie le bain, et on le laisse reposer pendant quatre heures : alors la cuve est en état de teindre. La chaleur doit pour lors être assez ralentie pour qu'on puisse y tenir la main sans douleur.

Les soies destinées à être teintées en bleu par la cuve d'inde n'ont pas besoin d'être alunées ; il suffit qu'elles soient bien décreusées, à raison de 35 à 40 livres de savon pour 100 livres de soie, en suivant les procédés que nous avons indiqués pour le *décreusage* (chap. 1^{er}, § 2, p. 326). Elles doivent ensuite être bien dégorgées du savon par deux battures au moins dans une eau courante. On ne fait pas les mateaux bien forts, pour avoir la facilité de les travailler et de les tordre plus commodément.

Comme la soie prend difficilement une couleur bien unie, voici les précautions qu'on emploie. On prend un rouleau de bois de 14 pouces de long sur 1 pouce et demi de diamètre dans le

milieu de sa longueur, qui est la partie la plus grosse, et il se termine à 9 lignes de diamètre à chacun de ses bouts; ce rouleau s'appelle *la passe*. On met le mateau dessus, on le plonge dans la cuve, et on lui donne quelques tours comme quand on lisse, afin de l'unir et de lui faire prendre la nuance qu'on veut lui donner. On le tord à la main sur la cuve le plus fort qu'il est possible, pour ne point perdre du bain; on *l'escrepe*, c'est-à-dire qu'on l'évente dans les mains pour le déverdir, et on le lave aussitôt dans deux eaux différentes qu'on a eu soin de tenir toutes prêtes dans des barques à portée de celui qui travaille. Dès qu'il est lavé, on le tord sur l'espart à la pointe du chevillon, afin de le tordre aussi fort qu'il est possible.

Lorsque cette opération est terminée on détord ce mateau, on l'accouple avec un autre mateau presque sec, on les tord ensemble, afin que celui-ci se charge d'une partie de l'humidité qui restait dans le premier et qui sort par l'action de la *torse*; on donne ainsi quatre coups de torse le plus promptement qu'il est possible. Après qu'il a été ainsi tors, on *l'esgalive*, c'est-à-dire qu'on le retord encore une douzaine de fois au milieu du chevillon, pour distribuer partout également dans la soie le peu d'humidité qui reste par places, après les quatre coups de torse.

Quand le mateau est tors et esgalivé on l'étend sur la perche, comme nous l'avons expliqué au § 4, chap. 2, du *séchage*, page 345, pour le faire sécher le plus promptement possible. Si les mateaux étaient trop gros ou trop serrés, il faudrait casser le fil qui les enveloppe, afin d'étendre la soie et d'empêcher qu'elle ne rougissoit sous le fil; ce qui ne manquerait pas d'arriver si elle était serrée. On traite de même tous les mateaux qu'on a à teindre. Cette manipulation est de la plus grande importance, et l'on doit s'attacher à faire sécher très promptement la soie, sans quoi elle *se mal unit*, selon l'expression des teinturiers.

Pour obtenir les différentes nuances de bleu, quelques ouvriers, surtout pour les nuances claires, emploient les cuves

qui s'affaiblissent, mais ils ont tort, les bleus en sont ordinairement ternes; il vaut beaucoup mieux avoir plusieurs cuves dans lesquelles on met une moins grande quantité d'indigo. Les bleus sont toujours plus beaux, plus vifs, lorsqu'ils sont faits sur une cuve neuve dans laquelle on n'a mis qu'une petite quantité d'indigo, que lorsqu'on les fait sur une cuve qui a d'abord servi à faire des bleus foncés, mais qui est trop épuisée pour continuer à donner des bleus de la même nuance.

Lorsque après avoir teint une grande quantité de soie, la cuve *se lasse*, c'est-à-dire qu'elle commence à perdre de son vert et à donner une couleur moins belle, il faut y porter un nouveau brevet qu'on fait de la manière suivante : si la cuve est encore assez pleine de bain, on en tire un plein chaudron, en ne prenant que le clair; on y met 1 livre de cendres gravelées, 2 onces de garance et 1 poignée de son bien lavé; on laisse bouillir le tout pendant 10 minutes; on verse le brevet dans la cuve, on pallie, on laisse reposer le tout pendant 3 ou 4 heures avant de recommencer à y teindre.

La cuve d'inde, dont nous avons donné les dimensions, est susceptible de constituer un bain dans lequel on ferait entrer depuis 1 livre d'indigo jusqu'à 8 livres; on pourrait même sans inconvénient aller jusqu'à 12.

§ 2. — Du bleu Raymond par le bleu de Prusse, prussiate de fer, ou hydrocyanate de fer.

M. Raymond, professeur, à Lyon, de Chimie appliquée aux Arts, en 1811 enrichit l'art de la teinture d'un procédé infiniment précieux pour donner à la soie une couleur bleue, unie, brillante et solide avec le bleu de Prusse (*prussiate de fer* ou *hydrocyanate de fer*). La description qu'il en donna fut imprimée par ordre du Gouvernement; elle a été insérée dans le Bulletin de la Société d'Encouragement, dans les Annales de Chimie et de Physique et dans beaucoup d'autres ouvrages; il serait par conséquent superflu de la transcrire ici. Nous y allons suppléer en mettant sous les yeux du lecteur le tableau succinct des procédés de M. Raymond

pour opérer la teinture en bleu par la prussiate de fer. Nous le transcrivons des leçons de M. Thénard, T. IV, page 214.

(4) « Pour teindre la soie il faut, après l'avoir décreusée, la plonger pendant un quart d'heure, à la température ordinaire, dans de l'eau contenant environ la vingtième partie de son poids de tritoxide de fer; la laver, la tenir pendant une demi-heure dans un bain de savon presque bouillant, la laver de nouveau et la mettre à froid dans une dissolution très faible de prussiate de potasse, acidulée par l'acide hydrochlorique. Dès que la soie y est plongée elle devient bleue, et n'a plus besoin, au bout d'un quart d'heure, que d'être lavée et séchée pour être versée dans le commerce. Dans cette opération, la soie s'empare d'une certaine quantité de sel ferrugineux; le savon enlève l'acide de ce sel; l'acide hydrochlorique s'unit à la potasse du prussiate de potasse, et l'acide prussique se porte sur l'oxide de fer retenu par la soie. »

CHAPITRE VI.

Du fauve et des brunitures.

Cette couleur, pour laquelle nous sommes entré dans de très grands détails dans l'*Art du teinturier sur laine*, peut s'obtenir sur la soie avec les mêmes substances que nous avons indiquées pour la laine, en employant les manipulations qui sont propres au teinturier sur soie, et qui, comme nous l'avons fait observer, diffèrent essentiellement de celles qu'on pratique sur la laine.

(5) On peut donner la couleur fauve à la soie directement et par une seule opération. Après avoir préparé la soie comme pour le jaune, on la plonge dans un bain de brou de noir, dans une barque et sur des lisoirs; on lise comme à l'ordinaire, plus ou moins long-temps, jusqu'à ce qu'on ait atteint la nuance désirée: on lave à la rivière, on donne deux battures et l'on fait sécher promptement.

(6) Lorsqu'on désire des fauves clairs, tels que les vigognes, par exemple, il vaut infiniment mieux mettre très peu de

brou de noix dans le bain en commençant à liser, et en augmenter ensuite la dose selon le besoin, plutôt que de faire d'abord un bain fort, dans l'intention de donner moins de passes à la soie. Cette manière de manipuler entraîne souvent des inconvéniens que ne présente jamais la méthode que nous proposons. Les soies se chargent quelquefois d'une trop grande intensité de bruniture qu'il n'est plus possible ensuite de leur enlever, et l'on est alors forcé de les mettre en noir ou en une nuance plus foncée que celle qu'on voulait atteindre. Par notre procédé on augmente graduellement la nuance et l'on obtient facilement le degré d'intensité qu'on désire.

CHAPITRE VII.

Du noir.

De toutes les couleurs dont on teint la soie le noir est sans contredit celle qui présente le plus de difficultés pour obtenir une nuance pure et véritablement telle qu'il est nécessaire de la produire pour justifier le nom qu'on lui donne. Le noir, que beaucoup de personnes ne regardent pas comme une couleur, mais qu'elles considèrent comme la réunion de toutes les couleurs, a fourni matière à un nombre infini de recettes plus ridicules les unes que les autres. Si l'on jette un coup d'œil sur l'Art de la teinture en soie, par Macquer, on se convaincra de la vérité de notre assertion. Une trentaine de substances différentes, dont la plus grande partie était au moins inutile, entraient dans la composition des bains de noir. Dans la vue d'obtenir un beau noir par la réunion de toutes les couleurs dont on croyait la combinaison nécessaire pour arriver au but, on employait l'indigo, la noix de galle, le bois de Campêche, la garance et la gaude. Toutes les opérations par lesquelles on faisait passer les soies pour atteindre le noir ne faisaient que fatiguer la soie et la détériorer au point qu'au sortir de la teinture elle était cassante; les étoffes dont elle formait le tissu n'avaient aucune consistance : on les disait brûlées.

Les savans se sont beaucoup occupés du perfectionnement de ce genre de teinture et ils y sont parvenus. Celui qui jusqu'ici a le mieux réussi est Vitalis, par l'heureuse application qu'il a faite du pyrolignate de fer à la teinture en noir. Son procédé est celui qu'on suit aujourd'hui dans les meilleurs ateliers; c'est le seul que nous décrirons.

Procédé de Vitalis pour obtenir un beau noir.

(7) Après que la soie a été bien décreusée et bien séchée, on l'engalle à raison de 2 à 3 onces de noix de galle par chaque livre de soie, le bain de galle médiocrement chaud (1). On y lise d'abord les mateaux et on les y foule légèrement, afin de faire pénétrer la galle et de bien unir la couleur; on abat ensuite dans le bain, qui doit être entretenu tiède pendant 15 ou 18 heures; on lève ensuite et l'on sèche.

La soie étant bien sèche de sa galle, on la met dans un bain tiède de pyrolignate de fer, qui marque 5 degrés à l'aréomètre de Baumé. On lise pendant quelque temps la soie dans ce bain pour bien unir la couleur; on l'abat ensuite et on l'y tient plongée et un peu chaudement pendant 5 ou 6 heures, ayant soin de la relever et de l'éventer de temps en temps.

Au sortir du bain de pyrolignate de fer on exprime, on tord à la cheville, et l'on sèche à l'air si le temps le permet, ou sous un hangar dans les temps pluvieux et humides.

La soie étant sèche, on donne une ou deux battures, et l'on procède à un nouvel engallage, qui se fait avec le restant de l'engallage précédent, augmenté de 1 once et demie de galle par livre de soie. On laisse tremper comme il a été déjà dit; puis on relève, on tord et l'on sèche.

Ce second engallage est suivi d'un bain neuf et tiède de pyrolignate de fer, à 4 degrés, avec les précautions que nous avons recommandées plus haut. On relève encore, on exprime et l'on met à sécher.

(1) On emploie aussi le hablah en remplacement de la noix de galle.

Après avoir donné une ou deux battures, on passe à un troisième engallage : celui-ci doit être préparé avec 1 once et demie de galle neuve par livre de soie, en se conformant du reste à tout ce qui a été prescrit relativement à cette opération. On donne ensuite un bain de pyrolignate de fer à 3 degrés, on sèche et on lave.

Si l'on veut avoir un noir pesant, on fera un quatrième engallage neuf avec 1 once de galle par livre de soie, suivi d'un quatrième bain de pyrolignate de fer à 3 degrés du pèse-ligueur ; on sèche et on lave avec soin.

La gomme qu'on emploie en suivant le procédé d'Anglès donne à la soie un brillant très recherché dans le commerce ; mais cet ingrédient est fort cher et rend le prix de cette teinture très élevé. « J'y supplée, ajoute Vitalis, en plongeant la soie, après qu'elle a reçu la teinture, et en la lisant pendant quelque temps dans un léger bain de savon tiède ; après quoi on lave et l'on fait sécher pour la dernière fois. »

Ce procédé de noir l'emporte sur tous les autres par la simplicité des opérations, par l'économie en temps et en ingrédients, par la richesse et la solidité de la couleur, qui résiste parfaitement aux acides faibles, à l'air, à la lumière et au savon.

CHAPITRE VIII.

Des suites.

Dans l'*Art du teinturier sur laine* nous avons expliqué ce qu'on entend par *suites*, et de quelle importance ces opérations sont pour le chef d'un atelier de teinture. Nous ne pourrions que répéter ici ce que nous avons dit, qui s'applique à toutes les branches de la teinture.

Il ne faut pas perdre de vue qu'on peut diviser les *suites* en deux classes : 1°. les *suites naturelles*, c'est-à-dire celles qui ne présentent qu'une diminution dans l'intensité de la couleur, et par conséquent une nuance plus claire de la couleur primitive, sans être obligé de rien ajouter au bain : c'est ainsi qu'après le *gros rouge* on fait sans aucune addition le *rose*

foncé, ensuite le *rose pâle*, puis le *couleur de chair*, etc.; 2°. les *suites dégradées* : nous donnons ce nom aux bains de teinture qui nécessitent l'addition d'une ou de plusieurs substances pour changer la couleur primitive, afin d'arriver à la nuance demandée. On dégrade, par exemple, le *rouge de cochenille*, qui donne sur la soie la couleur *cramoisie*, en mettant, dans le bain, du nitrate de zinc, qui vire la couleur en un *bel ardoisé violet*, de l'acétate de plomb en place de la crème de tartre, qui le vire en *lilas*; du sulfate de potasse, qui vire le *cramoisi* en *gris d'agate*, etc.

On ne peut pas donner de règles générales pour arriver à des résultats certains dans l'emploi de telle ou telle substance, car les expériences conduisent souvent à des résultats qui paraissent contredire la théorie lorsqu'on ne réfléchit pas assez sur une foule de circonstances qui, dans l'art du teinturier, concourent plus ou moins à la réussite de tel ou tel procédé.

CHAPITRE IX.

Du mélange des couleurs, ou des couleurs composées.

Dans l'*Art du teinturier sur laine* nous avons dit tout ce qu'on pouvait dire sur la théorie de ces mélanges; dans l'*Art du teinturier sur coton et sur fil* nous avons fourni beaucoup d'exemples de ces applications, dont nous avons donné une ample collection dans la *table alphabétique des couleurs simples et composées et de leurs dégradations*, T. XX, page 388. Notre cadre ne nous permet pas de donner ici une table semblable; le lecteur qui aurait intérêt à se former une table dans ce genre consultera avec fruit Anglès, Bancroff, Bergmann, Berthollet, Brown, Descroizilles, Gublicht, Homassel, Macquer, Raymond, Scheffer, Vitalis, Vogler, dont les ouvrages fourmillent d'une infinité d'excellens procédés. L.

ADDITION

au Tome XX, *Art du teinturier sur coton et sur fil.*

Explication de la partie inférieure de la planche 53 (*Tech-nologie*), qui fut oubliée dans cet article, imprimé au T. XX, page 325. Cette description doit terminer le § 2 du chapitre I^{er} et avant le § 3, page 335.

Planche 53, fig. 1, LAVOIR. Courant d'eau *a*; chevilles *d, d*, établies sur les banquettes de maçonnerie pour tordre les cotons.

Fig. 2. représente un étendage en plein air : les rangs *a, a*, de l'étendage, sur lesquels sont posées des barres *b, b*, chargées de coton.

Fig. 3 montre un hangar pour mettre sécher les cotons à l'abri de la pluie. On y voit les barres *b, b, b*, solidement fixées dans les piliers de bois qui soutiennent la toiture. Ces barres servent à soutenir les perches *d, d*, sur lesquelles on distribue les écheveaux.

Fig. 4 représente deux des côtés d'une salle aux apprêts ou aux mordans : les terrines et les jarres y sont figurées par des lignes ponctuées, attendu qu'elles sont enchâssées dans la maçonnerie. Les jarres sont les vases les plus grands, que nous avons désignés par la lettre *a*. Les terrines sont plus petites, et il doit y en avoir deux entre chaque jarre, par conséquent deux à droite et deux à gauche.

On voit au-dessus de chaque terrine une cheville en forme de corne de bœuf. Ces chevilles servent à tordre les écheveaux au fur et à mesure qu'ils sont imbibés du mordant. L.

GÉNÉRALITÉS SUR L'ART DE LA TEINTURE.

L'art de la teinture a pour objet essentiel, comme tout le monde sait, d'appliquer sur le chanvre, le lin, le coton, la soie, la laine et autres matières d'origine organique, des corps colorés qui s'y fixent en vertu de l'affinité chimique, et non

mécaniquement, comme le fait la peinture à l'huile qu'on étend sur du bois.

Nous nommerons *étoffes*, avec Berthollet, le chanvre, le lin, le coton, la soie, la laine, etc., qu'on soumet à des procédés de teinture, que ces matières soient sous forme de filasse, comme peuvent l'être le chanvre, le lin ; sous forme de bourre, comme peut l'être la soie ; sous forme de poil, comme peuvent l'être le coton, la laine ; ou bien que la filasse, la bourre, le poil, soient en fil ; ou bien encore que le fil soit en toile ou tissu. Nous comprendrons sous la dénomination générique de ligneux les étoffes de chanvre, de lin et de coton.

Conséquemment à la définition que nous venons de donner de l'art de la teinture, les procédés au moyen desquels on a introduit récemment dans les interstices des filamens des tissus de ligneux, et même dans ceux des filamens de la laine filée, des poudres colorées excessivement ténues, sont mécaniques et distincts en général des procédés dont l'ensemble constitue l'art de la teinture ; nous disons en général, parce qu'il pourrait y avoir telle poudre colorée qui, introduite mécaniquement entre les filamens d'une étoffe, s'y fixerait ensuite, du moins en partie, en vertu de l'affinité chimique de cette poudre pour la matière de l'étoffe.

Les rapports de la teinture avec les principes de la Chimie constituent la théorie de l'Art proprement dit, et cette théorie repose sur la connaissance

- 1°. Des espèces de corps que les procédés de teinture mettent en contact ;
- 2°. Des circonstances où ces espèces agissent ;
- 3°. Des phénomènes qui peuvent apparaître pendant l'action ;
- 4°. Des propriétés des combinaisons colorées qui se sont produites.

Si les connaissances que nous venons d'énumérer sont les bases de la théorie des procédés de teinture, elles ne présentent pas l'ensemble des connaissances théoriques qui ont du rapport avec cet art considéré dans toute sa généralité. Il y a

en effet des phénomènes qui ne peuvent s'expliquer que par des principes d'optique, et qu'il est cependant essentiel de connaître comme faits bien définis et comme faits dérivant d'une loi physique : tels sont, par exemple, les changemens que des couleurs différentes paraissent éprouver mutuellement lorsque nous les voyons simultanément. Non-seulement ces modifications doivent être connues, mais encore la loi même qui permet de prévoir quelle sera l'espèce de modification que deux couleurs données éprouveront par leur juxtaposition ; car sans cette connaissance il serait impossible de juger parfaitement des étoffes que l'on compare sous le rapport de la beauté des couleurs qu'elles ont reçues de l'art du teinturier, puisque la même couleur varie plus ou moins suivant la couleur voisine qui est vue en même temps qu'elle. D'après cela la théorie ou la science de la teinture se compose d'une partie chimique et d'une partie physique.

Nos lecteurs seront convaincus que la théorie chimique de la teinture n'est qu'une branche de la Chimie, s'ils veulent bien nous suivre dans l'exposition des faits principaux qui constituent l'art d'appliquer des matières colorées sur les étoffes. Nous ne nous livrerons à aucune hypothèse ; nous présenterons les faits généraux classés dans l'ordre qui nous a paru le plus convenable pour en faire sentir la dépendance mutuelle.

Le tableau suivant renferme les titres des divisions d'après lesquelles ces faits vont être successivement développés dans cet article, où nous allons envisager les généralités de la teinture relativement à leurs principaux rapports chimiques et physiques.

Tableau de la classification des connaissances chimiques et physiques qui constituent la science de la teinture.

1 ^{re} DIVISION.	Préparation des étoffes.	
1 ^{re} Section.	Prép. du ligneux.	{ coton, chanvre, lin.
2 ^e —	— de la soie.	
3 ^e —	— laine.	

- II^e DIVISION. Action mutuelle des étoffes et des corps simples.
 III^e DIVISION. Action mutuelle des étoffes et des acides.
 IV^e DIVISION. Action mutuelle des étoffes et des bases salifiables.
 V^e DIVISION. Action mutuelle des étoffes et des sels.
 VI^e DIVISION. Action mutuelle des étoffes et des composés neutres non salins.
 Action mutuelle des étoffes, des composés neutres non salins et des composés $\left\{ \begin{array}{l} \text{acides} \\ \text{basiques} \\ \text{salins.} \end{array} \right.$
 VII^e DIVISION. Action mutuelle des étoffes, $\left\{ \begin{array}{l} \text{acides} \\ \text{basiques} \\ \text{salins.} \end{array} \right.$ et des matières colorantes organiques des ateliers de teinture.
 VIII^e DIVISION. Des étoffes teintes considérées sous le rapport de la stabilité de leur couleur, relativement à la chaleur, à la lumière, à l'eau, à l'oxygène, à l'air, aux débouillis et aux réactifs.
 IX^e DIVISION. De la teinture envisagée dans ses rapports avec la Chimie.
 X^e DIVISION. De la teinture considérée dans ses rapports avec l'Optique, la chaleur et la Mécanique.

I^{re} DIVISION. Préparation des étoffes.

Les opérations qu'on fait subir aux étoffes avant de les teindre ont essentiellement pour but, 1^o. d'en séparer quelque matière étrangère à leur nature; 2^o. de les rendre plus aptes à s'unir aux corps qui constituent les matières colorées que le teinturier se propose d'y fixer, afin de leur donner un aspect plus agréable, plus distingué, ou de diminuer la tendance qu'elles ont à se salir.

Les matières étrangères qu'on sépare des étoffes sont ou des corps qu'elles contiennent naturellement, ou des corps étrangers qu'on y a ajoutés, soit pour les filer, soit pour les tisser; ou enfin des corps qui s'y sont accidentellement appliqués.

1^o. On enlève aux étoffes de ligneux une combinaison colorée de matière azotée, de matière colorante jaune organique et de matière ferrugineuse ou calcaire, de la chlorophylle, de l'acide pectique qu'elles contiennent naturellement; on leur enlève du peroxide de fer qui s'y est fixé accidentellement; on enlève au ligneux tissé des apprêts tels que le parou et la colle dont on a imprégné le fil destiné à faire la chaîne de la toile. (V. BLANCHIMENT, T. III, page 138.)

Les principes colorans du ligneux d'origine organique qui

sont ou la matière jaune qu'on a appelée extractive, ou la chlorophylle pure ou la chlorophylle plus ou moins altérée, ne peuvent être enlevées aisément par une lessive alcaline, qu'après avoir été soumises à l'influence de l'oxygène atmosphérique humide, ou à celle d'une solution de chlore ou de chlorure. Enfin le peroxide de fer, une combinaison noire de matière astringente et de fer, peuvent être enlevés par des acides.

2°. On enlève, au moyen de l'eau de savon bouillante, à la soie écrue, une matière appelée improprement *gomme* ou *verniss*, qui consiste principalement en une matière azotée susceptible de se séparer en gelée par le refroidissement de l'eau qui en a été saturée à chaud.

Cette matière, qui fait un quart environ du poids de la soie écrue, n'est colorée que par des traces de matière colorante.

Lorsque la soie doit être blanchie, soit parce qu'on la destine à confectionner des ouvrages qui doivent être blancs, soit parce qu'on veut la teindre en des couleurs claires brillantes et aussi pures que possible, on l'expose à l'action de l'acide sulfureux humide. (V. SOUFROIR, T. XIX, page 502.)

Enfin la soie destinée à faire des tissus raides et simplement blanchie, sans avoir été préalablement dépouillée de sa gomme. (V. BLANCHIMENT DE LA SOIE, T. III, page 171.)

3°. La laine est d'abord lavée à l'eau pour en séparer la plus grande partie des ordures plus ou moins grossières qu'elle contient; elle est désuintée ensuite avec de l'eau qui contient déjà du suint, et en outre de l'urine ammoniacale ou du savon vert, ou bien encore du sous-carbonate de soude.

Les laines communes perdent de 0,20 à 0,50 de suint; et les laines de mérinos, de 0,50 à 0,72. (V. BLANCHIMENT DES LAINES, T. III, page 181.)

Les laines comme les soies, et pour la même raison, sont blanchies à l'acide sulfureux. (V. SOUFROIR, T. XIX, p. 502.)

Les laines présentent des différences remarquables dans l'aptitude qu'elles ont à s'unir à des corps colorés, c'est pour cela qu'avant de les mordancer ou de les teindre, on les sou-

met souvent, surtout si elles sont mélangées, à une opération destinée à augmenter la tendance qu'elles ont naturellement à s'unir aux mordans et aux matières colorantes. On croit généralement dans les ateliers que c'est une matière grasse qui n'a pas été séparée complètement par le désuintage, qui rend certaines laines plus difficiles à teindre que d'autres, qu'on regarde comme ayant été complètement désuintées. Nous ne pouvons partager cette opinion; car de la laine à laquelle nous avons enlevé, au moyen de l'alcool et de l'éther, toute la matière grasse qu'elle était susceptible de donner, ne s'est pas teinte sensiblement mieux que celle qui conservait cette même matière et qui n'avait été que simplement désuintée à l'eau.

Les opérations auxquelles on peut soumettre la laine filée sont : l'*ébrouage* et le *passage dans un liquide alcalin*. La laine tissée qu'on teint en drap ou en pièce peut être passée dans un liquide alcalin.

L'*ébrouage*, qui consiste à tenir pendant une heure ou deux les laines embâtonnées, soit *mochées*, si elles sont peu torses, soit *non mochées*, si elles sont plus ou moins torses, et dès lors peu susceptibles de se feutrer, dans de l'eau où l'on a mis un quart environ de leur poids de son, peut n'être pas inutile lorsqu'elles ne sont pas mélangées; mais dans le cas contraire, et si elles doivent être teintées en cramoisi de cochenille, en vert de Saxe, ou en certaines couleurs résultant, comme celle-ci, de deux matières colorantes distinctes, l'*ébrouage* sera absolument insuffisant pour obtenir des couleurs bien unies. Par exemple, le cramoisi présentera des fils presque blancs ou légèrement roses, et des fils d'un rouge foncé; le vert de Saxe présentera des fils bleus ou bleu-verdâtres et des fils jaunes.

L'inconvénient résultant du mélange des laines de diverses qualités, qui se fait sentir lorsqu'on veut obtenir des couleurs unies, disparaîtra si l'on substitue au bain d'eau de son bouillante un bain alcalin. Le bain alcalin généralement employé est celui de sous-carbonate de soude, qui étant composé, pour 40 parties d'eau, d'un quart de partie de sel cristallisé, peut être chauffé de 50 à 85° : on y plonge 1 partie de laine pendant

20 à 30 minutes. La laine qui sort de ce bain est colorée en jaune ; mais cette teinte, outre qu'elle peut être enlevée promptement en lisant pendant 10 minutes la laine sur de l'eau d'acide hydrochlorique à 5°, chaude de 40 à 50°, est susceptible de disparaître par la simple exposition de l'étoffe à l'air. Nous ayons tout lieu de penser que la couleur jaune dont nous parlons, est due à la réaction du soufre et du fer contenus dans la laine.

Si les liquides alcalins de diverses espèces ont la propriété de disposer la laine hétérogène à se teindre également, ils ne produisent pas tous indistinctement *absolument le même effet* : c'est le résultat d'expériences qui nous occupent depuis plusieurs années, et dont les principales ont été décrites dans un dépôt cacheté fait à l'Institut. La raison qui nous a empêché de publier ces expériences, est que nous avons voulu en comparer les résultats à ceux qu'on obtient par les procédés ordinaires, afin d'exposer en même temps au public les avantages et les inconvénients de ces nouveaux procédés sur les anciens ; et cette publication prouvera combien nos expériences ont été multipliées, afin que ceux qui voudraient les répéter en grand ne soient point induits en erreur.

II^e Division.

Les étoffes étant des composés ternaires et quaternaires, n'ont pas de tendance ou n'en ont qu'une très faible pour s'unir à des corps simples. Nous savons en effet que ceux-ci ne se combinent guère qu'entre eux, ou à des composés binaires, et que dans la plupart des cas où ils exercent quelque action sur des composés plus compliqués, c'est en troublant l'arrangement des élémens de ces derniers, et non en s'y combinant par *affinité résultante*.

Les étoffes pénétrées d'acide hydrosélénique dans leurs interstices, se colorent par le sélénium séparé, dans un grand état de division, de l'hydrogène, qui est brûlé par l'oxygène atmosphérique. Le carbone noir a été employé pour colorer des tissus de ligneux en gris ; mais il est bien probable qu'il n'y

était fixé par aucune affinité. Plusieurs métaux, tels que l'or, l'argent, sont appliqués en feuille sur des tissus de ligneux, de soie et de laine, qu'on veut dorer ou argenter, au moyen d'une matière collante; ils y ont été appliqués encore dans un plus grand état de division par un procédé de M^{me} Fulhame, qui consiste à plonger l'étoffe dans une solution éthérée de phosphore, à l'en retirer, et lorsqu'elle commence à répandre des fumées blanches, à la plonger dans une solution de chlorure d'or ou de nitrate d'argent.

III^e DIVISION. — *Action mutuelle des étoffes et des acides.*

IV^e DIVISION. — *Action mutuelle des étoffes et des bases salifiables.*

Quoiqu'on puisse dire en principe que les étoffes étant des composés neutres aux réactifs colorés, ont une égale tendance à se combiner aux acides et aux bases salifiables; cependant, en examinant avec attention les faits connus, on verra que, dans la plupart des cas, elles semblent plus disposées à s'unir aux composés acides qu'aux composés alcalins; qu'en conséquence elles manifestent alors une tendance qui, quelque faible qu'elle soit, est plutôt alcaline qu'elle n'est acide.

Si l'on recherche maintenant les causes qui exercent le plus d'influence sur les combinaisons qui peuvent se former entre les étoffes et les acides, ou entre les étoffes et les bases salifiables, on trouvera que la solubilité ou l'insolubilité dans l'eau, d'un acide ou d'une base salifiable qu'on mettra en présence d'une étoffe mouillée, aura la plus grande influence sur la facilité ou la difficulté avec laquelle la combinaison pourra s'effectuer, et en outre sur la stabilité de cette combinaison après qu'elle aura été produite.

Il faut distinguer deux cas généraux dans les actions que nous examinons; celui où l'étoffe se trouve en présence soit d'un acide, soit d'une base salifiable, à l'état libre, et celui où elle se trouve en présence soit d'un acide uni à une base salifiable, soit d'une base salifiable unie à un acide. Le second

cas appartenant à la 5^e division, il n'en sera pas question pour le moment.

Conformément à ce que nous avons dit de la neutralité des étoffes et de l'influence que la solubilité ou l'insolubilité des acides ou des bases salifiables avec lesquels on les met en contact, exerce sur l'action mutuelle de ces corps, nous allons traiter successivement de l'action des acides ou des bases salifiables solubles dans l'eau sur les étoffes, et de l'action des acides et des bases salifiables insolubles sur les mêmes corps.

Dans le cas où voulant démontrer s'il y a ou s'il n'y a pas combinaison entre une étoffe et un acide ou un alcali soluble, qui ont réagi au milieu de l'eau, on soumet l'étoffe à des lavages successifs faits avec de l'eau distillée, on rencontre une grande difficulté pour savoir le moment où il faut cesser de laver. En effet, si le lavage est insuffisant, il est évident que l'étoffe retiendra de l'acide ou de la base à l'état de simple mélange. D'un autre côté, si le lavage est poussé trop loin, il pourra arriver que la totalité de l'acide ou de la base sera séparée en vertu de l'action dissolvante de l'eau; action qui sera supérieure à l'affinité de l'étoffe pour retenir le corps soluble. On voit donc qu'il n'y a pas de signe certain pour reconnaître l'instant où il faudra cesser de faire agir l'eau sur l'étoffe.

C'est pour mettre de côté la difficulté dont nous venons de parler, que nous avons imaginé de démontrer la proposition précédente par une méthode expérimentale toute différente de celle qui consisterait à enlever à une étoffe, au moyen du lavage, l'acide ou la base en excès à la quantité qu'elle a pu retenir en combinaison. Voici la méthode que nous avons suivie. Nous commençons par déterminer exactement la proportion en poids de l'acide ou de la base tenue en dissolution dans de l'eau; nous mettons la dissolution en contact avec une étoffe aussi sèche que possible, dans un vase bien fermé, et nous déterminons, lorsque l'équilibre chimique est établi entre les corps, la proportion de l'acide à l'eau dans un poids déterminé du liquide. Il est évident que si le liquide contient moins d'a-

cide qu'il n'en contenait auparavant, il s'est opéré une combinaison entre l'étoffe et l'acide.

Nous allons présenter plusieurs résultats d'expériences.

1. De l'eau contenant, par 10 centimètres cubes, 1 gramme d'acide sulfurique réel, mise en macération avec de la laine, a cédé à cette étoffe une portion d'acide, car après la réaction l'eau contenait une proportion plus faible d'acide qu'auparavant.

2°. Résultat analogue avec la soie.

3°. Le résultat présenté par le ligneux est inverse du précédent, c'est-à-dire que le ligneux avait absorbé une proportion plus forte d'eau que d'acide.

4°. De l'eau contenant, par 10 centimètres cubes, 1^{er}, 16^{es} d'acide hydrochlorique, s'est comportée avec la laine comme l'a fait l'acide sulfurique.

5°. Toutes les combinaisons des acides solubles avec les étoffes que nous avons eu l'occasion d'examiner sont susceptibles d'être décomposées complètement par une quantité d'eau suffisante.

La magnésie, la chaux, etc., sont susceptibles de se combiner avec la laine.

Si l'on recherche quelle est l'action des acides et des bases salifiables insolubles sur les étoffes, on verra qu'il n'y en a qu'un petit nombre qui, à l'état solide, s'unissent directement avec elles au milieu de l'eau, leur force de solidité (cohésion) et celle de l'étoffe, étant le plus souvent un obstacle à l'union. Parmi les bases salifiables qui peuvent s'unir à l'état d'hydrate insoluble, nous citerons le peroxide de fer. Cette base mise pendant un an dans un flacon qui contenait de l'eau avec de la laine, de la soie et du coton, s'est unie avec les deux premières étoffes; elle les a colorées uniformément, tandis qu'elle n'a contracté aucune union sensible avec le coton.

V° DIVISION. — *Action mutuelle des étoffes et des sels.*

Les sels ont des actions très différentes sur les étoffes, et d'a-

près ce que nous avons dit de l'influence de la solubilité et de l'insolubilité des acides et des bases sur leur aptitude à se combiner avec elles, on doit prévoir que les sels solubles peuvent se comporter autrement que les sels insolubles ; que les sels dont l'acide et la base sont solubles, peuvent se comporter tout autrement que ceux dont l'acide ou la base seulement est soluble ; enfin, indépendamment de la solubilité, l'affinité élective spéciale de l'acide ou de la base pour les étoffes pourra encore exercer de l'influence. Malheureusement les expériences n'ont point été assez multipliées, sous le rapport théorique, pour qu'on puisse présenter un tableau complet des faits principaux qui composent l'histoire de l'action mutuelle des étoffes et des sels en général, et celle d'une étoffe et d'un sel en particulier.

Lorsqu'on met un sel soluble avec une étoffe, il peut arriver

- 1°. Qu'il n'y ait aucune action mutuelle entre les corps ;
- 2°. Qu'il y ait union entre l'étoffe et le sel, sans que les principes immédiats de ce dernier éprouvent de changement dans leur proportion respective ;
- 3°. Qu'il se fixe sur l'étoffe des quantités d'acide et de base qui sont en proportion différente de celle qui constituait le sel avant son contact avec l'étoffe ;
- 4°. Qu'il y ait union entre l'étoffe et un des principes immédiats du sel, soit seulement l'acide, soit seulement la base.

1^{er} Cas. Aucune union entre l'étoffe et le sel.

Faute d'expériences instituées d'après la méthode indiquée plus haut, et parce que l'affinité d'un sel pour une étoffe peut être tellement faible qu'il ne s'y fixera qu'en une extrême petite quantité, et qu'il ne résistera pas à l'action d'un lavage dont l'objet est d'enlever la portion de solution de ce même sel, qui mouille simplement l'étoffe sans y être combinée, il en résulte que, dans l'état actuel de la science, il y a une grande difficulté à citer un exemple propre à démontrer incontestablement la réalité du premier cas.

11^e CAS. *Union entre l'étoffe et le sel.*

L'union du cyanoferrite de cyanure de potassium (prussiate de potasse jaune) avec la soie et la laine, qui s'opère au milieu d'une quantité d'eau bien plus grande que celle nécessaire à la dissolution du cyanoferrite, conduit à penser qu'un grand nombre de sels solubles formés d'un acide soluble et de potasse, de soude ou de tout autre base également soluble, pourront se comporter d'une manière analogue; mais on conçoit très bien qu'il faudrait une affinité puissante entre les principes immédiats de ces combinaisons, pour qu'ils résistassent à l'action que l'eau exerce sur le sel soluble.

Il y a des sels dont un des principes immédiats seulement est soluble dans l'eau, qui se combinent aux étoffes sans décomposition; tel est l'alun, suivant MM. Thénard et Roard. Il est remarquable que malgré l'insolubilité de l'alumine, le sel est isolé de l'étoffe par l'action de l'eau bouillante pure sans éprouver d'altération. Cela prouve que l'affinité mutuelle de l'acide sulfurique pour l'alumine, et celle du sulfate d'alumine pour le sulfate de potasse, l'emportent alors sur l'affinité de l'alumine pour l'étoffe, quoique cette affinité soit favorisée par l'état solide de ces deux derniers corps.

Les sulfates de cuivre, de zinc, etc., nous ont paru se comporter comme l'alun.

Le sulfate de protoxide de fer semble se comporter encore de la même manière: toutes les fois qu'une étoffe est plongée dans sa solution hors du contact de l'oxygène atmosphérique, la combinaison s'effectue sans que l'étoffe se colore; mais une fois que le sulfate de protoxide de fer y est combiné, il la colorera si, étant exposé au contact de l'air et de l'eau, il s'oxygène et se convertit en sous-sulfate de peroxyde jaune insoluble.

111^e CAS. *Union de l'étoffe avec l'acide et la base du sel, mais dans une proportion différente de la proportion qui constitue le sel.*

Les sels formés d'un principe immédiat insoluble et d'un

principe immédiat soluble et qui tendent à se réduire par l'action de l'eau en un sel insoluble avec excès du principe insoluble, tendent par là-même en général à éprouver ce genre de décomposition lorsqu'on les met en contact avec une étoffe douée d'une certaine affinité pour le principe insoluble. Nous citerons comme exemple de ce cas, l'action du sulfate de peroxide de fer sur la soie, parce que nous l'avons étudiée avec beaucoup de soin, et que cette étude nous a donné des faits précis qui sont de nature à éclairer l'histoire de l'action mutuelle des sels et des étoffes.

Si l'on dissout 0^{gr},50 de sulfate de peroxide de fer dans une quantité d'eau telle que la solution représente 110 centimètres cubes; si l'on partage la liqueur en deux portions égales, et que l'on plonge dans l'une d'elles 1 gramme de soie pendant deux heures, on remarquera au bout de ce temps que l'étoffe aura pris une couleur de rouille produite par du peroxide de fer, et que la proportion de l'acide sera augmentée dans la liqueur, tandis que la solution qui n'aura pas été en contact avec la soie ne se sera pas troublée; mais en l'abandonnant pendant plusieurs mois à elle-même, elle déposera du sous-sulfate de peroxide; d'où il suit 1°. que le contact de la soie avec le sulfate de peroxide de fer dissous dans l'eau détermine une décomposition du sel qui n'aurait pas eu lieu sans cela, du moins, dans un contact de deux heures;

2°. Que la cause de décomposition du sulfate en peroxide, ou plutôt en sous-sulfate de peroxide qui se fixe sur la soie, ne peut être attribuée qu'à l'affinité chimique de cette étoffe pour la matière séparée de la solution.

Il est aisé de voir, d'après la manière dont nous venons d'envisager l'action du sulfate de peroxide de fer sur la soie, que la proportion de l'eau de dissolution exercera beaucoup d'influence sur la quantité de sel qui se décomposera. En effet, qu'on plonge 1 gramme de soie dans 10 grammes d'eau tenant 0^{gr},5 de sulfate de peroxide, comparativement avec 1 gramme de soie plongée dans 60 grammes d'eau tenant également 0^{gr},5 de

sulfate, et l'on verra que les échantillons retirés de leurs bains au bout d'une heure, et exprimés d'abord fortement avant de les laver, différeront l'un de l'autre; le premier sera très sensiblement moins coloré que le second: mais il y a une limite dans l'influence de l'eau. En effet, passé cette limite, la solution donne moins d'oxide à l'étoffe qu'en deçà, soit que celle-ci n'ait plus autant de contact avec les atomes salins, soit que l'action de l'eau ait assez d'énergie pour déterminer la décomposition d'une portion de sel avant l'époque où cette portion pourrait se fixer sur la soie, en vertu de l'affinité. Enfin on conçoit encore, d'après les faits précédens, que toutes les causes qui augmenteront la force dissolvante de la liqueur sur le peroxide de fer, agiront contre l'affinité de l'étoffe pour ce peroxide. Ainsi de l'acide sulfurique ajouté au sel fera qu'elle fixera moins de base; ainsi une solution ferrugineuse qui est en équilibre avec de la soie qu'on y a plongée, pourra lui céder une nouvelle quantité de base si l'on neutralise par de la potasse l'excès d'acide qui est devenu libre. L'expérience confirme parfaitement toutes ces déductions des faits précédens. Enfin on conçoit encore que des solutions de différens sels de peroxide de fer auront, toutes choses égales d'ailleurs, d'autant plus d'action sur la soie, que leur disposition à abandonner leur base sera plus grande; et cela dans le temps convenable pour que cette base puisse entrer en combinaison avec l'étoffe.

IV^e CAS. *Union entre l'étoffe et l'un des principes immédiats du sel seulement.*

D'après les expériences de MM. Thénard et Roard, la laine mise en contact avec le bitartrate de potasse en décompose complètement une portion; du tartrate neutre reste en dissolution, tandis qu'elle s'unit à de l'acide tartrique, et en outre, à ce qu'il paraît, à une petite quantité de bitartrate indécomposé.

Parmi les sels qui passent pour abandonner aux étoffes un sous-sel, il serait possible qu'il y en eût qui leur cédassent

réellement une certaine quantité de leur base à l'état de pureté. Quoi qu'il en soit, on ne peut douter qu'il est des cas où des étoffes qui ont été en contact avec des solutions salines dont les bases sont insolubles et ne tiennent pas fortement à leur acide, venant à être traitées ensuite par l'eau chaude ou une suffisante quantité d'eau froide, ne présentent plus à l'examen qu'un composé de base et d'étoffe. Par exemple, si du ligueux qui a macéré dans une solution d'acétate d'alumine, et qui par son exposition à l'air a perdu déjà un peu d'acide acétique, est traité par l'eau bouillante, il est réduit à une combinaison pure d'alumine.

Enfin il est évident que si les étoffes qui ont macéré avec des sels à base insoluble, sont traitées par des eaux alcalines, celles-ci tendent à s'emparer de l'acide et à laisser aux étoffes la base à l'état de pureté. Cette tendance ne doit point être perdue de vue toutes les fois que des étoffes sont exposées au contact d'eaux calcaires dont la masse se renouvelle. Le carbonate de chaux de ces eaux peut neutraliser l'acide du sel fixé, et mettre sa base à l'état caustique, ou à celui de carbonate si elle est susceptible d'absorber l'acide carbonique.

L'étude de l'action des sels sur les étoffes est aujourd'hui le fondement de la théorie de la teinture; et l'on doit remarquer que plusieurs sont employés immédiatement comme *matière colorante*. Ainsi l'on teint en couleur de rouille avec les sels de fer; on teint en bleuâtre avec le sulfate, l'acétate de cuivre; en vert bleuâtre avec l'arsénite de cuivre; en jaune et en orangé avec le chromate de plomb; en bleu avec le bichlorure de fer (bleu de Prusse ordinaire); en bleu olivâtre avec ce même sel et du peroxide de fer ou un sous-sel de cette base; en bleu verdâtre avec ce même sel et du cyanoferrite de cyanure de potassium; en vert solide avec du bleu de Prusse et du cyanoferrite de cyanure de titane, etc.

VI^e DIVISION. *Action mutuelle des étoffes et des composés neutres non salins binaires, ternaires, etc.*

Action mutuelle des mêmes corps et des composés acides basiques et salins.

Plusieurs sulfures tels que les sulfures d'arsenic, le sulfure de cadmium, le sulfure de plomb, le sulfure de cuivre, le sulfure d'antimoine hydraté, les sulfures d'étain, le periodure de mercure, etc., tous composés dits de la nature inorganique, sont susceptibles d'être appliqués sur les étoffes et de les teindre en couleurs plus ou moins solides. Voici les procédés les plus remarquables de ces applications.

Pour teindre avec le deutrosulfure d'arsenic, M. Braconnot traite ce composé par l'ammoniaque concentrée et plonge ensuite les étoffes dans la solution. Lorsqu'elles en sont également imprégnées il les expose à l'air; le sulfure d'arsenic s'y applique parce que l'ammoniaque s'évapore.

M. Houtou-Labillardière a donné une nouvelle extension à ce procédé en appliquant sur les toiles de coton des matières colorées en rouge orangé, en rouge-brun, en brun et en noir, qu'il considère comme des composés de protosulfure d'arsenic et d'oxide de plomb. Après avoir imprégné la toile d'un mordant d'acétate de plomb acide ou de sous-acétate, il la met à froid dans une solution alcaline de protosulfure d'arsenic à laquelle il a ajouté du sous-carbonate de potasse, s'il veut obtenir du rouge orangé, ou de la potasse caustique s'il veut du rouge-brun ou du brun; enfin s'il veut du noir, il opère à chaud en employant la potasse caustique.

On applique sur les toiles de coton une solution de sulfure d'antimoine dans la potasse, on sature cette base par un acide. Le sulfure se précipite et se fixe sur le ligneux.

Le sulfure de cadmium peut s'appliquer sur la soie, etc., en imprégnant l'étoffe d'une solution saline de cadmium et en la passant ensuite dans une solution aqueuse de sulfure de potassium : l'oxide de cadmium est réduit alors en sulfure, tan-

dis que son oxygène et l'acide auquel l'oxide était uni se portent sur le potassium du sulfure alcalin.

Les sulfures de plomb, de cuivre, d'étain, etc., sont susceptibles d'être fixés sur les étoffes par des procédés analogues.

Le sulfure de plomb colore la laine dans plusieurs circonstances : cette coloration donne un moyen de distinguer la laine, ou plus généralement les poils qui, comme elle, contiennent naturellement du soufre, de la soie et autres matières analogues, produites par des insectes, qui en sont dépourvues. Pour cela on chauffe légèrement 1 partie de ces matières dans 200 parties d'eau où l'on a mis 1 partie de protoxide de plomb et un quart de partie de potasse : la laine ou les poils sont noircis, parce qu'il se produit du sulfure de plomb aux dépens de leur soufre ; tandis que les autres matières, dépourvues de ce corps, conservent leur apparence première.

Le periodure de mercure s'applique sur le coton ; mais cette couleur ne présentant pas de stabilité, n'est pas produite dans les fabriques de toiles peintes.

Si le teinturier emploie dans ses opérations un grand nombre de principes colorans ternaires ou quaternaires (qu'on appelle *organiques* parce qu'on ne les rencontre que dans des êtres organisés), il est difficile, dans l'état actuel de la science, de se rendre un compte satisfaisant de leur action sur les étoffes, par la raison que ces principes ne constituant point exclusivement les matières tinctoriales, sont accompagnés de corps qui en modifient plus ou moins la manière d'agir, et qu'en outre leur action sur les étoffes, lorsqu'ils ont été obtenus à l'état de pureté, a été à peine étudiée jusqu'ici dans les laboratoires. On sent dès lors combien il serait intéressant de soumettre les principes colorans ternaires et quaternaires d'origine organique à une série d'expériences propres à faire connaître leurs modes d'action dans les cas les plus simples, avant de chercher à expliquer les opérations des ateliers où ils agissent avec d'autres corps dont la nature est loin d'avoir été définie.

Conséquemment à cette manière d'envisager nos connaissances en teinture et les moyens de les étendre et de donner plus de certitude à nos théories, nous allons passer en revue l'action de l'indigotine, de l'hématine, de la brésiline, de l'alizarine, de la lutéoline, du morin blanc, du morin jaune et du quercitrin sur quelques étoffes.

Indigotine. — Cette substance à laquelle les indigos du commerce doivent essentiellement leur propriété de teindre les étoffes en bleu violeté, est remarquable à beaucoup d'égards. Elle est susceptible de perdre une partie de son oxygène et de devenir blanche; c'est dans cet état qu'elle existe dans les cuves de pastel, les cuves d'inde et les cuves à froid. Dans les premières, l'indigotine blanche ou désoxygénée est dissoute par la chaux, l'ammoniaque et souvent par la potasse; dans les secondes elle l'est par la potasse; enfin dans les cuves à froid elle l'est presque toujours par la chaux. Mais pour obtenir une dissolution alcaline d'indigotine blanche, il faut ajouter à l'eau, à l'indigo du commerce et à la base alcaline qui servent à la préparer, une matière combustible capable de prendre de l'oxygène au principe colorant. Dans la cuve de pastel la matière combustible se compose d'une partie même des principes immédiats organiques du pastel et de la garance; dans la cuve d'inde elle provient des principes de la garance, et du son qu'on peut y ajouter; enfin dans la cuve à froid c'est du protoxide de fer ou bien quelquefois du protoxide d'étain, ou bien encore du sulfure d'arsenic, qui constituent la matière combustible.

Il faut distinguer la cuve où l'indigotine désoxygénée est unie à la potasse, à la soude, à l'ammoniaque, des cuves où elle l'est à la chaux; sous ce rapport qu'un excès de base dans les premières ne détermine point la précipitation d'une portion de l'indigotine incolore, comme cela a lieu dans les dernières lorsque qu'on dépasse la proportion de chaux nécessaire pour obtenir le *maximum* d'indigotine dissoute; car alors une portion de cette substance se précipite en combinaison avec l'excès de chaux; ce fait est donc très important à prendre en consi-

dérivation dans la conduite des cuves à froid et des cuves de pastel.

Lorsqu'on plonge une étoffe dans une cuve d'indigotine désoxygénée, il est difficile de dire avec quelque raison, dans l'état actuel de la science, si l'indigotine désoxygénée se porte sur l'étoffe en abandonnant son alcali. Quoi qu'il en soit, si cette combinaison ne s'effectue pas, il y a tendance à ce qu'elle se fasse ; conséquemment l'excès d'alcali dans la cuve est contraire à cette tendance. En admettant maintenant le cas où la combinaison dont nous parlons s'effectuera dans une cuve où il n'y aurait que la quantité convenable de base, on conçoit qu'en ajoutant un excès d'alcali on pourrait s'opposer à l'effet. Dans tous les cas il est évident que l'action de l'alcali est contraire à celle qui tend à unir le principe colorant avec l'étoffe.

Si l'étoffe imprégnée du liquide de la cuve est exposée à l'air, alors l'oxygène atmosphérique fait passer l'indigotine au bleu, et dans le cas où il n'y en aurait pas déjà de fixée à l'étoffe, la combinaison s'en opérerait à l'état naissant, et l'alcali resterait libre.

L'indigotine désoxygénée sous l'influence du protoxyde de fer ou d'étain et dissoute dans la potasse, ne donne pas aux étoffes de laine et de soie précisément la même couleur que l'indigotine d'une cuve de pastel ou d'une cuve d'inde ; la couleur de l'indigotine pure tirant naturellement sur le violet, pour peu qu'elle soit accompagnée de quelques principes colorans jaunes, elle teindra alors l'étoffe en un bleu plutôt verdâtre que violâtre : c'est surtout dans les tons clairs que cet effet est sensible.

L'indigotine dissoute dans l'acide sulfurique forme l'acide sulfoindigotique, qui est susceptible de teindre les étoffes de ligneux, de soie et de laine. On peut l'appliquer sur la soie et la laine sans l'intermédiaire d'aucun corps ; mais sur les étoffes de ligneux on se sert presque toujours d'un sel à base d'alumine.

L'acide sulfoindigotique peut s'unir aux étoffes à l'état incolore ; alors celles-ci ont la blancheur qui leur est propre ;

elles ne nous ont paru rien céder à l'eau non aérée dans laquelle on les malaxe ; mais dès qu'elles sont en contact avec l'oxygène atmosphérique elles deviennent bleues.

Les eaux qui contiennent de l'acide hydrosulfurique ou un hydrosulfate décolorent les étoffes teintes au sulfate d'indigotine qu'on y plonge.

D'après nos expériences, 0^{gr},01 d'indigotine dissous dans 0^{gr},0612 d'acide sulfurique concentré pur étendu d'une quantité d'eau telle, que la solution occupe un volume de 20 centimètres cubes, peut teindre

1^{re} de laine au ton 18 d'une gamme composée de 28 tons.

1 7,5.

1 1

et en opérant avec la soie,

1^{re} de soie au ton 16 d'une gamme composée de 28 tons.

1 9

1 5

Hématine. — L'hématine est la substance colorante que nous avons extraite du bois de Campêche il y a plus de 20 ans ; elle forme, avec les bases salifiables, des combinaisons d'un bleu légèrement violeté, et avec les acides, des combinaisons d'un rouge plus ou moins pourpre, lorsqu'elles sont à l'état solide : car celles de ces combinaisons que l'eau dissout affectent une couleur jaune orangé lorsqu'elles ont été suffisamment étendues.

Le protoxide d'étain se comporte avec l'hématine comme une base salifiable, le peroxide comme un acide ; enfin l'acide borique agit sur elle comme le ferait un sel basique.

Sa propriété tinctoriale est vraiment remarquable : qu'on fasse dissoudre 0^{gr},025 d'hématine dans 250 cent. cubes d'eau à une température convenable, et qu'on y plonge ensuite une toile de coton pesant 1^{gr},82, couverte aux trois quarts au moins de sa surface, de mordant d'alumine pour rouge et rose de ga-

rance, et de mordant de fer pour noir et violet de garance (1), et on la verra prendre le violet, le bleu violeté et le bleu noir les plus nourris; et dans ce bain on pourra encore teindre successivement cinq échantillons de toile semblables au premier; mais le dernier n'aura qu'une teinte d'un gris violeté.

Brésiline. — La brésiline, principe colorant du *bois de Fernambouc*, a, comme nous l'avons fait remarquer il y a long-temps, des analogies nombreuses avec l'hématine, et l'on peut se rendre compte des propriétés de la première d'après celles de la seconde, quand on sait que les corps qui font tourner la couleur de l'hématine au bleu tirant sur le violet, font tourner la couleur de la brésiline au rouge pourpre, et que les corps qui font tourner la couleur de l'hématine au rouge plus ou moins pourpre, font tourner celle de la brésiline au rouge pur ou au rouge plus ou moins orangé.

Carmin. — La carmine, extraite de la cochenille par MM. Pelletier et Caventou, a beaucoup de rapports avec la brésiline, quant à la modification qu'elle reçoit de la part des acides et des bases salifiables qui s'y unissent; mais les combinaisons de carmine correspondantes à celles de la brésiline sont bien plus stables. C'est la ressemblance de couleur des combinaisons respectives de ces deux principes, et la différence de stabilité de ces combinaisons qui font que le bois de Brésil est employé à faire des rouges faux teint, et la cochenille des rouges bon teint. Nous avons constaté, il y a long-temps, que le protoxide d'étain agit sur les principes colorans du bois de Campêche, du bois de Brésil et de la cochenille, à la manière des bases alcalines, tandis que le peroxide d'étain agit sur les mêmes corps à la manière des acides.

Orcine. — M. Robiquet a démontré que l'orseille des ateliers de teinture doit sa propriété tinctoriale à un principe sucré, in-

(1) La pièce de calicot sur laquelle a été pris l'échantillon dont je parle a également fourni ceux qui ont servi à constater les propriétés tinctoriales de plusieurs principes colorans purs dont je vais examiner l'action.

colore, qui, sous l'influence de l'oxygène et de l'ammoniaque, se transforme en une matière qui donne à la laine et à la soie la belle couleur violette connue de tous les teinturiers. Malheureusement la stabilité de cette couleur est bien loin d'être égale à sa beauté.

Alizarine. — La propriété que possède la garance de teindre le coton en rouge ou en rose solides quand il a été aluné, et en violet ou en noir solides quand il a été passé au mordant de fer, est due à un beau principe colorant que MM. Robiquet et Colin en ont extrait, et qu'ils ont décrit sous le nom d'*alizarine*.

Nous avons constaté les faits suivans sur deux échantillons pesant chacun 7^g,27 de la toile de coton dont il a été fait mention plus haut (note de la page 385).

Le n° 1 a été garancé dans un bain formé de 1000^g d'eau et de 20^g de garance d'Avignon.

Le n° 2 a été garancé dans un bain formé de 1000^g d'eau et de 6^g,100 d'alizarine.

Les deux opérations conduites de la même manière ont donné des résultats remarquables.

Le noir et les violets de l'alizarine étaient plus nourris, plus beaux que ceux de la garance.

Le rouge et le rose de l'alizarine étaient plus nourris et plus amaranthes que le rouge et le rose de la garance.

Conséquemment, 0^g,1 d'alizarine a plus de qualité tinctoriale que n'en avaient 20^g de la garance d'Avignon employée.

D'un autre côté, des morceaux pris sur les échantillons n° 1 et n° 2 ont été soumis comparativement : 1°. à l'action de 1000^g d'eau tenant 1^g de potasse pure pendant une demi-heure d'ébullition ;

2°. A l'action de 1000^g d'eau et de 1^g d'acide sulfurique pur pendant 8 minutes d'ébullition ;

3°. A l'action de 1000^g d'eau tenant du protochlorure d'étain pendant 7 minutes d'ébullition ;

4°. A une exposition de plusieurs mois à la lumière du soleil.

Les échantillons teints à l'alizarine avaient moins perdu que ceux teints à la garance. Par la raison que l'on peut dire que la différence tenait à ce que les couleurs faites avec la garance étaient moins saturées de principe colorant que celles faites avec l'alizarine, nous ne prétendons pas que nos expériences *démontrent invinciblement* que les premières couleurs sont moins solides que les secondes; nous nous bornerons à affirmer que celles-ci sont au moins aussi solides que les couleurs de la garance; et nous ajouterons que, 1 partie d'alizarine donne plus de couleur au coton que 200 parties de garance.

Lutéoline. — Nous avons donné le nom de lutéoline au principe colorant jaune de la gaude (*reseda luteola*).

La lutéoline teint parfaitement la laine et la soie alunées en un beau jaune tirant sur le citron plutôt que sur l'orange.

Elle teint pareillement le coton.

Si dans 250^g d'eau tenant 0^g,025 de lutéoline on passe à une température convenable 1^g,82 de toile de coton imprégnée de mordant alumineux pour rouge et rose de garance, et de mordant ferrugineux pour noir et violet de garance, le mordant alumineux fixera la lutéoline en beau jaune, et le mordant ferrugineux en un brun roux-noir; la partie non mordancée de la toile se teindra en un jaune léger.

Enfin, dans le bain précédent, on pourra teindre encore successivement deux morceaux de toile semblables au premier, mais le dernier sera teint par de la lutéoline en partie altérée.

La couleur jaune donnée par la lutéoline, dans notre expérience, aux parties alunées et aux parties non mordancées du premier morceau de toile, est plus brillante, plus nourrie que celle donnée dans les mêmes circonstances, à un morceau de toile semblable, par 4 grammes de capsules et de graines de gaude : mais les parties mordancées de fer ont pris avec la gaude des couleurs plus intenses et plus brillantes.

Quercitrin. — Nous avons extrait du quercitron un principe cristallisable, auquel certainement ce bois doit les propriétés qui le font rechercher en teinture.

En chauffant 1^g,82 de cette toile, dans un bain formé de 250^g d'eau et de 0^g,025 de quercitrin, les parties de la toile mordancées d'alumine se teignent en un jaune un peu moins nourri que le jaune de lutéoline, et les parties mordancées de fer se teignent en un brun un peu plus roux que celui de lutéoline, et en un brun-roux-noir; les parties de la toile non mordancées ne se colorent que très peu.

Ce résultat pouvait, jusqu'à un certain point, se déduire de ce que la gaude colore très sensiblement les fonds non mordancés des toiles qu'on passe dans sa décoction, tandis que le quercitron ne les colore qu'à peine.

En plongeant dans le bain de quercitrin successivement deux morceaux de toile semblables au premier, ils se teignent encore, mais le dernier est d'un jaune très roux qui annonce que le principe colorant a été altéré.

Morins. — Il existe dans le bois jaune deux principes colorans capables de teindre les étoffes alunées en jaune; nous les avons nommés *morin blanc* et *morin jaune*; tous les deux, comme la lutéoline, etc., sont susceptibles de se sublimer en cristaux. Leur caractère distinctif est que, la dissolution aqueuse du morin jaune devient verte par le sulfate de peroxide de fer, tandis que la dissolution aqueuse du morin blanc devient d'un rouge-marron par le même réactif.

Le morin blanc nous a présenté surtout des propriétés remarquables, lorsque nous avons voulu le fixer sur de la toile de coton imprégnée de mordans alumineux et ferrugineux.

Si l'on chauffe 0^g,025 de morin blanc dans 250^g d'eau, il s'y dissoudra sans la colorer sensiblement. Si l'on plonge dans la solution 1^g,820 de toile mordancée d'alumine et de peroxide de fer, peu à peu celle-ci se colorera, non-seulement dans les parties mordancées, mais encore dans celles qui ne le sont pas, et la couleur de ces dernières sera beaucoup plus forte que celle donnée par la lutéoline à une toile non mordancée. Les parties mordancées d'alumine se colorent en jaune, et les parties mordancées de fer en un brun plus roux encore que celui du quercitrin.

Si l'on dépasse le point où la toile a son maximum de beauté,

elle perdra peu à peu, le morin s'altérant de plus en plus sous l'influence de l'air.

Si l'on a retiré le morceau de toile à temps, on pourra encore teindre successivement deux morceaux semblables au premier, dans le bain qui a servi à teindre celui-ci ; mais le mordant alumineux du dernier n'aura plus fixé de jaune, mais une couleur grise de rouille.

Une chose remarquable, c'est l'influence que l'air exerce sur la faculté tinctoriale du morin blanc ; nous disons remarquable, parce que cette influence, qui n'a point encore été notée pour des principes colorans solubles dans l'eau sans intermédiaire, s'applique certainement à d'autres substances que celles dont nous parlons.

L'influence de l'air sur la coloration du morin blanc qui se fixe sur une toile mordancée se démontre de la manière suivante.

Si l'on teint pendant deux heures une toile mordancée d'alumine, dans un ballon contenant de l'eau bouillante et du morin, et où l'air ne pénètre pas, on verra que la liqueur ne se colorera qu'en jaune verdâtre léger et qu'il en sera de même de la toile ; tandis qu'un autre morceau de toile semblable au premier, tenu pendant le même temps dans une dissolution de morin absolument semblable à la première, mais qui ne sera point préservée du contact de l'atmosphère, prendra une couleur absolument semblable à celle de la rouille. On observera, en outre, que la liqueur se colorera fortement en orangé rougeâtre. Enfin le premier morceau de toile retiré du ballon se colorera très sensiblement par le contact de l'air, ainsi que la liqueur où il était plongé ; mais l'augmentation d'intensité des couleurs n'ira pas jusqu'à rendre la toile et la liqueur semblables à la toile et à la solution de morin qui ont été sans cesse exposées au contact de l'air.

Le morin jaune est susceptible de teindre les étoffes, mais il nous a semblé s'altérer en roux par le contact de l'air encore plus rapidement que le morin blanc.

VII^e DIVISION. — *Action mutuelle des étoffes, d'un ou plusieurs composés définis acides basiques et salins, et des matières colorantes organiques des ateliers de teinture.*

Les principes colorans dont nous venons d'examiner l'action sur les étoffes, ayant une composition parfaitement définie, se prêtent, par là même, plus facilement aux études théoriques qui ont pour objet d'éclairer l'art de la teinture, que ne le font les matières colorantes d'origine organique dont il nous reste à parler.

En effet, celles-ci ont une composition immédiate plus ou moins complexe; elles contiennent toujours plusieurs principes immédiats dont les proportions respectives, le nombre, la nature spécifique et l'état de conservation sont rarement définis; dès lors on sent toutes les difficultés qui doivent se présenter lorsqu'on veut se rendre compte des opérations de teinture auxquelles ces matières sont soumises; et nous ajouterons, pour qu'on se fasse une idée exacte de l'état actuel de nos connaissances théoriques en teinture, qu'en ayant égard soit aux nombreuses variétés de ces mêmes matières, soit à la fréquence des opérations auxquelles chacune de leurs variétés peut être soumise, leur usage, dans les ateliers, est bien plus fréquent que ne l'est celui des principes colorans d'une composition définie, dont il a été question dans les divisions précédentes.

Nous allons résumer maintenant, sous le point de vue théorique, les résultats les plus généraux qu'un certain nombre de matières colorantes organiques présentent lorsqu'elles sont appliquées sur les étoffes, par les opérations du teinturier.

Indigo. — Les indigos du commerce de première qualité ne contiennent guère que la moitié de leur poids d'indigotine. Pour se convaincre que les matières qui accompagnent ce principe colorant peuvent, comme nous l'avons dit, avoir de l'influence dans la teinture, il suffit d'examiner, d'une part, l'action que l'eau, qui a macéré ou bouilli avec l'indigo, et, d'une autre part, l'action que la matière enlevée par l'alcool

ou l'éther à l'indigo préalablement épuisé de toute partie soluble dans l'eau, exercent sur les étoffes. En effet, 1°. l'eau enlève à l'indigo du commerce, sans parler d'une petite quantité d'indigotine désoxygénée, des matières qui ont la propriété de teindre les étoffes en fauve plus ou moins jaune, ou plus ou moins rougeâtre, selon les proportions respectives des divers principes immédiats qui donnent à cette eau sa propriété colorante. A chaud, la soie y prend une couleur fauve rougeâtre assez foncée relativement à celle que le coton y prend, et la laine s'y teint en une couleur fauve tirant sur le jaune. A froid, la soie prend moins de couleur que la laine, et cette couleur est plus jaune; 2°. l'alcool enlève la résine rouge retenant plus ou moins d'indigotine à l'indigo épuisé par l'eau. Or, cette résine est susceptible de colorer la soie en rougeâtre.

Cuves à froid. — La cuve à froid qu'on prépare ordinairement avec de l'eau, du sulfate de protoxide de fer, de l'indigo, de la chaux et quelquefois du sous-carbonate de soude, sont les plus simples. La couleur qu'elle donne aux ligueux se rapproche beaucoup de celle que ce dernier reçoit d'une cuve à froid montée avec de l'indigotine. Ce qui s'explique par ce que nous avons dit plus haut de la faible affinité du ligueux pour les parties colorantes que l'indigo du commerce cède à l'eau.

Les cuves à froid sont presque exclusivement d'usage pour les étoffes de ligueux:

Quelques personnes pensent que l'oxide de fer, qui se trouve dans le dépôt de ces cuves, peut avoir l'inconvénient de ternir la couleur de l'indigotine, qui se fixe sur les étoffes en s'y mélangeant, et que le peroxide d'étain n'ayant pas cet inconvénient; il est préférable dans beaucoup de cas de monter une cuve à froid avec un sel à base de protoxide d'étain, au lieu de faire usage d'un sel à base de protoxide de fer. Nous pensons qu'on peut obtenir de très belles couleurs avec la cuve au sulfate de fer, si l'on a l'attention de détacher l'oxide de ce métal qui peut se trouver sur l'étoffe, et l'on doit se rappeler que le co-

ton conservé avec de l'eau, dans un flacon, avec de l'hydrate de peroxide de fer floconneux, pendant un an, ne s'y combine pas. Enfin, nous ajouterons que des toiles de coton, passées dans une cuve à froid qu'on avait agitée et qui était absolument troublée par de l'oxide de fer, ont pris une très belle couleur bleue après avoir subi une immersion dans de l'eau acidulée.

Cuves d'inde.—La cuve d'inde la plus simple est montée exclusivement avec de l'indigo, de la potasse du commerce de bonne qualité, de la garance et du son. Elle est employée à teindre la soie et la laine.

Dans cette cuve, les principes immédiats à base de carbone et d'hydrogène, soit de la garance, soit du son, soit ceux mêmes qui accompagnent l'indigotine dans les indigos du commerce, font la fonction que le protoxide de fer remplit dans la cuve à froid.

En second lieu, le son et la garance peuvent encore agir en donnant à l'eau une certaine viscosité qui est favorable à la suspension de l'indigotine, qui doit se dissoudre dans l'eau alcaline.

Enfin, les principes colorans de la garance ont une influence que nous allons apprécier.

Que l'on agite, avec le contact de l'air, une certaine quantité de liquide puisé dans une cuve d'inde refroidie, de manière à en précipiter par oxigénation toute l'indigotine incolore qu'elle tient en solution; que l'on filtre ensuite ce liquide; et l'on verra qu'en y plongeant des étoffes à froid, pendant plusieurs heures, le coton ne prendra qu'une légère couleur fauve rougeâtre, la laine une couleur rouge fauve bien plus foncée, et enfin la soie une couleur jaune légèrement fauve.

Si maintenant nous appliquons ces faits à l'usage de la cuve d'inde, nous verrons qu'ils nous rendront compte de ce qu'on remarque, lorsqu'on y teint en dégradation une série d'écheveaux de laine et une série d'écheveaux de soie.

Les deux séries présentent des clairs d'un bleu tirant sur le verdâtre, des bruns d'un bleu tirant sur le violâtre, et enfin,

quelques tons intermédiaires d'une couleur qu'on peut appeler bleue, relativement à celle des extrêmes. Mais il y a cette différence entre les deux séries, que celle des laines a moins de verdâtre que la série des soies.

Ces résultats s'expliquent aisément. En effet, les étoffes fixent assez de jaune avec l'indigotine dans les tons clairs, pour produire un bleu verdâtre, tandis que dans les tons bruns, s'il y a du jaune fixé, il est dans une proportion tellement faible relativement à l'indigotine, que non-seulement il n'apparaît pas de vert, mais que le rouge lui-même de la couleur propre à l'indigotine, et le rouge qui peut provenir de la garance, ne sont pas neutralisés par du jaune, conséquemment la couleur doit tirer sur le violet. D'une autre part, comme nous avons vu que la soie, différant en cela de la laine, est plus disposée à se teindre en jaune qu'en rouge dans la liqueur de la cuve d'inde privée d'indigotine, il s'en suit que le verdâtre doit être plus sensible dans la série des soies que dans celle des laines. Enfin, on conçoit encore qu'il doit y avoir des tons intermédiaires dans les deux séries qui paraîtront bleus, parce que le jaune neutralisera le rouge.

Cette explication est encore confirmée par le fait que la série des soies mises dans l'eau froide pendant plusieurs heures perd son jaune, et présente alors une gamme de bleu violeté correcte; mais, en l'examinant de près, on voit que les clairs, en perdant du jaune, ont perdu beaucoup de leur brillant.

Lorsqu'on veut faire des bleus très clairs avec la cuve d'inde sur de la laine filée destinée aux ouvrages de tapisserie, on mêle à de l'eau de pluie ou de rivière une quantité convenable de la liqueur d'une cuve d'inde forte et récemment montée : il ne faut pas faire plus de deux ou trois tons dans le même bain. Enfin, lorsqu'on a fait huit tons par ce moyen, on doit *échauder* le 1^{er}, le 2^e, le 3^e en partant du plus clair, dans de l'eau de 50^d à 52^d, et il ne faut pas que l'immersion excède 2 minutes; le 4^e ton doit être échaudé pendant le même temps dans de l'eau à 80^d; enfin, les 5^e, 6^e, 7^e et 8^e doivent l'être dans de l'eau à 98^d, et pendant 2 à 3 minutes.

L'immersion dans l'eau chaude est destinée à enlever la matière colorante fauve qui s'est appliquée en même temps que l'indigotine. Nous nous sommes convaincu que la macération dans l'eau froide, qu'une immersion dans l'eau chaude plus prolongée que celles que nous avons indiquées, que des immersions dans l'eau bouillante, soit pure, soit acidulée ou alcalisée, ne donnent pas d'aussi bons résultats que les précédents. C'est parce que le procédé que nous avons indiqué n'est pas assez généralement connu, que nous avons cru devoir en parler avec quelque détail.

Cuve à l'anglaise. — Dans les ateliers où l'on teint la laine en poil pour confectionner des draps d'un bleu clair et vif, on se sert souvent d'une cuve au vouéde dite à l'anglaise, qui ne dure guère que trois jours.

Cuve à l'urine. — Dans quelques pays, à Verviers surtout, on fait usage de la cuve à l'urine, dans laquelle l'indigotine est dissoute par l'ammoniaque plus ou moins carbonatée. La laine passée à cette cuve peut être employée à confectionner soit des draps d'un bleu clair, ce qui a lieu le plus souvent, soit des draps noirs ou des draps de couleur bronze bon teint.

Cuves au pastel. — Les cuves au pastel se montent avec les matières suivantes : 1°. du pastel, soit préparé en pain, soit desséché, soit simplement vert ; 2°. du son ; 3°. de la garance ; 4°. de la chaux ; 5°. de l'indigo ; 6°. très souvent on ajoute du sous-carbonate de potasse ; 7°. autrefois on prescrivait la gande, aujourd'hui on ne s'en sert plus.

Dans une cuve au pastel l'indigotine peut être dissoute par la chaux, l'ammoniaque et la potasse.

Voici le rôle que les matières précitées peuvent jouer lorsqu'elles sont en présence au milieu de l'eau, et à une température convenable.

La chaux peut agir,

1°. En enlevant les acides à plusieurs sels à base de potasse, surtout au sous-carbonate qu'on peut avoir ajouté au montage de la cuve ; les autres sels de potasse se trouvaient dans la garance et le pastel ;

- 2°. En dégageant l'ammoniaque des sels ammoniacaux ;
- 3°. En précipitant plusieurs principes d'origine organique, et, si elle a été employée en excès, l'indigotine même ;
- 4°. En ralentissant le mouvement dit de fermentation, parce qu'elle donne de la stabilité à certains corps auxquels elle s'unit.

Le son peut agir,

- 1°. En développant un acide qui neutralise un excès d'alcali ;
- 2°. En fermentant, à cause de la farine qu'il retient ;
- 3°. En prenant de l'oxygène à l'indigotine ;
- 4°. En donnant de la viscosité à l'eau.

La garance peut agir,

- 1°. En donnant à la laine de la couleur rouge, ce qui tend, d'une part, à nourrir et à violeter la couleur de l'indigotine ;
- 2°. En fermentant à la manière du son ;
- 3°. En prenant de l'oxygène à l'indigotine ;
- 4°. En donnant de la viscosité à l'eau.

Le pastel peut agir,

- 1°. En ajoutant au bain de l'indigotine ; car, nos expériences, qui datent de 1807, ont démontré que c'est bien l'indigotine qui donne au pastel et au vouéde la propriété qui les fait rechercher pour la teinture en bleu ;
- 2°. En fermentant ;
- 3°. En prenant de l'oxygène à l'indigotine ;
- 4°. En donnant des sels ammoniacaux et des sels de potasse.

On voit que de toutes les sortes de cuves, *la cuve au pastel* est la plus compliquée, et par conséquent, celle qui exige le plus de soin, le plus de pratique pour être dirigée avec succès. Malheureusement, cette direction ne peut être ramenée à des règles tellement précises, qu'un teinturier intelligent qui les aurait comprises, conduirait habilement des cuves de pastel la première fois qu'il serait appelé à les gouverner.

La plus grande difficulté qui se présente dans l'usage d'une cuve au pastel n'est pas de la monter, mais c'est, après qu'elle a travaillé, de l'entretenir en bon état, pour qu'on puisse y teindre périodiquement, et de manière à tirer de l'indigo et

du pastel qu'on y a mis, toute l'indigotine que ces matières renferment. Or, pour atteindre ce but, il y a une grande difficulté provenant de ce que l'état de la cuve varie progressivement à mesure que l'on y teint. En effet, au moment où l'on a cessé de teindre dans la cuve récemment montée, de l'indigotine a été enlevée par l'étoffe; et d'un autre côté, les matières combustibles, qui ont servi à la désoxygénation de l'indigotine, ont été, par là même, plus ou moins altérées. Et à cette altération, il faut ajouter celle que l'alcali pur a pu leur faire éprouver et celle qu'elles ont pu éprouver encore de la part de l'alcali et de l'oxygène atmosphérique agissant simultanément. Les choses étant dans cet état, pour redonner à la cuve la propriété de teindre, il faut y remettre de l'indigo, de l'alcali, et des matières combustibles; mais il est évident que, par cette addition, la cuve ne sera plus précisément dans l'état où elle était au moment où l'on y a teint pour la première fois, puisque la seconde addition de matière à la cuve est faite, non comme la première, à de l'eau pure, mais à un liquide déjà complexe, et dont une partie a subi une altération plus ou moins profonde. Enfin, il est évident que plus on ajoute de *brevets* à la cuve, et plus le liquide qu'elle contient s'éloigne du liquide primitif, et conséquemment, plus il y a de difficultés, avec cette variation progressive, à maintenir la cuve dans un état constant d'aptitude à bien teindre. C'est ce qui explique pourquoi les bleus clairs obtenus avec une cuve vieille sont constamment ternis par une couleur d'un fauve brun, qui tient bien plus à la laine que la couleur fauve-jaune, que lui donne une cuve récemment montée.

La grande affaire du *guesdron* est l'addition convenable de la chaux. *Trop de chaux* s'oppose à la dissolution de l'indigotine, soit en précipitant les matières combustibles, soit, ce qui revient jusqu'à un certain point au même, en maintenant un équilibre d'élément qui s'oppose à la désoxygénation, ou, comme on le dit encore, à la fermentation, soit enfin en précipitant de l'indigotine désoxygénée. Le repos, l'addition d'un acide, ou l'addition d'un mélange de son et de garance capa-

ble d'en développer, sont les remèdes à l'excès de la chaux.

Lorsqu'il y a au contraire défaut de chaux, il peut en résulter une décomposition trop profonde, ou une *putréfaction*, les sulfates alcalins se changeant alors en partie en sulfure ; dès lors il devient indispensable d'ajouter de la chaux.

La cause que nous venons d'assigner à la difficulté toujours croissante de conduire la cuve au pastel, à mesure qu'on y travaille davantage, explique pourquoi aujourd'hui tous les praticiens les plus habiles, au lieu de prolonger le plus possible la durée de leurs cuves, comme on le faisait autrefois, les jettent au bout de six semaines à six mois.

Le vouéde, d'après nos expériences, contient moins d'indigotine que le pastel. Lorsqu'on emploie ces plantes à l'état sec, et à plus forte raison à l'état frais, il faut, dans le montage des cuves, avoir égard à ce qu'elles sont plus actives, ou en d'autres termes, que leurs principes immédiats sont plus disposés à agir que ne le sont ceux de ces mêmes plantes qui ont été préparées *en pains*. Cette considération doit engager le guesdron à modifier soit les proportions du montage des cuves, soit la température.

Les cuves au pastel sont principalement d'usage dans la teinture de la laine en poil destinée à la confection des draps. On observe, ainsi que dans la teinture des laines en cuve d'inde, que les bleus clairs faits à la cuve au pastel ont une couleur verdâtre qu'on peut leur enlever au moyen de l'eau chaude, du moins dans le cas où la cuve n'est pas trop vieille.

Il se développe dans les cuves d'inde et de pastel un acide volatil odorant qui a beaucoup d'analogie avec l'acide acétique, mais qui en diffère par une odeur fétide. Malheureusement l'acide que nous avons étudié nous a paru mêlé d'une certaine quantité de ce dernier ; c'est ce qui nous a déterminé à ajourner la publication d'un travail où nous comparons ce produit à celui qu'on obtient en distillant l'eau où des cadavres ont macéré. Enfin, il y a dans la cuve au pastel un principe volatil d'une odeur métallique fort singulière.

Tout le monde a remarqué qu'un grand nombre de draps bleus ont l'inconvénient de *blanchir* sur les parties qui sont exposées au frottement sur les coutures, par exemple, lorsque ces draps sont confectionnés en habits. Nous avons recherché avec soin la cause de cet effet, et toutes nos tentatives n'ont abouti qu'à ce résultat : c'est qu'il n'existe pas de procédé connu susceptible de donner à une laine quelconque la propriété de ne pas présenter le défaut dont nous parlons ; mais si l'on a le soin de n'employer à ce genre de teinture 1°. que des laines en bon état de conservation, quelle qu'en soit d'ailleurs la finesse ; 2°. que des laines suffisamment *âgées* pour qu'elles puissent se bien dégraisser ; 3°. que des laines parfaitement dégraissées ; 4°. que des laines teintées au plus haut degré de chaleur possible (mais alors la couleur est moins brillante que dans le cas contraire) ; 5°. que des laines qui n'ont été lavées qu'après avoir été complètement refroidies ; 6°. que des laines teintées dans des cuves récentes, ou qui n'étaient pas trop vieilles ; 7°. enfin, si on ne les soumet pas, lorsqu'elles sont confectionnées en drap, à la machine dite à lustrer, on aura plus de chances de réussir qu'en négligeant d'observer ce que nous venons de prescrire.

D'après nos recherches, une quantité d'indigo et de pastel représentant 1 d'indigotine serait susceptible de teindre en bleu de roi dans la cuve de pastel de 55 à 65 parties de laine.

• *Indigo dissous par l'acide sulfurique.* — Dans la teinture dite en *bleu de Saxe*, on n'a employé pendant long-temps que la solution d'indigo du commerce par l'acide sulfurique ; mais l'observation qu'on a pu faire souvent que les matières étrangères à l'indigotine qui se trouvent dans l'indigo du commerce sont susceptibles de verdier ou de ternir le *bleu de Saxe*, a fait subir à cette préparation diverses modifications dont nous parlerons tout à l'heure.

Toutes les fois qu'on a de l'indigo de bonne qualité, réduit en poudre bien fine et parfaitement sèche, on peut, en la faisant macérer à une température de 30 à 40 degrés dans 4 à 5 fois son poids d'acide sulfurique d'une densité de 1,84, obtenir

une dissolution qui donne une belle couleur à la soie et à la laine, lorsqu'on l'a étendue de 650 à 700 parties d'eau.

L'indigo lavé à l'eau est préférable encore à l'indigo non lavé.

Cette solution ne s'applique guère sur les toiles de coton que pour faire du vert : dans ce cas l'étoffe doit avoir été alunée, mais l'alunage n'augmente pas beaucoup la quantité d'acide sulfo-indigotique qui est susceptible de se fixer sur le ligneux ; la soie et la laine ont bien plus d'aptitude à se teindre dans cette solution que n'en a le ligneux. La teinture peut s'appliquer à froid sur les premières étoffes, soit alunées, soit non alunées.

La solution de sulfate d'indigo est très propre à reconnaître l'homogénéité des laines ; car, pour peu que celles-ci soient mélangées, elles s'y teindront inégalement à froid.

Les eaux qui peuvent contenir des sulfures, comme les eaux de la Bièvre qui ont été renfermées dans des citernes, ne valent rien pour être mêlées au sulfate d'indigo.

La laine teinte avec le sulfate d'indigo mise dans l'eau saturée d'acide hydrosulfurique, devient bientôt incolore, comme nous l'avons déjà dit (1). Si alors on évapore la liqueur, on n'y trouve pas ou presque pas de matière bleue, et cependant la laine décolorée, en repassant à l'air au bleu, présente une teinte plus faible et moins violette que celle qu'on observe dans un échantillon de la même laine qui a été plongée comparativement le même temps dans de l'eau pure, et ce, lors même que le dernier échantillon aurait abandonné un peu de sa couleur à l'eau.

Puisque le bleu, que reprend à l'air la laine qui a été décolorée par l'acide hydrosulfurique, n'est ni aussi vif, ni aussi violet qu'il était auparavant, on s'explique par là la mau-

(1) Cette décoloration et l'application de l'acide sulfo-indigotique décoloré sur la laine, malgré la présence de l'eau, fait concevoir, par analogie, la probabilité que l'indigotine désoxygénée d'une cuve puisse se combiner aux étoffes.

vaïsse influence des eaux sulfureuses sur la teinture en bleu de Saxe.

Pour modifier la préparation du bleu de Saxe, dans la vue d'isoler l'acide sulfo-indigotique des matières étrangères qui y sont mêlées, on a eu recours à deux procédés :

L'un d'eux donne le *bleu distillé*. Il consiste à traiter l'indigo par 8 parties d'acide sulfurique, à étendre la dissolution dans 80 parties d'eau à 90 degrés, à précipiter sur 1 partie et demie ou 2 parties de laine blanche, une portion de l'acide sulfo-indigotique (ce qui reste en dissolution est employé pour faire des couleurs d'un vert-obscur), à laver la laine teinte, enfin, à la traiter à chaud par de l'eau de sous-carbonate de soude; il se produit un sulfo-indigotate de soude soluble dans lequel on peut teindre ensuite la soie et la laine. Il est évident que ce procédé est fondé sur ce que la laine blanche prend plus d'acide sulfo-indigotique que des matières étrangères qui l'accompagnent.

Le second procédé consiste à traiter 1 partie d'indigo par 10 parties d'acide sulfurique, à étendre, au bout de 24 heures, la matière de 10 fois son volume d'eau et à y ajouter du sous-carbonate de potasse en quantité convenable pour obtenir un sulfo-indigotate de potasse qu'on recueille sur un filtre pour le séparer de la liqueur qui retient en dissolution les corps étrangers à l'acide sulfo-indigotique.

L'acide sulfo-indigotique, soit libre, soit à l'état de sulfo-indigotate d'alumine ou de peroxide d'étain, est bien moins stable que ne l'est l'indigotine, soit à l'eau bouillante, soit à l'eau de savon, soit enfin aux agens atmosphériques. Ce qui a contribué, malgré cela, à en étendre l'usage, c'est la facilité avec laquelle on le prépare, c'est la couleur brillante qu'il donne à la soie et même à la laine, enfin c'est la facilité avec laquelle on enlève, par le lavage, à une étoffe qu'on a teint dans sa solution tout ce qui ne s'y est pas combiné, tandis qu'il est très difficile, lorsqu'on teint à la cuve d'inde ou à la cuve au pastel, des laines en bleu foncé, d'empêcher que ces étoffes ne déchargent par le frottement sur les tissus blancs qui sont exposés à leur contact.

Bois de Campêche. — Les propriétés de l'hématine expliquent l'usage du bois de Campêche.

Lorsqu'on teint des étoffes dans l'infusion ou la décoction de ce bois, sous l'influence d'une base qui agit sur l'hématine à la manière d'un alcali, on obtient du bleu tirant légèrement sur le violet. Tel est le procédé pour teindre en bleu de campêche le ligneux et la laine, au moyen du vert-de-gris, de l'acétate de cuivre, de l'acétate d'alumine.

Lorsqu'on teint le ligneux, la soie et la laine avec le bain de physique (c'est-à-dire une liqueur préparée avec acide hydrochlorique 12, acide nitrique 4, étain 1), on obtient un violet, parce qu'il y a très probablement réaction d'une base et d'un acide sur l'hématine.

L'alun pur, à plus forte raison l'alun et le tartre appliqués sur la laine donnent des résultats analogues.

Enfin la laine, passée d'abord au tartre, au sulfate de fer et au sulfate de cuivre, et ensuite dans un bain de campêche et de verdet, se teint en noir.

Lorsqu'on prolonge l'immersion de la laine alunée dans un bain de campêche bouillant et concentré, l'étoffe acquiert une couleur si foncée qu'elle paraît noire, surtout si elle reçoit l'influence de l'air. En effet, qu'on teigne comparativement dans des bains de campêche deux échantillons de laine alunée, dont l'un sera exposé au contact de l'air, tandis que l'autre sera absolument soustrait à ce contact, celui-ci sera d'un violet noir, l'autre d'un noir-roux verdâtre. Cette expérience prouve que le contact de l'air, en réagissant sur la combinaison d'hématine, produit de la couleur jaune, et que c'est ainsi que la teinte violette disparaît. Nous reviendrons sur ce sujet en traitant du noir. Le bois de Campêche, développant du bleu avec les bases salifiables, peut être employé à faire des verts, si l'on fixe une combinaison de ce genre avec une combinaison jaune de gaude, de quercitron, etc.

On a employé l'hématine, fixée par l'alun et la composition d'écarlate, pour remonter des bleus d'indigo sur laine; tel était le *bleu de Hauseur*.

Orcanette. — La matière colorante de l'orcanette n'est guère employée que pour faire des violets ou des gris sur les toiles de coton. Pour obtenir ces couleurs, les toiles reçoivent d'abord le mordant d'acétate d'alumine et celui d'acétate de fer ; elles sont passées ensuite dans un mélange d'eau et de solution alcoolique d'orcanette.

Le violet d'orcanétine résiste, jusqu'à un certain point, aux chlorures et aux agens chimiques ; mais il est peu stable à la lumière.

L'orcanette exhale dans plusieurs circonstances une odeur tellement forte d'acide phocénique, que nous avons cherché la présence de ce corps dans la décoction et l'infusion aqueuse de cette matière colorante. En conséquence nous avons distillé ces liquides. Le produit, neutralisé par la baryte et concentré, nous a donné un sel cristallisable, qui nous a paru avoir toutes les propriétés du phocénate de baryte ; l'acide phosphorique aqueux en a séparé un acide hydraté huileux, ayant l'odeur, l'aspect, en un mot, toutes les apparences de l'acide phocénique : malheureusement nous n'avons pu le soumettre à une série d'expériences de précision, faute d'une quantité suffisante.

Orseille. — L'orseille doit sa propriété colorante, non à un principe immédiat tout formé dans les lichens qui servent à la préparer ; mais à l'altération qu'un principe immédiat, nommé *orcine*, par M. Robiquet, qui nous l'a fait connaître, éprouve de la part de l'oxygène atmosphérique et de l'ammoniac.

L'orcine ainsi altérée teint la soie et la laine non mordancée surtout, en violets extrêmement beaux, mais qui n'ont malheureusement aucune solidité au soleil.

L'orseille est employée pour donner un *pied* aux soies qu'on veut teindre en bleu violet, ou en violet, en les passant ensuite dans la cuve d'inde.

Elle sert encore à donner un œil plus agréable aux violets et colombins sur laines faits à la cochenille et à la cuve.

Elle est susceptible de donner à la laine d'autres couleurs.

que le violet lorsqu'on la modifie par la dissolution d'étain, etc.

Bois de Fernambouc ou de Brésil. — Les propriétés de la brésiline expliquent les couleurs que les décoctions de bois de Brésil ou de Fernambouc, etc., donnent aux étoffes.

Les sels, dont la base est blanche et alcaline, fixent la brésiline en rouge violet plutôt qu'orangé sur les étoffes, tels sont les sels à base de protoxide d'étain, etc.; les acides, et les sels qui agissent comme tels, la fixent au contraire en rouge plus ou moins écarlate.

D'après cela on conçoit que pour avoir des roses sur le ligneux aluné, on passe celui-ci dans un bain de physique à 2 degrés avant de le plonger dans le bain colorant.

Le coton engallé et aluné prend une couleur bien plus nourrie que celui qui est simplement aluné.

Le coton mordancé d'acétate de fer prend dans le bain de brésil une couleur d'un pourpre violet, qui paraîtrait noir si l'étoffe était fortement imprégnée de fer.

Le bois de Brésil sert à faire le *cramoisi faux*, le *ponceau faux* sur la soie. On l'emploie également pour teindre la laine alunée et tartree en rouge; mais ces couleurs ne sont pas bon teint.

La laine alunée et tartree, qu'on teint dans un bain de brésil qui est privé du contact de l'air, diffère un peu de celle qui est teinte avec le libre contact de l'atmosphère; mais la différence est assez légère pour faire croire que, dans l'opération, l'oxygène atmosphérique n'exerce pas une action aussi forte que dans quelques teintures en jaune dont nous parlerons bientôt.

Si les couleurs faites au bois de Brésil ne sont pas très solides, cependant l'usage du *jus de brésil*, c'est-à-dire d'une décoction de ce bois employée plusieurs mois après sa préparation, prouve que la brésiline peut se conserver en dissolution exposée au contact de l'air bien plus long-temps que l'hématine de la décoction de campêche.

Santal rouge. — Le bois de santal rouge n'est guère employé

seul que pour teindre la laine destinée à des draps grossiers. Le mordant est l'alun.

Il l'est conjointement avec la noix de galle ou le sumac pour faire des bruns; il l'est avec la galle, le bois jaune, la garance, etc., pour des couleurs savoyard, acajou, couleur de bois; il l'est surtout encore lorsqu'on veut économiser sur la garance; mais, outre que la couleur n'en est pas solide, il a le grave inconvénient de donner une telle dureté à la laine, qu'il faut employer beaucoup d'huile pour la filer, et que le *numéro* du filage peut être inférieur de plusieurs unités à celui que l'on aurait obtenu de la laine teinte avec la garance sans bois de santal. Cependant, lorsqu'on n'emploie qu'une faible proportion de ce bois simultanément avec de la garance, il peut y avoir de l'économie dans la teinture, sans qu'il y ait diminution notable dans la qualité du drap.

Nous pouvons affirmer, d'après notre propre expérience, que les bleus de cuve remontés au santal sont inférieurs à ce qu'ils auraient été s'ils n'avaient reçu d'autre matière colorante que le seul bleu d'indigo qu'ils ont pris à la cuve.

Bois de calliatour ou de *cariatour*. — Il s'emploie comme le santal, se comporte d'une manière analogue, mais lui est supérieur sous le rapport de la vivacité et de la couleur rouge de ses teintes.

Garance. — La garance est une des matières les plus importantes pour l'art de la teinture en général, et elle est, sans contredit, la plus précieuse que l'on connaisse pour la teinture du linceul en particulier.

On peut lui reconnaître trois facultés colorantes différentes.

La première donne lieu à des couleurs rouges au moyen de sels alumineux;

La seconde à une couleur jaune;

La troisième à une couleur fauve.

La première faculté colorante provient de l'alizarine et de la purpurine; mais comme ces principes sont inégalement stables, les rouges produits par eux le sont d'autant plus que la purpurine y est en moindre proportion.

La seconde faculté colorante provient d'un principe jaune qui paraît avoir beaucoup de rapport avec celui qui se trouve dans la plupart des suc végétaux, du moins ceux qui ont éprouvé l'influence de l'air.

Enfin, la troisième faculté colorante provient d'une matière fauve, qui est probablement complexe, c'est-à-dire représentée par des principes colorans rouge et jaune et une matière brune.

Nous devons remarquer que si l'action de l'air sur la garance paraît concourir au développement de la faculté qu'elle a de teindre en rouge, il arrive que la prolongation de cette action augmente singulièrement sa faculté de teindre la laine en rouge-brun; et c'est à un tel point qu'il faut bien plus de garance récente que de garance vieille pour teindre au même ton un poids égal de laine alunée et tartree; et encore remarque-t-on souvent que la couleur obtenue avec la garance récente est plus jaune ou moins brune que la couleur obtenue avec la garance ancienne. D'un autre côté, si l'on teint comparativement deux échantillons de laine alunée, avec de la garance, l'un sans et l'autre avec le contact de l'air, celui-ci prendra une couleur rouge plus brune et moins jaune que l'échantillon qui aura été soustrait au contact de l'atmosphère.

Enfin il est une considération bien importante pour se rendre compte de l'action de la garance sur une étoffe donnée, c'est que les étoffes de ligneux, de soie et de laine passées au même mordant, ont des aptitudes différentes à s'unir aux divers principes colorans auxquels nous avons rapporté les trois facultés tinctoriales de la garance.

Les avantages de la garance pour la teinture du ligneux peuvent se déduire des propriétés que nous avons reconnues à l'alizarine extraite de cette racine, de former, avec l'alumine, des rouges et des roses solides, et avec le peroxide de fer, des noirs et des violets également solides: et nous ajouterons que les couleurs de la garance sur le ligneux sont susceptibles d'acquérir un grand degré d'intensité si l'on fait concourir à l'opération des bains huileux; de là résulte la teinture de ga-

rance en rouge ordinaire, et la teinture de garance en rouge turc où l'on fait usage de l'huile. Malgré les progrès que ces teintures ont faits depuis quarante ans, il reste encore une découverte bien importante à faire ; c'est celle d'un procédé propre à appliquer, soit à la planche, soit au rouleau, la couleur de la garance sur les toiles de ligneux. Aujourd'hui cette application se fait exclusivement en passant la toile mordancée dans de l'eau plus ou moins chaude où l'on a délayé de la garance.

Rouge ordinaire. — Lorsqu'on alune le ligneux avec de l'alun d'ammoniaque et de l'alun de potasse, octaédres, on obtient, avec la garance, la même couleur.

L'alun cubique, ainsi que l'alun octaédre auquel on a ajouté du sous-carbonate de potasse, donnent au ligneux la propriété de prendre un rouge un peu plus foncé que celui produit par l'intermédiaire des aluns octaédres.

L'acétate d'alumine agit d'une manière analogue à l'alun cubique.

Si le ligneux, avant de recevoir l'alunage, est engallé, c'est-à-dire s'il reçoit du tannin de l'infusion de noix de galle, et qu'il soit ensuite aluné, il prendra, avec la garance, un rouge bien plus élevé qu'il ne l'eût fait sans engallage. Nul doute qu'on ne doive tenir compte de la couleur fauve de la galle dans la hauteur du ton ; car, certainement, l'augmentation du ton ne doit pas être attribuée uniquement à l'excès de la matière colorante de la garance fixée par suite de l'engallage.

Rouge turc. — S'il est difficile de donner actuellement une explication bien précise et circonstanciée de la teinture en rouge turc, on peut cependant, jusqu'à un certain point, se rendre compte des diverses opérations dont elle se compose.

Le décreusage a pour objet de nettoyer le coton des parties étrangères qui pourraient s'opposer à la fixation de la matière colorée qui constitue le rouge turc, ou nuire à son éclat.

Le bain de fiente, qui consiste à passer le coton dans un bain alcalin tenant de la fiente de mouton en suspension, n'est pas aussi essentiel au succès de l'opération que Vitalis l'a pensé ; car les teinturiers qui ont supprimé cette opération n'ont point

aperçu qu'elle eût une influence bien notable sur la beauté de leurs produits. Quoi qu'il en soit de son utilité, on ne s'est appuyé sur aucun fait, lorsqu'on l'a expliquée, en admettant que le coton, en s'emparant d'une matière animale qui était unie à la soude, acquérait par là une disposition plus grande à s'unir au principe colorant en s'*animalisant*. Cette explication reposait sur cette idée, que les matières azotées avaient toujours plus d'affinité pour les corps colorés que le ligneux, ce qui n'est point absolument exact. Car, par exemple, la laine ébrouée s'unit moins facilement au peroxyde de fer des solutions ferrugineuses que ne le fait le coton.

L'*huilage* qu'on donne au coton, en le plongeant dans un mélange d'eau alcaline et d'huile d'olive, a une influence marquée pour augmenter son aptitude naturelle à s'unir à la matière colorante de la garance; car une toile huilée prend plus de matière colorante que la même toile non huilée, et, d'un autre côté, du coton privé de son huile au moyen de l'alcool ne diffère plus, sous le rapport dont nous parlons, du coton non huilé. Par conséquent l'huile n'agit pas en modifiant la structure des particules du coton, comme on aurait pu le croire avant l'expérience.

Si l'*huilage* est utile, on conçoit la nécessité du soin qu'on prend dans le séchage qui, en définitive, a pour but de répartir également l'huile dans toutes les parties du coton; car il nous paraît évident que l'objet du séchage à l'air est de chasser lentement la plus grande partie de l'humidité du bain huileux qui imprègne l'étoffe; que l'objet du séchage à la chambre chaude est d'achever la dessiccation, et de faire pénétrer dans l'intérieur de la fibre ligneuse la matière huileuse dont la fluidité est augmentée par la chaleur.

La première réflexion qu'on a pu se faire après que la théorie de la saponification a été établie par l'expérience, c'est que dans l'opération de l'*huilage*, l'huile se saponifiait, et que sous ce rapport l'*huile tournante* étant plus facile à saponifier que l'huile ordinaire, était par là même plus favorable que celle-ci à l'*huilage* du coton; mais les expériences que nous

avons faites sur de l'huile qui nous avait été envoyée par un teinturier en rouge turc, qu'il avait lui-même extrait du coton par l'intermède de l'alcool avant le garançage, ne nous a pas démontré dans cette huile l'existence d'aucun acide huileux; cependant il ne faudrait pas attacher trop d'importance à ce résultat, parce que nous ignorons si l'huile que nous avons examinée avait éprouvé, de la part des causes qui peuvent la modifier dans l'opération du rouge turc, toutes les modifications possibles.

Si des expériences nous ont paru démontrer que des corps huileux d'espèces diverses peuvent servir à l'*huilage*, cependant nous conviendrons que ces expériences ne sont point suffisantes pour établir qu'*il est indifférent de faire usage d'une sorte de corps gras plutôt que d'une autre*; et nous ajouterons qu'elles ne le sont pas pour démontrer qu'il ne se forme pas, aux dépens du corps gras, sous l'influence de l'air, de l'humidité et de l'alcali, un corps particulier qui soit un des principes immédiats du composé coloré qui constitue le rouge turc. Cette recherche est cependant tellement importante, que sans elle il ne peut y avoir aucune explication à ajouter à ce que nous avons dit en général de l'influence de l'*huilage*.

Le *dégraissage*, qui consiste à passer le coton huilé dans une lessive alcaline, puis à l'égoutter, à le tordre et à le sécher, a évidemment pour but principal de séparer des interstices les plus grands, les plus ouverts du coton, l'huile qui excède celle nécessaire à l'imbibition intérieure.

Si l'huile éprouve réellement un changement de la part de l'alcali, de l'air et de l'humidité qui, en la dénaturant, donne naissance à un corps qui deviendra un des principes essentiels du rouge turc, le dégraissage aura encore pour objet de favoriser ce changement de l'huile.

Quant à l'*engallage* et à l'*alunage* qui se donnent successivement ou simultanément, nous n'avons rien à ajouter à ce que nous avons dit de leur importance en traitant plus haut du rouge ordinaire.

Le coton huilé que nous avons examiné contenait de l'alcali

en même temps que de l'huile. Peut-être cet alcali décompose-t-il de l'alun; peut-être contribue-t-il à former un tannate d'alumine; c'est une recherche à faire. Si, comme le prétendent certains teinturiers, le passage du coton aluné dans un bain de craie est avantageux, il semblerait bien en résulter une décomposition de l'alun.

Dans le *garançage* il est évident que les principes colorans de la garance, et particulièrement l'alizarine, se fixent à de la matière grasse et au tannate d'alumine, ou à de l'alun ou un sous-alun s'il n'y a pas décomposition radicale de l'alun dans le garançage.

Dans l'*avivage* que le coton subit par son séjour dans une eau de savon alcaline bouillante, il peut arriver plusieurs choses :

1°. Si le coton garancé retenait encore de l'alun ou un sous-alun, celui-ci a dû être complètement décomposé; et en effet du coton teint en rouge turc avivé, bouilli dans l'eau jusqu'à ce que le lavage cesse de précipiter la solution de chlorure de barium, décomposé ensuite par l'acide nitrique, ne donne point à celui-ci d'acide sulfurique;

2°. L'alcali peut dissoudre quelques matières provenant de la garance et même des corps gras étrangers au rouge turc;

3°. L'alcali peut entrer en combinaison avec la couleur, non-seulement avec le rouge de la garance, mais avec le jaune de la noix de galle;

4°. Sous l'influence de l'alcali, il peut y avoir une modification par altération de la matière colorante.

Quant au *rosage* qui se donne dans de l'eau bouillante contenant du savon, du protochlorure d'étain et de l'acide nitrique, il est bien difficile de dire ce qui arrive. Quoi qu'il en soit, nous allons donner la composition d'un bain de *rosage* préparé avec les matières précédentes, et suivant d'assez bonnes proportions.

Ce bain de rosage présentait deux matières, 1°. une liqueur; 2°. une matière solide blanche uniformément suspendue dans la première.

La *liqueur* n'était que de l'eau tenant en dissolution du

chlorure de sodium et très peu de sous-carbonate de soude.

La matière suspendue était formée d'oléate et de margarate de peroxide d'étain, et de sur-oléate et de sur-margarate de soude.

Nous placerons ici quelques résultats d'expériences faites sur du coton teint en rouge ture, mais non rosé.

L'eau froide, appliquée à ce coton, a dissous des traces d'une matière colorante et d'un alcali fixe.

L'eau du premier lavage ne renfermait qu'une trace de sulfate. L'eau du dernier lavage en était absolument privée.

Le coton tordu avec de l'eau froide abandonnait une laque rouge floconneuse qui n'était fixée que par adhésion et non par l'affinité de l'étoffe.

L'alcool chauffé jusqu'à l'ébullition avec le coton rouge qui avait été lavé à l'eau, s'est coloré d'abord en orangé, puis en rouge.

L'extrait alcoolique, traité par l'eau, ne lui a cédé qu'une trace de matière jaune et d'alcali sensible à l'hématine.

La partie de l'extrait alcoolique, insoluble dans l'eau, était essentiellement formée, 1°. d'une huile non acide; 2°. d'une petite quantité d'huile acide; 3°. d'un principe colorant jaune; 4°. d'un principe colorant rouge; tous les deux étaient unis fortement aux huiles; 5°. de margarate de chaux mêlé d'un peu d'oléate et de margarate de potasse, retenant fortement du principe colorant rouge. L'éther froid séparait parfaitement les 4 premières substances des matières (5°) qu'il ne pouvait dissoudre.

L'eau bouillante, appliquée au coton rouge traité par l'alcool, se teignait en beau rose pourpre; cette solution laissait un résidu légèrement alcalin et une belle laque peu soluble dans l'eau.

Cette laque traitée par l'acide nitrique jusqu'à altération de la partie rouge, donnait une liqueur qui ne précipitait pas le chlorure de barium.

Le coton, traité par l'eau bouillante cinq ou six fois, la colorait toujours; cependant il avait perdu beaucoup de sa couleur, il ne paraissait plus retenir de matière huileuse.

L'eau de potasse bouillante faible lui enlevait une quantité notable de couleur ; aussi passait-elle au pourpre. Le coton prenait lui-même cette couleur. La solution alcaline ne contenait pas d'acide sulfurique précipitable par le chlorure de barium.

Le coton qui avait été traité par l'eau bouillante, mis dans un creuset d'argent avec de l'eau et beaucoup de potasse à l'alcool, est devenu bleu. On a évaporé à sec, on a chauffé, et au moyen du nitre on a brûlé complètement la matière combustible du coton. Le résidu traité par l'eau a été parfaitement dissous par l'acide nitrique et l'acide hydrochlorique, et cette solution n'a pas donné un atome de sulfate avec le chlorure de barium.

Nous concluons de ces expériences,

1°. Que le coton que nous avons examiné contenait deux matières huileuses, l'une neutre au tournesol, l'autre qui le rougissait et qui était formée d'acides oléique et margarique ;

2°. Qu'il y avait une forte affinité entre ces matières huileuses et la partie colorante jaune et rouge du coton ;

3°. Que l'alun avait perdu son acide sulfurique dans les opérations qui ont suivi l'alunage.

Ce sujet est si neuf que nous bornons ces conclusions à l'échantillon qui a été l'objet de notre examen.

Enfin nous terminerons ce que nous avons à dire du rouge de garance appliqué au ligneux : que si le *rouge turc* est plus stable au savon que le *rouge de garance ordinaire*, il paraît l'être moins au soleil, et qu'il semblerait que la couleur du rouge turc ait pénétré moins profondément la matière du ligneux que ne le fait la couleur du *rouge ordinaire* ; de telle sorte qu'un tissu teint en rouge turc serait plus disposé à devenir blanc, par le frottement, qu'un tissu teint en rouge ordinaire.

L'infusion de garance filtrée donne à la soie une couleur orangée tirant très légèrement sur le brun, qui est solide et brillante : l'infusion de garance non filtrée lui donne une couleur qui est peut-être plus rougeâtre.

Carthame. — Le carthame contient, comme tout le monde

sait, deux principes colorans, l'un jaune et l'autre rouge, que nous avons nommés *carthamine*. Ils diffèrent beaucoup l'un de l'autre sous le rapport de leur solubilité dans l'eau. En effet, on peut, en lavant le carthame avec ce liquide, jusqu'à ce qu'il ne le colore plus, dissoudre la plus grande partie du principe jaune, et seulement des traces de carthamine. Le carthame ainsi lavé renferme presque tout le principe rouge, et il retient, en outre, une faible proportion du principe jaune. Si on le fait macérer dans de l'eau aiguisée de sous-carbonate de soude, celui-ci dissoudra la carthamine avec un peu du principe jaune. En séparant la solution du résidu, on obtiendra une liqueur dans laquelle on pourra teindre le linceul et surtout la soie en un beau rose, en y plongeant ces étoffes après avoir saturé l'alcali par du jus de citron, du vinaigre, etc. Dans ce cas, la carthamine se fixe sur l'étoffe, et le principe jaune reste dans la liqueur.

Si on tenait à avoir la carthamine exempte de principe jaune, il faudrait, après l'avoir précipitée, comme nous venons de le dire, sur des chiffons de coton, décolorer ceux-ci en les faisant macérer dans de l'eau de sous-carbonate de soude, d'où l'on séparerait ensuite la carthamine, au moyen d'un acide, soit pour la précipiter, soit pour la fixer sur une étoffe.

La carthamine donne un couleur extrêmement belle, mais très altérable au soleil; c'est pourquoi on ne peut l'employer avec avantage dans la teinture des étoffes destinées à l'ameublement; et elle doit être exclusivement réservée pour les étoffes destinées à la toilette.

Cochenille. — La matière colorante de la cochenille a beaucoup de rapport avec la brésiline, par la manière dont elle se comporte avec les acides et les bases salifiables. Avec les premiers, elle forme des composés rouges, tirant sur l'orange plutôt que sur le violet; avec les alcalis, des composés violets; le protoxide d'étain se comporte avec elle comme une base alcaline, et le peroxide du même métal comme un acide, ainsi que nous l'avons remarqué il y a long-temps. L'action de ces oxides sur la matière colorante de la cochenille est donc

analogue à celle qu'ils exercent sur la brésiline et l'hématine.

MM. Pelletier et Caventou ont obtenu le principe colorant de la cochenille, sinon pur, du moins dans un état qui en approche beaucoup, et l'ont nommé *carmine*, parce que c'est lui qui colore la belle laque qui est connue sous le nom de *carmin*.

La carmine fixée sur la laine par l'alun et le tartre, et sur la soie, par l'alun soit pur, soit mêlé de tartre, et même de composition d'étain, constitue le *cramoisi fin*, une des couleurs les plus belles et les plus stables. On remarque qu'une légère couleur jaune donnée à la laine et à la soie ne nuit pas à cette teinture. Pour qu'on réussisse à faire le cramoisi bien uni sur la laine, celle-ci doit être homogène; si elle ne l'est pas, il est nécessaire de remplacer l'ébrouage par un bain alcalin.

La carmine fixée sur la laine par la composition d'étain donne l'*écarlate*, couleur qui est essentiellement une combinaison de carmine, de peroxide d'étain, d'acide tartrique et d'acide hydrochlorique. Cette composition explique parfaitement pourquoi l'écarlate devient rose et même amaranthe par le contact des sels basiques et à plus forte raison des alkalis.

On a été long-temps avant de faire des roses sur soie avec la cochenille, l'acide tartrique et une dissolution d'étain. Aujourd'hui cette teinture ne présente aucune difficulté, et si l'on prête préalablement la soie de rocou, on obtient des couleurs très variées, mais qui sont cependant toujours équivalentes à du rouge, et à du jaune plus ou moins brun, suivant la hauteur du pied de rocou.

Une dissolution d'étain convenable pour cette teinture est celle qui résulte de 1 partie d'étain pur, dissoute dans un mélange de 4 parties d'acide hydrochlorique fumant, et de 2 parties d'acide nitrique à 36°. On ajoute à cette dissolution la moitié de son poids de bitartrate de potasse, puis on mêle à cette liqueur une décoction de cochenille saturée de bitartrate de potasse. La quantité de cochenille doit être le double du poids de la dissolution d'étain : la soie se passe ensuite à froid dans la liqueur dont nous venons de donner la composition, après l'avoir suffisamment étendue d'eau.

Enfin, en traitant 1 partie de cochenille par 3 parties d'ammoniaque fluor, faisant évaporer la solution à sec, on obtient un extrait, qui étant traité par 20 fois son poids d'eau bouillante mêlée à une quantité de vinaigre égale au poids de la cochenille, donne une liqueur propre à teindre la soie et la laine en roses qui sont beaux, mais qui n'ont pas la solidité du cramoisi de cochenille.

Kermès. — Le kermès a été employé long-temps avant la cochenille; sa matière colorante fixée sur la laine alunée et tartree constituait l'*écarlate de France* ou l'*écarlate de Venise*, qui ne doit point être confondue avec la carmine de la cochenille fixée par la composition d'étain, couleur qui a été appelée *écarlate des Gobelins* ou *écarlate de Hollande*. En effet, la couleur du kermès, fixée par l'alun et le tartre, est d'un rouge brun qui n'a rien de ce feu qui caractérise l'*écarlate de cochenille*; mais la première a cet avantage sur la seconde, qu'elle n'est pas tachée par la boue ni par les eaux alcalines.

Si l'on admet que le kermès contient de la carmine, comme cela est très probable d'après les recherches de M. Lassaigne, il faut admettre qu'il peut agir dans la teinture des laines surtout, non-seulement par ce principe colorant, mais encore par un principe jaune et une matière d'un fauve brun; cette dernière n'est peut-être qu'un résultat de l'altération d'une portion des principes colorans jaune et rouge.

Lac dye. — Le principe colorant du lac-dye nous paraît identique à celui de la cochenille; s'il est plus solide à la teinture une fois qu'il a été appliqué sur la laine au moyen de la composition d'étain, cela tient probablement à la présence d'un corps étranger qui paraît de nature résineuse.

Le lac-dye ne s'emploie que dans la teinture sur laine, et presque exclusivement pour les nuances qui se font à la composition d'étain.

Aujourd'hui on ne traite plus guère le lac-dye, avant de le mettre dans la chaudière, par l'acide sulfurique; on le divise simplement à l'extrême, et dans cet état on le jette dans une chaudière où l'on a mis de l'eau et de la composition d'étain.

Gaude. — Cette matière est précieuse en teinture par la beauté et la solidité du jaune qu'elle communique aux étoffes alunées ; le tartre ajouté à l'alun en appauvrit la couleur, et cependant ce sel semble lui donner de l'orangé. Le jaune de gaude fixé sur la laine par la composition d'étain employée dans la teinture en écarlate, est moins solide au soleil que le jaune fixé par l'alun.

La lutéoline ne représente pas toutes les propriétés tinctoriales de la gaude, car celle-ci est susceptible de céder aux étoffes une matière rousse qui ternit le brillant de la lutéoline. Il existe une quantité notable de cette matière dans la gaude sèche ; mais il peut s'en produire aux dépens de la lutéoline, lorsque l'infusion ou la décoction de gaude est soumise pendant un certain temps au contact de l'air et de la chaleur. Enfin, l'infusion fraîche de gaude nous a paru plus propre que la lutéoline à donner une couleur nourrie aux étoffes de coton passées aux mordans ferrugineux.

Nous avons fait une série d'expériences sur la gaude dont nous allons présenter quelques résultats comme des exemples propres à donner une idée de la méthode que nous suivons dans nos recherches sur les matières tinctoriales.

- A. 1 partie de laine alunée plongée pendant 10 minutes dans 100 parties d'eau tenant la partie soluble de $\frac{1}{5}$ partie de gaude et chaude à 80°, prend une belle couleur jaune clair qui est citron pour la laine ébrouée, et légèrement orangée pour la laine passée à un alcali. Cette couleur peut être faite en grand avec avantage.
- A'. En répétant l'expérience précédente, non plus dans un bain à 80°, mais dans un bain bouillant où l'on tient la laine pendant 20 minutes, si la couleur produite alors est un peu plus haute que la précédente, elle lui est inférieure en fraîcheur; elle a plus de roux.
- B. En employant pour 1 partie de laine 1 partie de gaude, et tenant l'étoffe plongée dans le bain à 80° pendant 10 minutes, la couleur est plus haute que A et A', mais elle est moins pure.

- B'. En répétant l'expérience B dans un bain bouillant où l'on tient la laine 20 minutes, le résultat est inférieur en beauté au résultat B.
- C. En employant pour 1 partie de laine 5 parties de gaude, tenant la laine plongée pendant 10 minutes dans un bain à 80°, la couleur est inférieure à celle de B, et même de B'; elle est plus terne, plus rousse, et d'un ton moins élevé.
- C'. En répétant l'expérience C de manière que la laine reste 20 minutes dans le bain bouillant, le résultat est inférieur à C, surtout pour la laine passée au sous-carbonate de soude; ce qui peut tenir à ce que cette laine est plus disposée à prendre la matière rousse du bain. Mais on se tromperait, si l'on généralisait ce résultat à toute laine qui aurait été préparée à recevoir la teinture par un alcali quelconque; car il y a tel alcali qui, à notre connaissance, présente un résultat contraire à celui dont nous parlons.

Quoi qu'il en soit, cette expérience démontre que, lorsqu'une recette a réussi pour des laines ébrouées au son, si on veut l'appliquer à des laines passées aux alcalis, il est nécessaire, avant le travail en grand, de s'assurer, par un essai en petit, si la proportion du mordant, la proportion de la matière colorante, la température du bain de teinture prescrites par la recette sont aussi convenables qu'elles l'étaient pour des laines ébrouées au son.

- D. Si l'on fait bouillir long-temps de la décoction de gaude, et qu'on y teigne ensuite de la laine, la couleur de l'étoffe sera rousse, tandis qu'en teignant dans une décoction non bouillie, la couleur serait belle.
- D'. Enfin, si l'on teint à un bouillon de 1 heure et demie deux échantillons de laine alunée, l'un avec le contact de l'air, l'autre sans ce contact, le premier aura une teinte rousse que le second n'aura pas; mais cette teinte sera légère relativement à celle que donnent, dans les mêmes circonstances, des matières colorantes, dont les principes jaunes sont plus altérables que ne l'est la lutéoline.

Quercitron. — Il est surtout employé pour la teinture des toiles de coton; il a, sur la gaude, l'avantage de ne pas s'appliquer d'une manière bien sensible sur les parties de l'étoffe dépourvues de mordant.

Le quercitron n'est, pour ainsi dire, jamais d'usage dans la teinture sur soie, du moins en France.

Il s'emploie quelquefois pour teindre les laines; dans ce cas, le mordant est de l'alun et une dissolution d'étain formée de 7 à 8 parties de métal dissoutes dans un mélange de 12 parties d'acide nitrique à 32^d, et de 20 parties d'acide hydrochlorique fumant.

La décoction de quercitron est bien plus disposée à s'altérer sous l'influence de l'air que la décoction de gaude : c'est ce qui devient sensible quand on a mis au bouillon, pendant 2 heures, deux échantillons de laine alunée, dont l'un est en contact avec l'air, et l'autre en est préservé.

Bois jaune. — Le bois jaune, comme nous l'avons dit, est susceptible d'agir en teinture par le morin jaune qu'il contient toujours, et par le morin blanc qu'il contient quelquefois. Mais il y a la plus grande analogie entre les couleurs produites par ces deux principes et les mordans alumineux et même ferrugineux; ce qui est remarquable, si l'on se rappelle que le sulfate de peroxide de fer verdit la solution du morin jaune, et rougit celle du morin blanc. Le bois jaune diffère extrêmement de la gaude, et surtout du quercitron, par sa tendance à s'appliquer sur les toiles de coton non mordancées.

Le bois jaune est extrêmement disposé à s'altérer sous l'influence de l'air et de la chaleur; comme la gaude, et surtout le quercitron, il passe au roux : c'est pour cette raison qu'il faut teindre, le plus rapidement possible, les étoffes dans sa décoction ou son infusion, et ne pas préparer ces dernières long-temps avant de s'en servir.

Le bois jaune est employé pour teindre la laine en *vert* concurremment avec l'acide sulfo-indigotique; en *vert-olive* ou *feuille de myrte* avec l'indigotine désoxygénée; en *bronze* concurremment avec l'indigo désoxygéné, la gaude, la garance

et le santal ou le caillatour, l'alun et le sulfate de fer ; en noir concurremment avec le campêche, le tartre et les sulfates de fer et de cuivre.

Outre les deux morins, le bois jaune peut contenir un principe colorant rouge qui n'est point le résultat d'une altération des morins : nous en avons eu la preuve, tout récemment, dans une bûche qui avait la plus belle apparence et qui retenait encore de la sève. Non-seulement elle était plus rouge que le bois jaune ordinaire, mais elle donnait une couleur si orangée à la laine alunée, qu'il a été impossible de faire des verts gais avec les copeaux qu'on en a détachés.

Enfin le bois jaune, qui est débité et mis en copeaux et exposé un temps suffisant à l'air et à la lumière, éprouve une altération dans son morin jaune, qui paraît identique ou analogue à celle de la décoction qui est exposée à l'air.

Sarrette. — La sarrette s'applique sur la laine par les mêmes procédés que la gaude : le jaune qu'elle donne est plus vert que celui de la gaude et passe pour être solide.

On fait usage de cette plante dans plusieurs pays du Nord où la gaude ne peut être cultivée avec avantage ; elle est connue à Verviers et à Aix-la-Chapelle sous le nom d'*herbe jaune*.

On s'en sert surtout pour teindre la laine destinée à faire la lisière des draps.

Genestrole. — La genestrole, ou genet des teinturiers, était fréquemment employée autrefois, elle l'est à peine aujourd'hui. Le jaune qu'elle donne est inférieur à celui de la gaude et même à celui de la sarrette.

Graine d'Avignon. — La graine d'Avignon, ou la graine de Perse qui en est une variété, ne sert guère qu'à faire un jaune d'application pour les toiles peintes. Cette couleur est intense et assez belle, mais elle n'a pas de solidité.

Fustet. — Le bois de fustet donne à la laine non mordancée, ou à la laine soit alunée, soit préparée au mordant d'écarlate, une couleur jaune tirant plus ou moins sur l'orangé qui est nourrie, brillante, mais qui n'est malheureusement pas solide. Dans les ateliers où l'on tient à faire de bonne teinture, il faut

en bannir le fustet, ou du moins ne l'employer que concurremment avec des ingrédients de grand teint, tels que la cochenille, la gaude, et toujours en faible proportion. Les couleurs de fustet prennent un rouge prononcé par le contact de l'eau de potasse.

Rocou. — Le rocou n'est guère employé que dans la teinture du coton et celle de la soie. Dans la première il sert à faire des fonds orangés, ou des dessins de cette couleur que l'on imprime à la planche. Le rocou est d'abord dissous dans une eau légère de potasse, et une fois qu'il a été appliqué sur l'étoffe, celle-ci est passée dans une eau légèrement acidulée.

Il est employé de la même manière dans la teinture des soies; mais c'est presque toujours comme pied de couleur, qui sera recouvert ensuite, soit de gaude, soit de rouge de carthame, soit de rose de cochenille.

Il est plusieurs cas où l'on peut appliquer le rocou en le dissolvant d'abord dans l'alcool et mêlant sa solution au bain de teinture.

La couleur du rocou est peu solide.

Curcuma. — Le curcuma contient un principe colorant abondant, qui s'applique avec une grande facilité sur la laine et sur la soie, mais qui n'a aucune solidité. C'est ce qui explique la couleur bleuâtre que prennent si rapidement les verts qui ont été jaunés au curcuma.

Suie. — La suie bouillie dans l'eau cède à ce liquide une matière colorante qui a peu ou pas d'aptitude à s'unir au ligneux, mais qui en a une marquée à s'unir à la soie et à la laine non mordancée ou alunée. Ces étoffes prennent dans le bain une couleur de cannelle, dont la teinte jaune est rehaussée par l'alun.

La suie, outre que sa couleur n'est pas solide, a encore l'inconvénient de durcir la laine, surtout lorsqu'on teint dans un bain dont le résidu insoluble n'a pas été séparé.

La suie est moins employée aujourd'hui qu'elle ne l'a été autrefois.

Brou de noix. — La liqueur provenant de la macération

prolongée du brou de noix dans l'eau est employée dans la teinture de la laine ; mais comme la partie soluble du brou est susceptible d'éprouver une altération progressive, et qu'il n'y a pas d'époque précise pour l'employer, il en résulte, ainsi que nous l'avons constaté, que l'on peut obtenir des couleurs assez différentes du brou de noix, quoiqu'elles rentrent cependant toujours dans ce qu'on appelle le *fauve* ou la *couleur de racine*.

Le fauve du brou de noix tire plus ou moins sur le rouge violâtre ; il se fixe également bien sur la laine non mordancée et sur la laine alunée ; il est solide, et la laine qui en est teinte, loin d'être dure, est au contraire douce et facile à filer.

Bablah. — Il y a de l'analogie entre la couleur que le bablah donne aux étoffes et celle que leur donne le brou de noix ; mais le fauve du premier est moins rougeâtre que celui du second.

Lorsqu'on passe simultanément du coton, de la soie et de la laine non mordancés dans une infusion de bablah, la soie et surtout le coton, prennent une couleur plus intense que la laine.

Si les étoffes sont alunées, le fauve est exalté, mais en jaune et non en rouge.

Si les étoffes sont piétées de peroxide de fer, elles prennent un gris-noir rougeâtre.

Le bablah donne de la douceur à la laine.

Noix de galle. — La noix de galle est susceptible de teindre les étoffes en une couleur peu intense assez difficile à définir ; c'est un gris-fauve-jaune rougeâtre. La couleur appliquée sur la laine est plus jaune et moins haute que celle appliquée simultanément sur la soie et le coton non mordancés.

Les étoffes alunées, plongées dans un bain de noix de galle, prennent une couleur bien plus prononcée que les mêmes étoffes non mordancées ; cet effet est surtout sensible sur la laine.

Un fait remarquable, c'est que la couleur donnée par la noix de galle et l'alun aux étoffes est bien différente relativement à la hauteur du ton, suivant que l'alunage suit ou pré-

cède l'engallage. En effet, les étoffes engallées d'abord se colorent bien moins dans l'alunage que dans le cas où les étoffes sont d'abord alunées, puis engallées.

Les étoffes piétées de fer prennent, par l'engallage, un noir ou gris-noir bleuâtre.

Les étoffes alunées, qu'on passe dans un bain de sulfate de peroxide de fer, prennent ensuite moins de noir par l'engallage, que celles qui n'ont pas été alunées.

La noix de galle est employée dans la teinture rouge de garance sur le ligneux, et surtout dans la teinture en noir.

Sumac. — Le sumac remplace la noix de galle avec avantage dans la teinture en noir; il donne aux étoffes non mordancées un gris-jaune très légèrement rougeâtre, qui diffère de celui de la noix de galle, en ce qu'il a moins de rougeâtre et plus de jaune.

Les étoffes alunées, surtout la soie et la laine, prennent, dans le bain de sumac, une couleur jaune bien prononcée.

Les étoffes piétées de peroxide de fer prennent, dans le même bain, un gris-noir.

Les étoffes alunées et piétées de fer sont plus difficiles à teindre dans le sumac, que celles qui n'ont pas été alunées.

D'après cela, il est évident que le sumac peut être représenté par une matière jaune; plus, une matière astringente, semblable à celle de la noix de galle.

Du noir.

Lorsqu'on teint une étoffe en jaune, en rouge, ou en orangé, on ne peut jamais l'amener à une teinte obscure, par la raison que le jaune, le rouge et l'orangé sont des couleurs essentiellement vives.

Lorsqu'on teint une étoffe en bleu, soit avec de l'indigotine, soit avec du bleu de Prusse, on arrive à une teinte très obscure, mais qui est du bleu tirant sur le violet; et si l'on veut monter l'étoffe au ton le plus élevé possible, on sort de la gamme du bleu pour entrer dans celle d'un rouge cuivré.

Enfin, si l'on applique sur une étoffe du jaune et du bleu, ou du rouge et du bleu, aussi purs, aussi francs que possible,

on pourra obtenir des teintes assez obscures, mais dont la plus foncée ne le sera cependant pas autant que le bleu le plus foncé.

Il suit de là *qu'en teinture on ne peut pas plus produire le noir avec deux couleurs qu'avec une seule*; mais si on applique sur une étoffe du bleu, du rouge et du jaune en des proportions convenables, on aura DU NOIR.

De là on a conclu qu'en teinture le noir est produit par du bleu, du rouge et du jaune en certaines proportions, lesquelles ont été fixées par le père Castel à 15 parties de bleu, 5 de rouge et 3 de jaune; mais cette détermination est plutôt le résultat d'une vue théorique que celui de l'expérience, ainsi que le père Castel, lui-même, l'a fait remarquer. La difficulté de l'appliquer à un cas de pratique tient à ce qu'on ne connaît point aujourd'hui en teinture des principes colorans qu'on puisse considérer comme représentant le jaune, le rouge et le bleu, à l'état de pureté. Que dès lors, si une combinaison ou jaune, ou rouge, ou bleue, est fixée sur une étoffe, cette combinaison, loin de représenter tant de parties, ou de jaune pur, ou de rouge pur, ou de bleu pur, représente du jaune mêlé, soit de rouge, soit de bleu, soit enfin à la fois de rouge et de bleu dans des proportions tout-à-fait indéterminées.

En partant du fait que, du rouge, du jaune et du bleu appliqués en *suffisante quantité* et en *certaines proportions* sur une étoffe la *teignent en noir*, nous expliquerons :

1°. Comment on pourra brunir les gammes de jaune, de rouge, d'orangé, de bleu, de vert et de violet en portant dessus un ou deux principes colorans qui, avec une portion de celui ou des deux qui s'y trouvent déjà, produiront du noir, et conséquemment obscurciront la couleur des bruns de cette gamme.

2°. Comment on peut concevoir cette multitude de noirs et de gris dont le nombre semble tout-à-fait indéfini.

En effet, supposons du *noir normal*, c'est-à-dire le noir résultant de proportions convenables de bleu, de rouge et de jaune, appliqué sur une étoffe de manière à en couvrir toute la surface, ou, en d'autres termes, de manière que cette sur-

face ne réfléchisse que les rayons qui sont susceptibles de l'être par le noir lui-même; supposons que les couleurs qui constituent le noir normal, soient fixées en quantités décroissantes, mais toujours dans les proportions respectives où elles constituent le noir, sur une suite d'échantillons de l'étoffe précitée, l'on aura des échantillons dégradés en *noir normal*, dont les tons qui réfléchissent plus ou moins de blanc, seront des dégradations en *gris normal*.

Si nous supposons maintenant que nous ayons une étoffe sur laquelle le bleu, le rouge et le jaune n'aient point été fixés en des proportions qui constituent le *noir normal*, mais qui l'aient été en des proportions qui s'en rapprochent assez cependant, pour produire une couleur si foncée qu'elle paraît noire, ce noir, regardé comparativement avec le noir normal, en différera par la couleur qui est en excès sur le noir normal; dès lors on distinguera des *noirs bleuâtres, violâtres, rougeâtres, verdâtres*, et par suite, des *gris bleuâtres, violâtres, rougeâtres, verdâtres*, produits par les dégradations de ce même noir.

Les conséquences précédentes, déduites de l'expérience, sont très propres à expliquer les *brunitures* ou le *rabat* des étoffes teintes sur lequel nous reviendrons plus bas.

Quant à la question de savoir si tous les noirs que l'on peut produire en teinture rentrent dans la constitution que nous avons reconnue au *noir normal*, ou en d'autres termes, si dans tous les noirs du teinturier indistinctement, il y a des molécules qui, si elles étaient séparées, réfléchiraient, les unes du bleu, les autres du jaune, et les troisièmes du rouge, nous ne les discuterons point ici, puisque nous n'aurions pas de conséquence à en déduire pour la pratique de l'art du teinturier.

Tâchons maintenant, en prenant l'expérience pour guide, de nous rendre compte de quelques-uns des élémens des procédés les plus généraux au moyen desquels on teint les étoffes en noir.

La noix de galle et un sel de *fer*, si fréquemment employés dans la teinture en noir, ne donnent que du gris violâtre ou bleuâtre.

La pyrolignite de fer, qui contient une matière empyreuma-

tique brune, donne aux étoffes un brun tirant, dans les tons clairs, sur le jaune verdâtre, et dans les tons foncés, sur le roux-marron.

En engallant le ligneux et la soie, et en leur donnant un bain de pyrolignite de fer, on peut, en réitérant plusieurs fois ces opérations successives, si on le juge convenable, obtenir *du noir*.

La galle, le campêche et un sel de fer ne produisent guère qu'un bleu-violet très foncé ; cependant, si on les applique sur la laine dans un bain très chaud, qui, en même temps, est exposé à l'action de l'air, l'hématate de fer éprouve une altération qui, en le faisant passer au roux, est favorable à la production du noir. Cette altération de l'hématine est remarquable dans le cas où l'on teint au bouillon et au contact de l'air, de la laine alunée dans un bain de campêche ainsi que nous l'avons dit plus haut.

La galle et les sels de cuivre teignent les étoffes en un fauve olivâtre ; le campêche et les sels de cuivre en un bleu-violet ; on voit, d'après cela et ce qui précède, la possibilité d'obtenir, au moyen de la noix de galle, du campêche et des sels de fer et de cuivre, une couleur noire sur les étoffes.

Puisque la noix de galle, astringent qui donne un précipité bleu foncé avec les sels de peroxide de fer, est propre à la teinture en noir, il est tout simple qu'elle puisse être remplacée par le sumac, le bablah, etc., qui jouissent de la même propriété ; mais lorsqu'il s'agit, dans une recette, de substituer l'un ou l'autre à la noix de galle, il faut tenir compte des proportions de la matière jaune et de la matière rouge, relativement à l'astringent ou à l'acide gallique qui forment du bleu avec les sels ferrugineux ; proportions qui peuvent être fort différentes, ainsi que nous l'avons vu plus haut.

Lorsqu'on veut avoir du noir sur laine du meilleur teint possible, il faut donner à l'étoffe un pied de bleu d'indigo, puis la passer dans un bain de campêche, de sumac, et de sulfate de protoxide de fer.

On peut employer encore du sumac et de la noix de galle

dans la proportion de 60 à 2,4. On peut remplacer le sumac par une quantité de noix de galle égale au tiers du poids du sumac prescrit par la recette.

On peut encore substituer au sulfate de protoxide de fer l'acétate, en ayant l'attention que la quantité de l'oxide soit la même dans les deux cas.

On fait du noir sur laine en la piétant de bleu d'indigotine, et en employant pour 100 parties d'étoffe, 200 parties de campêche, 60 parties de sumac, 2,4 parties de noix de galle et 20 parties de sulfate de fer; puis donnant 3 feux de 2 heures chacun à l'étoffe. Voici des observations déduites d'expériences auxquelles ce procédé nous a conduit.

1°. Un pied de bleu non violet est préférable à un pied de bleu violet ou cuivré; car si l'on teint en noir, comparative-ment par le procédé précédent, deux échantillons de laine, dont l'un, A, est piété en bleu non violet, et l'autre, B, l'est en bleu-violet, celui-ci sera trop violet ou trop rougeâtre pour paraître d'un beau noir.

2°. Si l'on soumet A et B à un second bain de campêche, de sumac et de noix de galle donné en 3 feux,

A augmentera un peu de ton, mais en perdant du brillant;

B augmentera davantage et perdra du violet; mais il n'y a pas d'avantage à piéter en bleu-violet et à donner 6 feux.

3°. Si l'on remplace le sulfate de protoxide de fer par de l'acétate contenant une quantité égale de fer à l'état de peroxide, le noir est plus beau avec la laine piétée en bleu, qu'il ne l'est avec la laine piétée en bleu-violet.

4°. Le noir fait avec l'acétate sur la laine piétée en bleu est au moins égal en beauté à celui fait au sulfate sur la laine piétée en bleu.

Le noir fait avec l'acétate sur la laine piétée en bleu-violet est inférieur, peut-être, à celui fait avec le sulfate sur la laine piétée en bleu-violet.

5°. Si l'on donne un second bain aux laines teintées en noir avec l'acétate, le noir de la laine bleue est plus intense que le

noir de la laine bleu-violet, ce dernier est peut-être inférieur à celui correspondant fait au sulfate.

6°. En remplaçant le sumac par 20 parties de noix de galle noire, on obtient des résultats à peu près semblables aux précédens; mais le noir fait avec l'acétate est plus rougeâtre et plus brillant que le noir fait avec le sulfate.

On peut faire de beaux noirs sur la laine sans lui donner de pied de bleu, par différens procédés; mais ces noirs n'ont jamais la solidité du noir piété d'indigotine, ainsi qu'on peut s'en convaincre en exposant comparativement des échantillons aux agens atmosphériques. Lorsque les noirs non piétés de bleu ont été préparés avec soin et par de bons procédés, ce n'est guère qu'après une exposition de 6 mois que l'on commence à y apercevoir une teinte marron, tandis que le noir piété de bleu n'a pas éprouvé d'altération apparente. Au bout de un an à 15 mois, la différence est alors très marquée. Il n'est pas étonnant, d'après cela, que tous les draps noirs de bonne qualité aient été passés en cuve; on peut reconnaître promptement qu'ils ont été soumis à cette opération, en les faisant digérer dans de l'eau aiguisée d'acide sulfurique, qui dissout tout ce qui n'est pas indigotine.

On peut faire du noir non piété d'indigotine en bouillant la laine (100 parties) avec 25 parties d'alun et 6,25 de tartre; lui donnant un pied de gaude, de suie et de garance; la passant dans un bain de 200 parties de campêche, de 60 de sumac et de 2,40 de noix de galle; la retirant du bain et ajoutant à ce dernier 20 parties de sulfate de protoxide de fer; puis donnant à la laine 3 feux de 2 heures chacun.

Nous allons rapporter quelques observations que nous avons faites en variant ce procédé.

1°. En donnant 2 nouveaux feux dans un nouveau bain, semblable au premier, la qualité du noir est plutôt affaiblie qu'augmentée.

2°. En remplaçant le sumac par 40 parties de noix de galle, le noir en est plus beau peut-être.

3°. En remplaçant le sulfate de fer par de l'acétate de per-

oxide contenant la même quantité de fer, le noir est peut-être plus beau, c'est-à-dire plus brillant, moins roux, moins gris.

4°. En remplaçant le sumac par 40 parties de noix de galle, et le sulfate de fer par l'acétate, le noir est un peu plus brillant, un peu plus beau que le noir fait à la galle sans sumac et au sulfate de fer; mais la différence est très légère.

Nous ajouterons que la nature des vaisseaux peut avoir de l'influence sur le noir, du moins si ces vaisseaux sont de cuivre ou d'étain et si l'on opère par le procédé suivant. La laine est mordancée avec 22 de sulfate de fer, 8 de sulfate de cuivre et 8 de tartre pour 100 parties de laine. Elle est teinte dans un bain préparé avec 200 parties de bois de campêche, 5 de galle et 11 de sulfate de fer. Le noir fait dans un vase d'étain est un peu plus rougeâtre que celui préparé dans un vase de cuivre.

Enfin la laine passée à un alcali prend par ce procédé un noir plus roux ou moins violâtre que la laine ébrouée au son, du moins en opérant dans un vase de cuivre.

Nous terminerons cette division par quelques mots sur les *brunitures* en général, et en particulier sur celle que l'on donne aux tons élevés d'une gamme d'écheveaux de laine et même de soie.

Il y a deux procédés généraux de *brunir* ou de *rabattre* les étoffes.

1°. Le premier consiste à appliquer avec discernement sur une étoffe déjà colorée les matières nécessaires pour produire du noir normal, avec une portion de la couleur qui la teint. Ou, ce qui revient au même, à appliquer simultanément sur l'étoffe blanche toutes les matières qui doivent la constituer *couleur brunie ou rabattue*.

2°. Le second consiste à plonger l'étoffe teinte dans un bain qui contient la matière de la bruniture en dissolution.

Le second procédé est d'une exécution bien plus facile que ne l'est celle du premier; mais les produits qu'il donne laissent beaucoup à désirer sous le rapport de la solidité, par

la raison que l'on ne connaît pas encore une matière soluble susceptible de rabattre les étoffes, qui soit stable à l'air.

Le *rabat* qu'on emploie généralement se prépare en faisant bouillir dans 10 litres d'eau 300 gr. de campêche, 150 gr. de sumac, 10 gr. de noix de galle; en passant cette liqueur dans un tamis, puis y ajoutant quand elle est froide 100 gr. de sulfate de protoxide de fer. On voit que, sauf une matière visqueuse, cette composition a beaucoup d'analogie avec l'encre à écrire.

Les inconvéniens de cette composition sont les suivans :

1°. Plus on veut en appliquer sur une étoffe pour en foncer la nuance et plus la température nécessaire à cette application doit être élevée; or, il arrive que le *rabat*, par là même qu'il est chauffé, a une tendance marquée à devenir rouge.

2°. Le *rabat* appliqué sur les étoffes devient rouge par son exposition à l'air. Dès-lors il en résulte que les tons d'une gamme qu'il a servi à rabattre prennent une couleur toute différente de celle qu'ils devraient conserver.

3°. Le *rabat* devenu rouge à l'air finit par passer à un fauve d'un gris sale.

L'acide sulfurique du sulfate de fer du *rabat* et celui qui peut exister dans le mordant d'une étoffe brunie avec cette composition, est la cause de la couleur rouge qui se manifeste sur les étoffes dans les circonstances dont nous avons parlé : car, en remplaçant dans le *rabat* le sulfate de fer par de l'acétate et dans l'alunage l'alun par de l'acétate d'alumine, les étoffes brunies par ce procédé n'ont plus la tendance à rougir qu'on remarque dans les autres; mais malheureusement ce *rabat* n'est pas plus solide que le premier.

D'après cela, nous pensons que le teinturier doit chercher autant que possible, à faire les couleurs rabattues par le premier procédé.

VIII^e. DIVISION. — *Des étoffes teintées considérées sous le rapport de la stabilité de leur couleur, relativement à l'eau, à la chaleur, à la lumière, à l'oxygène, à l'atmosphère, aux débouillis et aux réactifs.*

Eau. — L'eau à la température ordinaire et absolument privée d'air, mise en contact avec les étoffes teintées, ne peut exercer d'action que sur celles dont la matière colorante est de nature à s'y dissoudre, soit en totalité, soit, ce qui est le plus ordinaire, en partie seulement. Ainsi l'eau sera sans action sur une étoffe teinte avec de l'indigotine désoxygénée, tandis qu'elle tendra à dissoudre l'acide sulfo-indigotique qui aura été appliqué sur un autre échantillon de la même étoffe, soit seul, soit par l'intermédiaire du peroxyde d'étain ou de l'alumine. Mais, dans aucun cas connu, aux températures ordinaires, l'eau pure ne tendra à altérer la nature des principes qu'elle pourra dissoudre.

Chaleur. — Le linceul, la soie et la laine étant altérables dans le vide à une certaine température, on conçoit, en général, que les combinaisons colorées qu'elles doivent à l'art de la teinture ne pourront pas les préserver de cette altération. Et il y a plus, c'est que beaucoup de ces combinaisons étant plus décomposables que l'étoffe même, celle-ci résistera à une température où la matière qui la teint sera profondément altérée.

L'élévation de la température pourra modifier plus ou moins la couleur de certaines matières sans en altérer la composition, de sorte que la modification disparaîtra par le refroidissement avec la cause qui l'a produite.

L'élévation de la température pourra favoriser l'action comburante de l'oxygène de certains corps oxygénés, sur le carbone et l'hydrogène de l'étoffe. C'est ainsi que la chaleur pourra favoriser la réaction de l'oxygène de l'acide chromique, celui du peroxyde de manganèse sur la partie combustible d'une toile de coton.

Une élévation de température pourra favoriser l'action dissolvante que l'eau est susceptible d'exercer sur plusieurs matières colorantes appliquées sur les étoffes.

Enfin la chaleur agissant par l'intermédiaire de l'eau bouillante, pourra altérer certaines couleurs jusque dans l'arrangement de leurs élémens. C'est ainsi que le bleu de Prusse, appliqué sur la soie, est réduit à du peroxide de fer, lorsque l'étoffe est tenue pendant un temps suffisant dans l'eau bouillante.

Lumière. — La lumière, en frappant sur des étoffes colorées parfaitement sèches et privées du contact de l'air, peut n'exercer dessus aucune altération sensible, et ce serait une grande erreur de croire que toute étoffe colorée qui s'altère au sein de l'atmosphère sous l'influence du soleil, *doit nécessairement* s'altérer dans le vide sous la même influence. En effet, de la chlorophylle dissoute dans l'alcool et exposée à la lumière n'éprouve aucun changement si la solution est privée du contact de l'air, tandis que, dans le cas contraire, de verte qu'elle est, elle passe au jaune fauve.

Oxigène. — Pour qui connaît l'action de l'oxigène sur les principes immédiats ternaires et quaternaires des êtres organisés dans la composition desquels il entre du carbone et de l'hydrogène, l'influence que ce corps pourra exercer sur des matières colorées de cette nature qui ont été appliquées sur les étoffes ne pourra être douteuse; malheureusement il est peu d'expériences qui aient été faites dans la vue d'apprécier l'action de l'oxigène gazeux pur et sec sur des étoffes teintes dans des conditions déterminées de température, de lumière et d'obscurité.

Mais l'action décolorante que l'eau oxigénée et l'eau de chlore exercent sur des principes colorans d'origine organique, est la preuve évidente de l'énergie de l'oxigène humide et à l'état naissant, pour changer la composition d'un grand nombre de corps colorés qui peuvent être appliqués sur des étoffes teintes. Le blanchiment est fondé sur cette action.

Atmosphère. — Toutes les expériences que l'on a faites dans la vue d'apprécier l'action de la chaleur et celle de la lumière sur les étoffes teintes, l'ont été dans des circonstances où tous les corps qui sont dans l'atmosphère pouvaient agir, savoir : l'oxygène, l'azote, l'acide carbonique et l'eau. Mais, s'il est extrêmement probable que l'oxygène et l'eau soient les seuls agens atmosphériques qui, sous l'influence de la lumière ou d'une certaine température, sont susceptibles de détruire les couleurs des étoffes, il faut dire qu'aucune expérience directe ne prouve l'inaction de l'azote et de l'acide carbonique sur elles.

Il résulte d'une série d'expériences faites par MM. Gay-Lussac et Thénard, qu'à un certain degré de température, l'air produit sur les étoffes que nous allons nommer, les mêmes effets de décoloration que ceux qui résulteraient de l'exposition de ces mêmes étoffes à la lumière du soleil et à l'atmosphère; et en outre, que la présence de la vapeur d'eau dans l'air chaud que l'on fait passer sur les étoffes accélère l'altération de la partie colorante qui les teint.

Le rose de carthame sur la soie n'éprouve pas d'altération de la part de l'air à une température de 120° pendant 1 heure de contact; à 160° pendant le même temps il devient d'un blanc sale.

La couleur violette du campêche sur la laine alunée a été à peine affaiblie à 150° pendant 1 heure et demie de contact avec l'air; elle est devenue rousse et terne au bout du même temps à 180° .

La couleur rouge du brésil sur la laine alunée a été à peine affaiblie dans l'air, à 140° , pendant 2 heures; elle l'a été beaucoup pendant le même temps à la température de 190° .

La couleur du curcuma sur la laine alunée, tenue 1 heure et demie dans l'air à une température de 150° , n'a presque pas été altérée; tandis que dans le même temps à la température de 200° elle est devenue de couleur de rouille.

La couleur de la gaude sur la laine alunée n'a pas été altérée par un séjour de 3 heures et demie dans l'air à 160° ; elle est

devenue couleur de rouille au bout du même temps à une température de 200°.

Enfin les étoffes soumises à ces expériences avaient perdu la plus grande partie de leur ténacité, précisément encore comme cela arrive aux étoffes qui ont subi l'action de la lumière.

Nous devons faire remarquer que ce serait une erreur de croire que les matières colorées, d'origine organique, sont, relativement à la destruction qu'elles éprouvent de la part de la lumière et de l'atmosphère, dans une condition absolument distincte (1) de celle où se trouvent des corps incolores placés dans les mêmes circonstances : car, 1°. des matières incolores organiques, telles que celles qui servent à coller le papier, le carton à étiquettes, exposées dans une atmosphère sèche à la lumière du soleil, finissent par se détruire. Alors il n'est plus possible de tracer sur ce papier, sur ce carton, des caractères distincts avec une telle encre, qui en donnait de parfaitement nets sur ce papier, ce carton, avant qu'ils eussent subi l'influence de la lumière ; 2°. les matières colorantes organiques de diverses espèces présentent de grandes différences relativement au temps qui est nécessaire pour les altérer.

Si l'on recherche la cause qui a conduit à faire penser que les matières colorantes d'origine organique sont plus altérables par la lumière que les matières incolores, on la trouvera dans cette circonstance, que cette altération a été remarquée sur une matière colorante dont le poids était plus ou moins faible par rapport à celui de l'étoffe qu'elle teignait, et que dès lors, la matière colorante pouvait être altérée ainsi qu'une certaine quantité de la matière de l'étoffe, sans que l'altération de celle-ci devint sensible, comme l'était celle de la première, qui avait pour résultat une *décoloration*, phénomène frappant pour tous les yeux.

(1) Nous ne prétendons pas dire cependant que certaines couleurs, appliquées sur une étoffe, qui absorbent tels rayons plutôt que tels autres, ne soient pas, par là même, plus altérables que d'autres, toutes choses égales d'ailleurs.

Cette explication lie plusieurs faits qui, sans elle, manqueraient de corrélation, si quelques-uns même ne sembleraient pas contradictoires aux autres.

Ainsi l'indigotine appliquée sur les étoffes de laine, de manière à les teindre en ces bleus foncés, qui sont les tons de la gamme d'indigotine, presque exclusivement d'usage pour nos vêtements de laine de couleur bleue, passe pour un des principes colorans les plus solides qu'on connaisse, parce qu'en effet (sauf le blanchiment *sur les coutures*, que peuvent présenter certains draps bleus) la couleur de l'étoffe paraît être la même depuis le moment où on la prend comme *vêtement neuf* jusqu'à celui où on la quitte. Cependant l'apparence n'est pas la réalité, car si l'indigotine ne forme qu'un bleu clair sur la laine, et, à plus forte raison, sur la soie et sur le coton, cette teinte est détruite très promptement sous l'influence atmosphérique. Par conséquent, si l'on ne portait que des vêtements teints en bleu clair avec de l'indigotine, on en conclurait que *ce principe colorant est très altérable*.

Si, maintenant, nous considérons que dans une étoffe teinte en bleu clair, il n'y a que très peu d'indigotine relativement au poids de la matière de l'étoffe, nous concevrons, d'après ce qui précède, comment une petite quantité d'indigotine pourra disparaître sans que la matière de l'étoffe paraisse changée dans sa ténacité et ses propriétés physiques autres que sa couleur. Si ensuite nous considérons que dans l'étoffe teinte en bleu foncé, il y a beaucoup plus d'indigotine relativement à ce qu'il y en a dans l'étoffe teinte en bleu clair (ce qui ne signifie pas qu'il y en a beaucoup relativement au poids de la matière de l'étoffe), nous concevrons comment il arrive qu'un vêtement de drap bleu foncé soit hors de service avant que la proportion du principe colorant qui s'est altérée devienne sensible à l'œil.

Enfin, l'observation que des étoffes, comme des rideaux de soie, par exemple, qui ont été exposés pendant long-temps à la lumière, sont non-seulement décolorées, mais encore altérées

profondément dans leur ténacité, prouve que des matières incolores ne sont point préservées de l'atteinte des agents atmosphériques, en vertu d'une propriété qu'elles auraient à l'exclusion des corps colorés d'origine organique.

En terminant ce que nous voulions dire de l'action de l'atmosphère sur les étoffes colorées, nous devons ajouter que si la vapeur d'eau dans l'air qu'on fait passer à une température supérieure à 100° sur des étoffes teintées, accélère leur altération, cette même influence de l'eau pour hâter la décoloration se fait remarquer dans le blanchiment sur le pré, et dans tous les cas où des étoffes colorées sont exposées à recevoir l'action de la pluie, d'une rosée produite par une cause quelconque, et bientôt après l'influence du soleil.

Enfin, ajoutons que le vent, une pluie battante, peuvent mécaniquement accélérer la destruction des étoffes qui y sont exposées.

Débouillis. — Il existait autrefois deux classes de teinturiers; les uns faisaient exclusivement la teinture *en bon et grand teint*, et les autres exclusivement la teinture *en petit teint*. Les statuts qui les régissaient indiquaient le nom et, jusqu'à un certain point, l'emploi des ingrédients de bon teint ainsi que l'épreuve qu'on faisait subir aux étoffes, pour savoir si elles étaient réellement de bon teint, comme un marchand ou un teinturier le prétendait.

Cette épreuve portait le nom de *débouilli* ou *débout*; elle consistait à mettre, pendant un temps déterminé, un échantillon de l'étoffe dans de l'eau bouillante tenant en dissolution une quantité pareillement déterminée d'alun, de tartre, de savon, de vinaigre, etc. Le *débouilli* des étoffes de laine reçut un grand perfectionnement des recherches que Dufay entreprit sur ce sujet, en 1733.

Dufay considéra qu'une étoffe de bon teint était distinguée d'une étoffe de petit teint, par la propriété de résister absolument, ou presque absolument, à une exposition de douze jours au soleil, en été, et à l'humidité de la nuit. Il vit

en outre qu'une exposition au grand air, de seize à dix-huit jours, en hiver, produisait le même effet que celle de douze jours en été.

Après avoir classé les étoffes qu'il avait teintes au moyen de toutes les matières tinctoriales qu'il avait pu se procurer, et suivant les procédés alors connus, il soumit divers échantillons de chacune de ces étoffes à l'action de divers corps, tels que l'alun, le savon, le tartre, etc., et vit quel était le corps dont l'effet, sur une étoffe, se rapprochait le plus de l'effet produit par les agens atmosphériques sur cette même étoffe, et ce fut ce corps qui devint l'agent du débouilli, que Dufay adopta.

Si aujourd'hui les *débouillis* ne sont plus prescrits par aucun des réglemens du commerce et de l'industrie, ce n'est point une raison pour que les personnes qui s'occupent de teinture négligent d'étudier l'*Instruction sur le débouilli des étoffes*; elles peuvent y trouver d'utiles renseignemens pour des cas particuliers qui pourraient se présenter à leurs recherches. Ainsi elles y verront le moyen de distinguer les cramoisis faits à la cochenille, des cramoisis faits au brésil; les jaunes de gaude, des jaunes petit teint; les bleus piétés d'indigotine, de ceux qui ne l'ont pas été, etc.

Berthollet a proposé, pour reconnaître la solidité respective des étoffes teintes, l'emploi d'une eau de chlore contenant une quantité déterminée de ce gaz. Par exemple, qu'il s'agisse de reconnaître si une étoffe de laine de couleur A est bon teint, on se procurera un échantillon d'une étoffe de laine de couleur A bon teint, et qui sera au même ton que la première, et l'on verra ce que chaque échantillon, à poids égal, exigera de volume de la même eau de chlore, pour arriver au même degré d'altération, bien entendu qu'il faudra aussi tenir compte du temps.

Ce genre d'épreuve peut être certainement utile; mais, pour qu'il fût applicable, il faudrait qu'on eût composé une instruction analogue à celle *sur le débouilli*, d'après une série d'expériences analogues à celles qui furent faites par Dufay et par Hellot; car ce ne serait qu'en comparant les résultats de

l'altération produite par le chlore sur des étoffes teintes au moyen de procédés connus, avec les résultats de l'altération produite par les agents atmosphériques sur d'autres échantillons de ces mêmes étoffes, qu'on pourrait arriver à des règles pratiques.

Nous attachons une si grande importance à reconnaître la stabilité des couleurs des étoffes teintes, que nous nous occupons depuis plusieurs années d'un travail suivi sur cet objet. Voici la manière dont nous avons conçu que ces recherches doivent être conduites :

Nous posons d'abord en principe que *les étoffes colorées doivent être essayées par les agents mêmes auxquels elles seront exposées par l'usage qu'on en fera.*

D'après cela nous concluons :

1°. *Que toute étoffe doit être exposée à la lumière et à l'air ;*
 2°. *Que toute étoffe qui est destinée à être exposée à l'atmosphère libre, c'est-à-dire au vent et à la pluie, sera exposée aux agents atmosphériques dans ces mêmes circonstances ;*

3°. *Que toute étoffe qui sera destinée à faire un tapis sera exposée non-seulement à l'air et à la lumière, mais encore à une épreuve de frottement, de ténacité, etc., propre à donner une indication exacte de l'effet des causes qui pourront agir mécaniquement pour détériorer le tapis ;*

4°. *Que toute étoffe qui, confectionnée d'une manière quelconque, devra être lavée soit à l'eau, soit à l'eau de savon ; devra être soumise à l'action soit de l'eau, soit de l'eau de savon,*

5°. *Que dans le cas où il s'agirait de faire une épreuve pour savoir si, dans l'habillement militaire, il faudrait remplacer une étoffe teinte par une autre de la même couleur, mais ayant une composition différente ; s'il s'agissait, par exemple, de remplacer le drap teint à l'indigo par du drap teint au bleu de Prusse, les épreuves que nous prescririons seraient de faire confectionner des vêtements dont une moitié serait faite avec l'un des draps, et la seconde moitié avec l'autre drap. Ces vêtements seraient donnés à des militaires qui les porteraient dans le nord, dans le midi de la France, et sur mer, pendant le*

temps prescrit par les réglemens. Après ce temps il serait aisé de conclure si le changement serait avantageux ou non.

D'après cette manière de procéder, nous regarderons comme superflu d'exiger, pour qu'une étoffe soit réputée de bon teint, qu'elle résiste à l'action d'agens au contact desquels elle ne se trouvera point exposée dans l'usage qu'on en fera. Ainsi,

1°. Pour des étoffes de toilette de bal, les couleurs les moins stables pourront être employées;

2°. Pour les étoffes de soie destinées à l'ameublement, l'épreuve de l'air et du soleil à couvert de la pluie suffira;

3°. Pour les étoffes de laine destinées à l'habillement, la même épreuve sera presque toujours suffisante.

Supposons que des étoffes teintes par nous et suivant des procédés dont toutes les circonstances sont connues, aient été soumises aux épreuves dont nous venons de parler, nous rechercherons les moyens de déterminer, par des réactifs chimiques, la composition de la matière de chaque couleur; cette composition étant ainsi déterminée, on trouvera dans un tableau contenant les résultats des épreuves précédentes, quelle est la stabilité de cette couleur. Citons quelques exemples :

A'. On a un échantillon de toile de coton coloré tirant sur l'orangé-brun : après avoir constaté

1°. Que l'étoffe ne donne rien de sa couleur à l'eau bouillante;

2°. Que le protochlorure d'étain la décolore;

3°. Que l'étoffe plongée dans de l'eau de cyanoferrite de cyanure de potassium acidulé, s'y colore en bleu;

4°. Que l'étoffe brûlée laisse un résidu de peroxide de fer, on conclut que le principe colorant est du peroxide de fer.

En cherchant dans le tableau la manière dont les agens destructeurs agissent sur une toile de coton teinte avec cet oxide, on voit tout de suite ce qu'on doit attendre de l'usage de cette toile, sous le rapport de la stabilité de la couleur.

B. On a une étoffe bleue qui peut avoir été teinte avec de l'acide sulfo-indigotique, de l'indigotine ou du bleu de Prusse.

On veut déterminer ce qu'elle deviendra à l'usage : on recherche d'abord la composition du bleu.

1°. L'eau chaude pure ou légèrement alcalisée la décolorera et se teindra en bleu, si l'étoffe a été colorée avec l'acide sulfo-indigotique ;

2°. L'eau bouillante ne se teindra point en bleu avec une étoffe teinte à l'indigotine par voie de désoxygénation ; l'étoffe n'éprouvera aucune décoloration par ce traitement ;

Elle n'en éprouvera pas de la part de l'eau alcalisée ;

Elle deviendra jaune par l'acide nitrique ;

3°. L'eau bouillante, sans se colorer, finira par détruire la couleur bleue d'une étoffe teinte au bleu de Prusse ordinaire.

L'acide nitrique, qui jaunit une étoffe teinte avec l'indigotine, ne fera que verdigriser celle dont nous parlons maintenant.

L'eau alcalisée réduira le bleu de l'étoffe à de la rouille, et la liqueur mêlée à une solution de sulfate de fer acidulée donnera du bleu de Prusse.

Ces déterminations étant faites, le tableau fera connaître la stabilité des étoffes teintées avec l'acide sulfo-indigotique, l'indigotine appliquée par voie de désoxygénation et le bleu de Prusse.

Nous ajouterons seulement, afin de prévenir toute difficulté, que le tableau devra donner le cas où une même matière colorante est plus ou moins stable suivant le procédé qui a servi à l'appliquer ; car nous connaissons certaines de ces matières, le bleu de Prusse par exemple, qui, fixées sur la laine, sont plus ou moins solides au soleil, suivant qu'elles ont été appliquées par tel procédé et non par tel autre.

IX^e DIVISION. — *De la Teinture envisagée dans ses rapports avec la Chimie.*

Les phénomènes de l'art de la teinture ont été attribués à des causes très différentes ; les uns les ont fait dépendre de *causes mécaniques*, et les autres des *forces auxquelles on rapporte les effets chimiques*.

Hellot, conformément à la première manière de voir, pensait que l'art de la teinture consistait essentiellement à ouvrir les pores des étoffes, afin que des corps colorés pussent s'y

loger, et ensuite s'y fixer soit par le refroidissement, soit au moyen d'un mordant qui agissait à la manière d'un mastic.

Dufay en 1737, Bergmann en 1776, Macquer en 1778 et enfin Berthollet en 1790, recoururent aux affinités chimiques, pour expliquer la fixation des principes colorans sur les étoffes, soit sans intermédiaire comme l'indigotine, le brou de noix, le rocou; soit par l'intermédiaire d'un acide, d'une base salifiable ou d'un sel que l'on appelait *mordant*.

Nous ne croyons mieux faire pour établir les rapports des procédés de la teinture avec la chimie, que d'examiner les phénomènes les plus généraux de cet art, avec ceux que présente l'étude de phénomènes que nous considérons comme analogues et que l'on rapporte généralement aux forces moléculaires, causes des actions chimiques.

I. Lorsque des corps présentent des phénomènes que nous rapportons à la cohésion, qui réunit des molécules d'une même nature, soit simples, soit composées, pour former un *agrégat*, ou à l'affinité, qui réunit des molécules de diverses natures pour en former un composé chimique, *ces corps sont en contact apparent*. Eh bien, il en est précisément de même dans tous les cas où des corps agissent mutuellement dans une opération de teinture; si leurs molécules n'étaient pas en contact apparent, il n'y aurait absolument aucun changement dans leur état respectif.

II. *De ce qu'il n'y a aucun corps qui ne soit susceptible de se combiner à quelque autre corps, c'est une raison de penser*, lorsque nous voyons des corps différens, tels que des étoffes et des oxides métalliques, au contact apparent, contracter une union mutuelle plus ou moins forte, de rapporter cet effet à l'affinité.

III. En envisageant les corps susceptibles de se combiner, relativement à l'état de leurs particules, on voit qu'il y a combinaison; 1°. entre solide et solide; 2°. entre liquide et liquide; 3°. entre fluide élastique et fluide élastique; 4°. entre solide et liquide; 5°. entre solide et fluide élastique; 6°. entre liquide et fluide élastique.

En envisageant les étoffes et les principes susceptibles de s'y unir dans des opérations de teinture, on voit que, dans la plupart des cas, *l'union a lieu entre un solide et des principes qui sont en dissolution dans l'eau*: cependant on pourrait citer des exemples où l'union aurait lieu de solide à solide, et même de solide à fluide élastique.

IV. *On ignore quel est le nombre des corps qu'on peut fixer sur un même échantillon d'étoffe*; mais, dans les opérations des ateliers de teinture, on fait des composés assez complexes, puisque ce sont toujours des étoffes, composées de trois ou quatre élémens, que l'on unit avec des composés acides ou basiques au moins binaires, des sels simples composés eux-mêmes de deux principes immédiats au moins binaires, des sels doubles composés de deux sels simples et enfin des principes immédiats organiques ternaires ou quaternaires; ajoutons que diverses espèces appartenant à une seule des catégories que nous venons de citer et diverses espèces appartenant à des catégories différentes peuvent s'unir simultanément avec une même étoffe.

V. On sait que dans le cas où l'action chimique est rapide, *il y a toujours, ou presque toujours, un changement de température dans les corps qui y prennent part*; plusieurs raisons expliquent pourquoi il est difficile de constater si ce phénomène a lieu dans les opérations du teinturier; en effet, la combinaison ne se fait jamais rapidement.

La masse de la matière qui s'unit à l'étoffe est très faible relativement à la masse de cette dernière, et surtout relativement à celle du liquide où se passe le phénomène.

Mais, d'après le genre de composés qui se forme, s'il y a un changement de température, il doit être faible.

VI. On observe que les corps qui ont pris part à une action chimique plus ou moins énergique ont acquis, par leur union mutuelle, des propriétés plus ou moins différentes de celles qu'ils avaient auparavant: *les changemens de propriétés des corps que le teinturier a mis en présence, n'annoncent ja-*

mais qu'il y ait eu une action très énergique entre eux, car en général les changemens se réduisent à ceux-ci :

1°. Un ou plusieurs corps qui étaient dissous dans un liquide aqueux, ont passé de cet état à l'état solide, en s'unissant à une étoffe.

2°. Si les corps qui se sont fixés sur l'étoffe ont éprouvé un changement de couleur, ce changement n'est pas le résultat de l'action de l'étoffe, corps neutre, sur les principes colorans, mais bien le résultat de l'action d'agens acides, basiques, salins ou comburans, qui ont agi soit à froid, soit à une certaine température, ou encore le simple résultat d'un certain degré de chaleur qui a amené un changement moléculaire, différent de celui qui existait auparavant.

Excepté donc un petit nombre de cas où une portion de l'étoffe, en s'altérant sous l'influence d'un corps, produit une matière colorée qui, en se fixant sur l'autre portion de l'étoffe, la teint de la couleur qui lui est propre (ainsi que cela paraît avoir lieu quand l'acide nitrique étendu convenablement d'eau, réagit à chaud sur la laine ou la soie, et ainsi que cela peut avoir lieu encore dans la réaction du chlorure d'or, des sels d'argent, des nitrates de mercure, sur des étoffes), les étoffes teintes par le teinturier sont des combinaisons d'un corps blanc, l'étoffe, avec un composé coloré dont la nature peut varier beaucoup, puisque ce composé peut être un simple oxide binaire comme le peroxide de fer; un acide comme l'acide carbazotique; un acide complexe, comme l'acide sulfo-indigotique; un sel comme le sous-sulfate de fer, le bleu de Prusse, un sulfo-indigotate d'alumine ou de peroxide d'étain; un simple principe immédiat organique, comme l'indigotine; une combinaison d'un principe immédiat organique ou de plusieurs, avec une base qui peut être l'alumine; le peroxide de fer (1), ou avec un acide qui peut être le stan-

(1) En supposant que le principe colorant ne fasse pas fonction de base relativement à ces corps, car ceux-ci peuvent faire fonction d'acides dans plusieurs combinaisons colorées.

nique, le tartrique; ou encore avec un sel, et plus souvent un sous-sel qu'un sel neutre.

VII. *L'union des étoffes avec les matières qui les colorent paraît se faire en proportion indéfinie; cependant il ne serait pas impossible que, dans certains cas, il y eût des combinaisons définies.*

L'union en proportion indéfinie des étoffes avec des composés colorés dont les principes immédiats peuvent être combinés en proportions définies ou indéfinies, est conséquente aux faits suivans.

1. Les affinités les plus énergiques se manifestent entre des corps simples comburans et des corps simples combustibles, des composés acides et des composés alcalins, conséquemment entre des corps antagonistes bien différens des étoffes qui sont des composés neutres.

2. Les affinités mutuelles les plus faibles sont, d'une part, celles des corps les plus analogues, soit parmi les corps comburans ou combustibles, soit parmi les acides ou les alcalis; et, d'une autre part, les affinités mutuelles des corps composés neutres aux réactifs colorés.

3. Lorsque deux sels s'unissent pour former un sel double, leur affinité mutuelle est bien plus faible en général que n'est l'affinité mutuelle de l'acide et de la base de chaque sel. De là on tire cette conséquence que plus les principes immédiats d'une combinaison sont d'un ordre complexe, et plus leur affinité mutuelle est faible en général.

4. C'est parmi les corps les plus analogues et parmi les composés neutres qui sont doués d'affinités faibles, que l'on rencontre particulièrement les combinaisons en proportion indéfinie.

Puisque les étoffes sont des composés neutres aux réactifs colorés, puisque en général les composés colorés qu'on y applique sont eux-mêmes complexes, et que lorsqu'ils ne sont pas neutres comme l'indigotine, le bleu de Prusse, ils n'ont qu'une faible acidité ou une alcalinité plus faible encore,

on conçoit bien que les combinaisons mutuelles de pareils corps doivent se faire généralement en proportion indéfinie : nous disons généralement, parce que les considérations précédentes ne sont pas de nature à exclure absolument la possibilité d'une combinaison définie entre une étoffe et les corps susceptibles de la colorer ; et qu'en outre la nécessité où se trouve le teinturier de conserver la forme de l'étoffe qu'il teint, n'est point une condition qui exclue absolument la possibilité d'une combinaison définie, puisque nous voyons des cylindres métalliques contracter des combinaisons définies avec le soufre et l'oxygène, sans perdre leur forme.

VIII. *Il ne paraît pas douteux qu'il y ait des différences dans la tendance qu'ont les diverses matières colorantes à s'unir aux étoffes.*

Mais jusqu'ici il est difficile de citer à l'appui de cette proposition des expériences aussi précises que celles qui démontrent l'existence des affinités électives d'une série de corps pour un corps donné.

En effet, lorsqu'une étoffe teinte est mise en contact avec une matière colorante d'une autre nature que celle qui la colore, il arrive en général que l'étoffe prend la totalité ou une portion de la nouvelle matière colorante, et qu'elle conserve la totalité ou du moins une portion de celle qui la teignait primitivement.

Dans le cas où il y a expulsion d'une portion de la première matière colorante, il est probable qu'il se passe quelque chose d'analogue à ce qui arrive aux corps poreux qui, ayant absorbé un gaz, en laissent dégager une portion, lorsqu'ils ont le contact d'un autre gaz.

IX. *Il n'est pas douteux qu'une certaine quantité A d'une matière colorante M ne soit plus fortement fixée à une étoffe, qu'une nouvelle quantité A' de M qui s'ajoutera à la quantité A ; mais cette proposition de l'influence de la masse, dans les phénomènes de la teinture, doit être examinée.*

D'abord, par *masse de l'étoffe*, on ne doit pas entendre son

poids, mais la quantité de matière comprise dans sa *sphère d'activité*, et rien ne prouve plus la nécessité d'avoir égard à cette considération que l'observation de la tranche d'un drap écarlate qui est à peine colorée, lorsque le reste de l'étoffe est de la couleur la plus vive : conséquemment, si l'étoffe eût été teinte en poil au même ton que le drap, il y aurait eu plus de matière colorante fixée sur la laine en poil, qu'il n'y en a eu sur le drap.

En parlant d'une certaine quantité A , d'une matière colorante M , qui se fixe sur l'étoffe, nous désignerons celle qui est nécessaire pour la couvrir, de manière que les molécules colorantes soient à des distances égales les unes des autres, et qu'il n'y ait aucune molécule de la surface de l'étoffe qui ne soit comprise dans la sphère d'affinité d'une molécule colorante.

L'expérience suivante nous paraît propre à démontrer l'influence de la masse en teinture.

Un échantillon d'étoffe de soie a été plongé dans une solution de sulfate de peroxide de fer convenablement étendue d'eau. Lorsque l'équilibre entre la force attractive de l'étoffe pour le peroxide de fer et la force attractive de l'acide sulfurique aqueux pour ce même oxide a eu lieu, vous retirez l'étoffe du bain, elle a fixé une quantité A d'oxide de fer.

Vous la plongez dans un bain ferrugineux neuf absolument semblable au premier. Au bout d'un certain temps, vous l'en retirez et vous voyez qu'elle a fixé une nouvelle quantité A' de peroxide de fer.

Que conclure de là ? si ce n'est que la quantité A' de peroxide a été fixée par une force attractive moindre que celle qui a fixé la quantité A . En effet, pour que la quantité A' se soit fixée sur la soie, il a fallu que la force dissolvante de l'acide sulfurique aqueux fût affaiblie : car il est évident que lorsque l'équilibre était établi dans le premier bain entre l'étoffe et le liquide, la force dissolvante de l'acide sulfurique aqueux pour l'oxide dissous était plus grande qu'avant l'immersion de l'étoffe.

On arriverait à une conclusion analogue, si l'on plongeait dans le premier bain ferrugineux qui ne céderait plus rien à la soie, un second échantillon de soie semblable au premier; celui-ci prendrait une quantité d'oxide m , moindre que M . Or, si l'on partage, par la pensée, la quantité M fixée sur le premier échantillon de soie en deux parties m et $M - m$, il est évident que cette dernière partie sera moins fortement attirée que la partie m .

Nous venons de considérer l'attraction moléculaire pour ainsi dire en elle-même, dans ses rapports les plus généraux avec la teinture, il nous reste à l'examiner dans les circonstances principales où elle agit pour amener des arrangemens moléculaires plutôt dans un ordre que dans un autre.

Pour expliquer *l'ordre de combinaison que des corps contractent en vertu de leur affinité mutuelle, et les divers arrangemens que leurs particules sont susceptibles de prendre dans des circonstances différentes*, on est obligé de recourir à des forces que l'on ne peut ramener dans l'état actuel de nos connaissances à un même genre.

En effet, il est de ces forces dont la distinction est essentiellement chimique, telles sont la *force comburante et la force combustible*, qui animent surtout les corps simples; la *force acide et la force alcaline*, qui animent les corps composés seulement; tandis que la distinction d'autres forces appartient tout aussi bien à la physique qu'à la chimie; telles sont la *force de solidité* à laquelle les corps doivent leur état solide, ou la tendance à y passer s'ils n'y sont pas déjà; et la *force de répulsion* qu'on a généralement attribuée à la chaleur, d'après cette observation, que la tendance des particules matérielles, tant celles des corps simples qui n'ont pas contracté de combinaison, que celles des corps composés qui sont le résultat de l'union de particules de différens corps, paraît s'accroître avec les températures auxquelles ces particules sont exposées: cependant on ne peut se dissimuler que de nou-

velles observations conduisent à penser que la cause qui augmente la température d'un corps pourrait être distincte de celle qui en écarte les particules.

Si nous considérons des corps simples doués de la force comburante et de la force combustible, des corps composés doués de la force acide et de la force alcaline, les particules de ces corps étant soumises à deux forces antagonistes, la force de solidité et la force répulsive pourront affecter, suivant le rapport de ces deux forces, l'état solide, l'état liquide, ou l'état fluide élastique : maintenant, si nous mettons deux corps antagonistes en contact, ils ne s'uniront qu'autant qu'ils seront dans certaines circonstances de température, ou de lumière ou d'électricité.

Ces circonstances agissent assurément, en changeant l'état d'équilibre où les forces chimiques antagonistes et les forces physiques antagonistes de solidité et de répulsion se trouvaient avant que les corps ne fussent dans le cas de s'unir ; mais comment ces changemens s'opèrent-ils et quels sont les rapports des circonstances de température, de lumière et d'électricité avec les forces chimiques et physiques ? c'est là où commencent les hypothèses et où nous nous arrêtons.

Résumons rapidement les rapports des forces dont nous venons de parler, avec l'art de la teinture.

I^{er} GENRE. — FORCES CHIMIQUES.

I. *Force comburante et force combustible.*

La force comburante de l'oxygène peut agir dans l'art de la teinture de manières très diverses, quant aux résultats de son action. Ainsi

(a) Réagit-elle aussi activement que possible sur la force combustible du carbone et de l'hydrogène, du bois, de la tourbe, des lignites, de la houille, etc., il y a combustion vive et développement de la chaleur qui est nécessaire au plus grand nombre des opérations du teinturier ;

(b) La force comburante de l'oxygène agit-elle d'une manière moins énergique, plus lentement, mais toujours en por-

tant l'altération la plus profonde dans des matières organiques qui contiennent du carbone et de l'hydrogène, elle devient, dans un cas, l'agent du blanchiment, et dans l'autre cas, la cause de la destruction plus ou moins lente que les matières colorantes d'origine organique, fixées sur les étoffes, éprouvent lorsque celles-ci sont exposées au contact de l'atmosphère et à la lumière du soleil.

(c) La force comburante de l'oxygène atmosphérique peut exercer une influence sensible dans l'opération même où le teinturier veut fixer une matière colorante organique soluble dans l'eau sur une étoffe. Nous rappellerons que cette influence est surtout nuisible à la teinture en jaune de gaude, de quercitron, de bois jaune, etc.; qu'elle peut être utile dans la teinture en rouge-brun de garance, dans la teinture en jaune de morin blanc, dans plusieurs teintures noires, etc., etc.

(d) Enfin la force comburante de l'oxygène, en agissant faiblement sur certains principes incolores, tels que l'indigotine désoxygénée, l'acide sulfo-indigotique désoxygéné, c'est-à-dire en se bornant à déterminer l'union de l'oxygène avec un composé assez complexe qui se comporte alors comme un combustible simple, lorsque celui-ci, en s'oxygénant, donne naissance à un oxide ou à un acide, devient la cause de la coloration de corps qui sont extrêmement précieux pour le teinturier.

Le principe colorant de l'orseille paraît devoir sa couleur à de l'oxygène, car l'acide hydrosulfurique décolore la laine qui en est teinte, et l'oxygène restitue à cette laine sa couleur violette (1).

(1) Voici une liste d'étoffes de laine qui ne sont point décolorées par l'acide hydrosulfurique, après un mois de contact :

Jaune de gaude fixé par alun; — *Idem* fixé par alun et tartre;
Jaune de bois jaune fixé par alun;
Rouge de garance fixé par alun et tartre;
Rouge de cochenille fixé par alun et tartre;
Violet de campêche, fixé par alun et tartre;

II. *Force acide et force alcaline.*

Ces deux forces ont l'influence la plus remarquable sur les principes colorans de nature organique, soit qu'on les considère

1° Comme donnant lieu à des combinaisons d'un acide, d'une base salifiable, ou d'un sel avec un principe colorant de nature organique, qui acquiert par là plus de stabilité dans sa combinaison avec l'étoffe;

2°. Comme modifiant la couleur des principes colorans organiques. Ainsi les acides étendus tendent généralement à éclaircir les jaunes et les rouges, en faisant tirer les premiers sur le verdâtre et les seconds sur l'orangé, tandis que les alcalis tendent généralement à rougir les jaunes et à violetter les rouges; et il est remarquable que certaines bases, comme l'alumine, agissant sur quelques principes colorans, ont une action qui semble intermédiaire entre celles qu'exercent sur ces mêmes principes un acide et une base: un résultat analogue jusqu'à un certain point s'observe dans certains sels qui, après s'être fixés sans altération aux étoffes, agissent sur quelques principes colorans de manière à leur faire éprouver une modification qui participe à la fois et de celle de l'acide et de celle de la base; cependant en général les sels agissent plutôt par leurs bases que par leurs acides.

Il y a un point de vue remarquable dans le sujet qui nous occupe, c'est que les acides forment avec les principes colorans organiques, et conséquemment combustibles, des composés moins susceptibles de s'altérer sous l'influence de la force comburante de l'oxygène atmosphérique, que les composés qui seraient produits par les mêmes principes et les

Etoffes de laine teintes décolorées après quelques jours;

Acide sulfo-indigotique;

Orseille fixée par alun et tartre;

Etoffe de laine teinte, dont la couleur était très affaiblie au bout d'un mois;

Rouge de Brésil fixé par alun et tartre.

bases salifiables énergiques ; et sous ce rapport , il est remarquable que les bases dont on fait le plus d'usage en teinture pour fixer les principes colorans , loin d'avoir une alcalinité marquée , ont au contraire une tendance à jouer le rôle d'acide , tel est le peroxide d'étain et l'alumine.

Nos observations sur l'augmentation de la combustibilité de l'acide gallique , et d'un assez grand nombre de principes colorans résultant de l'union de ces corps avec les bases alcalines , sont donc très propres à éclairer la théorie de la teinture sous le rapport qui nous occupe.

II^e GENRE, FORCES PHYSIQUES.

Force de solidité et force répulsive.

Dans toutes les opérations de teinture , les corps doivent avoir une action chimique tellement faible , qu'ils ne puissent surmonter la force de solidité des étoffes avec lesquelles on les met en contact.

Les matières colorantes à l'état solide , et les matières inorganiques incolores également solides , qui sont employées presque toujours concurremment avec les premières , doivent , avant leur application sur les étoffes , être divisées ou dissoutes par de l'eau ; il faut donc les mettre dans la condition la plus favorable à l'action du dissolvant qui doit surmonter leur force de solidité. Il faut donc les diviser , si elles ne sont pas très solubles , et surtout si elles ne le sont qu'en partie , comme la racine de garance , les bois colorans ; mais dans ce dernier cas , si elles sont lessivées séparément , il ne faut pas laisser refroidir les liqueurs sur les résidus insolubles , parce qu'une portion de la matière dissoute pourrait se précipiter sur eux ; en outre , il faut éviter de diviser les bois colorés long-temps avant de les employer , autrement leur partie colorante serait plus exposée à s'altérer sous l'influence comburante de l'atmosphère qu'elle ne l'est dans le bois non divisé ; enfin il faut remarquer que la liqueur alcaline , employée pour relever la

couleur de certains bois, peut favoriser encore la destruction d'une partie de leur matière colorante.

Nous devons en outre faire remarquer que les alcalis très solubles ont généralement moins de tendance que les acides solubles à former des composés insolubles avec les étoffes.

Lorsqu'on met une étoffe dans un bain colorant, on doit tendre à former la combinaison la moins soluble possible dans la liqueur restant après la teinture, puisque c'est dans la force de solidité de la matière colorante et de l'étoffe qu'on trouve la première cause de la possibilité d'appliquer sur une étoffe une teinture dont les principes immédiats sont solubles.

Plusieurs circonstances assez différentes peuvent se présenter dans les tentatives dirigées vers ce but.

Si deux échantillons d'une même laine ont été traités, l'un par un agent alcalin et l'autre par un simple ébrouage, voici ce qu'on pourra observer en les teignant comparativement dans deux bains de teinture absolument identiques.

Le premier échantillon se teindra bien plus vite que le second.

Si la proportion de la matière colorante n'est pas en trop grand excès, on ne pourra pas élever le second au ton du premier sans augmenter la matière colorante; dès lors il en restera dans le bain, tandis que le premier bain pourra en avoir été complètement dépouillé.

On voit d'après cela que le passage de la laine aux alcalis augmente singulièrement son aptitude à s'emparer des corps pour lesquels elle a d'ailleurs naturellement de l'affinité.

Lorsqu'on veut saturer une étoffe autant que possible d'un corps soluble, il faut, dans presque tous les cas, nécessairement employer une quantité du corps dissous bien plus grande que celle nécessaire pour saturer l'étoffe, autrement la force dissolvante de l'eau, antagoniste de la force de solidité et de l'affinité en vertu desquelles l'étoffe forme, avec le corps dissous, un corps solide, serait un obstacle à la saturation de l'étoffe.

C'est par suite de cela que lorsqu'on veut teindre à chaud

une étoffe qui a été préalablement unie à un corps soluble dans l'eau ; comme l'alun, par exemple, il faut mettre une certaine quantité de ce sel dans l'eau, afin de faire perdre à celle-ci de son énergie pour dissoudre l'alun qui a été fixé à la laine.

Enfin, c'est par la même raison encore qu'un corps soluble dissous dans l'eau bouillante, en grande quantité, peut s'unir à une étoffe, quoique cette même étoffe soit susceptible ensuite de perdre la totalité du corps soluble qu'elle a fixé, si on la traite à plusieurs reprises par de l'eau bouillante pure.

Il est des cas où la force dissolvante de l'eau est employée pour séparer un principe qui ne s'est fixé sur l'étoffe, dans un bain de teinture, précisément que parce que ce bain en tenait une certaine proportion. C'est ce qui a lieu lorsque l'eau froide dépouille la soie, passée en cuve, de la matière jaune qui verdit l'indigotine.

On conçoit d'après cela que tout corps ajouté à de l'eau qui tendra à former un composé soluble avec toute la matière colorée, ou quelques-uns de ses principes immédiats seulement, sera une force qui luttera contre la force de solidité de cette matière et, par suite, contre l'affinité de l'étoffe pour la matière qui la colore. C'est donc cette lutte qui s'établit lorsqu'une matière colorante ayant été fixée sur une étoffe par l'intermédiaire d'un sel, on passe cette étoffe dans un bain alcalin ; il est évident que l'alcali tend à s'emparer de l'acide du sel, et qu'il peut arriver alors que son action réduise la combinaison colorée en un composé coloré formé de la base du sel et d'un principe colorant.

Enfin on conçoit encore que si un sel s'est fixé à une étoffe, comme MM. Thénard et Roard l'ont dit de l'alun, il est possible que la tendance de l'alumine à former, avec un principe colorant, un composé insoluble qui ait de l'affinité pour cette étoffe, la tendance de la force de solidité opposée à la force dissolvante du liquide sur l'acide sulfurique et le sulfate de potasse de l'alun, amènera un tel résultat que l'alun sera réduit 1°. à un composé insoluble d'alumine et de principe colorant qui restera uni à l'étoffe et 2°. à une matière soluble représentée

par de l'acide sulfurique et du sulfate de potasse, ainsi que cela arrive au précipité d'alun et d'infusion de campêche, qui est réduit par l'eau bouillante à de l'alumine et à de la matière colorante.

Enfin on conçoit encore que l'action du dissolvant pourra se borner à la production d'un sous-sel.

Nous avons considéré une étoffe teinte comme un composé d'étoffe, plus un composé colorant qui s'y trouve fixé en vertu de l'affinité. Nous devons maintenant faire remarquer qu'il est possible que, dans les étoffes sursaturées d'un composé colorant, une partie de celui-ci ne soit fixée sur l'étoffe que par la force de cohésion, c'est-à-dire que cette partie sera agrégée à la partie du composé colorant qui est bien réellement unie à l'étoffe en vertu de l'affinité.

En terminant cette division, nous ferons remarquer que d'après notre manière d'envisager les étoffes teintées comme le résultat de l'union d'une étoffe avec un composé coloré, il n'est plus nécessaire de distinguer en teinture, outre l'étoffe et le corps colorant, une troisième chose, qui est le *mordant*; car la distinction du mordant ne repose sur aucune idée définie : le corps auquel on a donné ce nom n'étant essentiellement qu'un des principes immédiats de la combinaison colorée qu'on veut fixer sur l'étoffe.

X^e DIVISION. — *De la Teinture dans ses rapports avec la chaleur, la mécanique, l'optique.*

Chaleur.

Les bains de teinture sont chauffés directement par un fourneau, ou au moyen de la vapeur d'eau produite dans une chaudière qui est plus ou moins éloignée du bain de teinture. Dans le premier cas, les vaisseaux sont presque toujours de cuivre rouge ou d'étain; dans le second cas, ils sont de métal ou de bois.

Ce n'est point ici le lieu de traiter, d'une manière générale, des avantages que le chauffage à la vapeur peut avoir sur le chauffage direct; mais nous croyons devoir faire quelques remarques détachées sur le premier chauffage appliqué à la teinture.

Le chauffage direct est préférable à l'autre, dans tous les cas où il ne faut chauffer qu'un seul bain ou même plusieurs qui ne doivent point l'être d'une manière continue.

Lorsqu'il s'agit du chauffage d'un *guesdre*, c'est-à-dire d'un certain nombre de cuves de pastel, le chauffage à la vapeur peut avoir des avantages sur l'ancien, en supposant que le guesdron ait la bonne volonté de faire à la conduite des cuves les modifications convenables.

On peut chauffer les cuves de pastel à la vapeur de deux manières, 1°. en faisant circuler la vapeur dans des tuyaux placés entre la paroi extérieure de la cuve et une enveloppe; 2° en recevant directement la vapeur dans le liquide même de la cuve.

Le premier mode a sur le second l'avantage de ne pas faire varier la proportion de l'eau du bain; mais il est bien moins économique sous le rapport du combustible: c'est pourquoi le second mode lui est généralement préféré.

Lorsqu'on chauffe en amenant la vapeur directement dans la cuve, il est absolument nécessaire d'avoir toujours à sa disposition une cuve vide pour recevoir le trop-plein. Dans un atelier bien monté, où on travaille journellement, l'on peut compter que pour cinq cuves en travail, il en faut une sixième vide pour le trop-plein des cinq autres.

Lorsqu'on chauffe de l'eau à la vapeur, soit simplement pour extraire la partie colorante d'une matière ligneuse très divisée, bois ou racine, soit pour porter sur une étoffe la partie colorante dissoute à mesure qu'elle passe de la matière ligneuse dans le liquide du bain (ainsi qu'on le fait dans le garançage des toiles); il est bien essentiel que la vapeur se distribue d'une telle manière dans la cuve, que toute la matière ligneuse tinctoriale soit sans cesse en contact avec de

l'eau qui se renouvelle, afin qu'elle cède tout ce qu'elle peut céder à la température et à la masse de l'eau, auxquelles elle se trouve exposée. Autrement, en garantissant comparative-ment dans une chaudière chauffée directement par un fourneau et dans une chaudière chauffée par la vapeur, on pourrait observer que pour monter au même ton deux échantillons de toile, il faudrait plus de garance dans la seconde chaudière que dans la première; ce qui pourrait tenir uniquement à ce qu'il y aurait plus ou moins de garance qui, en s'accumulant dans une partie de la chaudière où la vapeur n'arrive pas ou que difficilement, serait comme nulle pour l'opération, tandis que dans la chaudière chauffée directement, il se produit des courans qui tendent à renouveler incessamment le contact de l'eau, avec toute la masse de la matière tinctoriale.

Toutes choses égales d'ailleurs, les teintures à chaud présentent moins de difficultés pour l'obtention d'une teinte bien unie, que la teinture à froid. On trouve l'explication de cette différence dans les faits suivans : l'air qui adhère à la surface des étoffes et celui qui est interposé entre les fibres des fils qui les constituent, se dégageant bien plus facilement dans un bain chaud que dans un bain froid, n'est plus un obstacle aussi grand au contact d'un bain avec toutes les parties de l'étoffe, qu'il l'est dans le cas où l'on opère à froid. En second lieu, les courans qui se forment dans un bain chaud, et qui tendent incessamment à établir l'homogénéité du bain, en renouvelant continuellement la couche de liquide qui est en contact avec l'étoffe, contribuent ainsi à rendre la teinture unie.

Lorsqu'on teint à froid, il est donc nécessaire d'agiter le bain de temps en temps, et, lorsqu'on commence à y mettre les étoffes, il est nécessaire de les mouiller, de les retirer du bain, de les tordre ou de les presser, et cela plusieurs fois de suite, jusqu'à ce que la mouillure soit bien uniforme.

Mécanique.

Les rapports avec la mécanique de la teinture des laines en poil, en fil et en drap; de la teinture de la soie, en bourre

et en fil, de la teinture du ligueux en filasse et en fil, sont trop simples et trop universellement connus pour que nous croyions devoir en parler.

D'un autre côté, les rapports de la mécanique avec l'art de l'indienneur, ou plus généralement avec l'art d'imprimer des couleurs sur les étoffes de soie, de laines et surtout de coton, sont trop nombreux, exigent trop de détails spéciaux purement mécaniques, pour que nous en parlions; nous ne pouvons que renvoyer le lecteur aux différens articles de cet ouvrage qui s'y rapportent.

Optique.

Les couleurs ne sont pas dans la matière, elles consistent dans les impressions que nous recevons de la lumière qui est réfléchiée non intégralement par les corps, mais dans une de ses parties constituantes seulement: en effet, on admet généralement qu'un rayon de lumière blanche est formé d'un nombre encore indéterminé de rayons de diverses couleurs, lesquels étant séparés par la réfraction qu'ils subissent dans un prisme de verre, forment le *spectre solaire* dans lequel on distingue sept genres de rayons; les rayons rouges, les rayons orangés, les rayons jaunes, les rayons verts, les rayons bleus, les rayons indigo et les rayons violets. Maintenant, lorsqu'un corps opaque nous paraît coloré, par exemple en rouge, c'est qu'il réfléchit des rayons rouges, nous ne disons pas exclusivement, mais en plus grand nombre que les rayons des autres couleurs, sans parler d'une certaine quantité de lumière blanche que tout corps réfléchit.

D'après cette manière d'envisager la coloration des corps, l'art de la teinture consiste donc évidemment à fixer sur les étoffes, au moyen de l'attraction moléculaire, des matières qui agissent sur la lumière autrement que ne le fait la surface des étoffes.

Le teinturier doit être familiarisé avec deux principes d'optique, le *premier* est relatif au *mélange des couleurs*, et le *second* à leur *contraste simultané*.

I. PRINCIPE. — *Du mélange des couleurs.*

Toutes les fois que les divers rayons colorés qui ont été séparés par le prisme sont réunis en totalité, ils reproduisent de la lumière blanche.

Il est évident que si, dans cette synthèse de la lumière, on omettait quelques rayons, ou ce qui revient au même, si les rayons colorés n'étaient pas dans une certaine proportion, on n'aurait pas de la lumière blanche, mais une lumière colorée quelconque.

Par exemple,

1. Si l'on sépare de la lumière décomposée par un prisme les *rayons rouges*, les rayons colorés restans donneront par leur réunion un *certain vert bleuâtre* ;

2. Si l'on sépare de la lumière décomposée par un prisme les *rayons orangés*, les rayons colorés restans donneront par leur réunion du *bleu* ;

3. Si l'on sépare de la lumière décomposée par un prisme les *rayons d'un jaune verdâtre*, les rayons colorés restans donneront par leur réunion du *violet* ;

4. Si l'on sépare de la lumière décomposée par un prisme les *rayons d'un jaune tirant sur l'orangé*, les rayons colorés restans donneront par leur réunion de l'*indigo*.

On conçoit, par ces exemples, que toute lumière colorée a un tel rapport avec une autre lumière colorée, qu'en unissant la première avec la seconde, on reproduit de la lumière blanche, et cette relation de ces deux lumières diversement colorées s'exprime en disant que l'une est la *complémentaire* de l'autre. C'est ainsi qu'on dit que

le *rouge* est complémentaire du *vert bleuâtre*,

l'*orangé*. du *bleu*,

le *jaune verdâtre*. du *violet*,

le *jaune orangé*. de l'*indigo*.

Si l'on mêle

Le rayon *jaune* avec le *rouge*, on fait de l'*orangé* ;

Le rayon *bleu* avec le *jaune*, on fait du *vert* ;

Le rayon bleu avec le rouge on fait du violet ou de l'indigo, suivant qu'il y a plus ou moins de rouge, relativement à une même quantité de bleu.

Mais ces mélanges se distinguent de l'orangé, du vert, de l'indigo et du violet, du spectre solaire, en ce qu'il est possible, en les soumettant à l'action du prisme, de les réduire à leurs deux couleurs élémentaires.

Si le teinturier cherche à réaliser, par le mélange des couleurs qu'il applique sur les étoffes, les résultats précédens, il n'y parviendra que pour un certain nombre. Ainsi,

Avec le rouge et le jaune, il fera de l'orangé;

Avec le bleu et le jaune, du vert;

Avec le bleu et le rouge, du violet ou de l'indigo.

Et nous ferons remarquer que ce sont ces faits, résultats de la pratique, qui l'ont conduit à n'admettre que trois couleurs primitives, le rouge, le jaune et le bleu. Quoi qu'il en soit de cette opinion, si le teinturier cherche à faire du blanc en appliquant du rouge, du jaune et du bleu, en *certaine quantité* sur une étoffe blanche, à l'instar de ce que fait le physicien dans la synthèse de la lumière, loin d'arriver au même résultat, il *paraîtra* au contraire s'en éloigner, puisque l'étoffe sera d'une couleur si foncée qu'elle paraîtra noire, ainsi que nous avons déjà eu l'occasion de le dire.

Mais si l'on partait de ce résultat comme d'un *principe incontestable*, pour affirmer que toutes les fois qu'on applique du rouge, du jaune et du bleu sur une étoffe blanche, on fait incontestablement du *noir*, on se tromperait. En effet, nous pensons que lorsqu'on applique sur une étoffe, dans l'intention de l'obtenir, du plus beau blanc possible, de l'outremer, du bleu de cobalt, du bleu de Prusse ou de l'indigo, c'est-à-dire un bleu légèrement rougeâtre, il est certain que si l'on ne dépasse pas une certaine proportion, l'étoffe paraît plus blanche après cette addition qu'elle ne le paraissait auparavant. Que se passe-t-il alors? sinon que le bleu violet forme avec le jaune-roux de l'étoffe un mélange tendant au blanc, ou moins coloré que n'étaient le jaune de l'étoffe et le bleu ajouté.

Il nous semble que si dans ce cas il se produisait du noir, l'étoffe, au lieu d'être moins colorée qu'elle n'était avant l'addition du bleu, devrait paraître grise, et par conséquent plus foncée.

Ce qui semble encore venir à l'appui de notre manière de voir, c'est la préférence que, dans ces derniers temps, on a donnée au mélange de l'acide sulfo-indigotique et du rose de cochenille, sur l'acide sulfo-indigotique pur ou le bleu de Prusse, dans le blanchiment ou l'azurage des soies : car, en examinant de près la couleur de la soie qu'on veut neutraliser, on voit, d'après la relation des couleurs complémentaires, que c'est plutôt le violet qu'il faut employer que le bleu violet qu'on employait anciennement.

Nous ajouterons que le teinturier doit s'habituer à décomposer *optiquement*, par la pensée, les couleurs qu'il a sans cesse sous les yeux : ainsi, il doit chercher à se les représenter par jaune + rouge ou orangé + noir ; ou orangé + rouge ou orangé + jaune, etc.

Il doit chercher à ramener à ces compositions, d'abord la couleur naturelle des matières colorantes qu'il emploie, ensuite la couleur de ces matières modifiées par des acides, des alcalis, des sels, etc.

Enfin, il doit savoir que quand il applique plusieurs matières colorantes différentes sur une étoffe, comme du jaune et du bleu, par exemple ; si l'étoffe paraît verte, c'est que l'œil ne peut distinguer les points de l'étoffe qui réfléchissent le jaune, de ceux qui réfléchissent le bleu, et que c'est conséquemment là où cette distinction n'est pas possible, qu'il y a mélange.

Lorsqu'on examine certains corps gris, tels que des cheveux, des plumes, etc., au microscope et même à la loupe, on voit que la couleur grise résulte de parties noires disséminées sur une surface incolore ou légèrement colorée.

Sous le rapport dont nous parlons, l'usage du microscope peut être utile au teinturier.

II^e PRINCIPE. — *Du contraste simultané des couleurs.*

Le teinturier doit connaître le principe que nous avons nommé la *loi du contraste simultané des couleurs*. En effet, sans cette connaissance, il ne peut estimer à sa juste valeur la différence que présentent deux étoffes qu'il compare l'une à l'autre sous le rapport de leur couleur : il ne peut s'expliquer l'extrême différence qu'il observe dans une gamme dont les tons extrêmes, vus simultanément, semblent appartenir à des gammes différentes ; il ne peut juger de la véritable couleur de certains dessins imprimés sur des fonds de couleur, qu'il voudrait imiter, etc.

Nous avons exprimé la loi du contraste simultané des couleurs, en ces termes :

Lorsque l'œil voit deux couleurs juxta-posées, il les voit le plus différentes possible quant à leur composition optique et quant à la hauteur de leur ton, si toutes les deux ne sont pas également claires ou également foncées.

Or, on les voit le plus différentes possible, quant à leur composition optique, lorsque la couleur complémentaire de l'une d'elles s'ajoute à la couleur de l'autre.

Ainsi, mettez une zone verte près d'une zone orangée ; la couleur rouge, complémentaire du vert, en s'ajoutant à l'orangé, le fera paraître plus rouge ; et de même le bleu, complémentaire de l'orangé, en s'ajoutant au vert, le fera paraître plus bleu. Pour apprécier ces différences, on prendra deux zones vertes et deux zones orangées ; on placera une des zones vertes près d'une des zones orangées ; puis les deux autres se placeront, la zone verte à distance de la première zone verte et du même côté, et la zone orangée à distance de la première zone orangée et du même côté.

Quant au contraste concernant la hauteur du ton, on peut s'en convaincre en prenant les tons n° 1, n° 2, n° 15 et n° 16, d'une gamme de rouge, par exemple. En juxta-posant les n° 2 et 15 ; en mettant le n° 1 à distance du n° 2 et du même côté, et le n° 16 à distance du n° 15 et du même côté, on

verra, si la gamme est convenablement dégradée, le n° 2 égal au n° 1, et le n° 15 égal au n° 16; d'où il suit que le n° 2, par le voisinage du n° 15, paraîtra avoir perdu de sa couleur, comme le n° 15 paraîtra au contraire en avoir acquis.

Nous ne pouvons qu'indiquer ces résultats, que nous avons développés pour la première fois dans un Mémoire qui fait partie de ceux de l'Académie des Sciences (T. XI), et sur lesquels nous sommes revenu encore dans ces derniers temps pour en faire la matière d'un ouvrage spécial que nous comptons publier dans le courant de cette année.

Nous ajouterons seulement que, lorsqu'on imprime des dessins noirs ou gris sur des fonds de couleur, ces dessins paraissent de la couleur complémentaire du fond. Conséquemment, pour juger de leur couleur, il faut faire une découpe dans un papier gris ou blanc, qui permette à l'œil de n'apercevoir que le dessin; et si l'on veut comparer des dessins d'une même couleur appliqués sur des fonds de couleurs différentes, il faut, pour bien juger les premiers, les isoler, par le même moyen, du fond qui les modifie.

E. CHEVREUL.

TEINTURIER-PEAUSSIER (ART DU).

Nous ne ferons précéder ce que nous avons à dire sur l'art du teinturier-peaussier, d'aucune considération théorique sur les opérations de la teinture en général, les principes de la teinture ayant déjà été exposés dans un autre article de ce Dictionnaire. Nous passerons donc immédiatement à l'application de ces principes, en ce qui concerne la coloration des diverses espèces de peau. Mais comme aucun de ces tissus animaux n'est susceptible de recevoir avec avantage les couleurs qu'on désire combiner, sans qu'on lui ait fait subir, au préalable, certaines préparations qui disposent les peaux à l'impression colorante, ou modifient cette coloration, nous serons forcés de passer ici sommairement en revue ces mêmes préparations dépendantes des arts qui constituent l'ensemble des opérations que nous avons à examiner. Chacun de ces arts a dû être précédemment,

dans ce Dictionnaire, l'objet d'un article particulier; mais il est nécessaire d'exposer en quoi consistent, pour la teinture, les modifications que les procédés de ces arts y apportent, soit en transformant les peaux crues en des composés dont l'affinité pour les matières colorantes se trouve changée, soit en disposant mécaniquement les peaux à s'imprégner plus facilement et plus uniformément de la couleur qu'on veut y appliquer.

Chaque tissu, soumis à l'action des substances tinctoriales, jouit d'une organisation physique qui lui est propre, et qui, indépendamment de l'affinité chimique, influe mécaniquement, et donne plus ou moins de facilité au teinturier pour les opérations de son art. En effet, à ne considérer les choses que sous le point de vue de la constitution chimique, il y a peu de raison de douter que les peaux des animaux ne dussent se teindre avec une facilité fort analogue à celle qu'offre la coloration de leurs poils. Il est cependant loin d'en être ainsi, et c'est surtout le défaut d'égalité dans l'imprégnation des peaux, comparée à celle de la laine, qui rend plus difficile l'art du teinturier-peaussier. Cela tient bien évidemment à la complication, à l'entre-croisement fibreux du tissu cutané. C'est ce qu'on a à vaincre par des opérations préalables de battage et d'assouplissement qui font en grande partie disparaître l'obstacle. On sent, au surplus, que pour obtenir une coloration uniforme des peaux, il est nécessaire de les ramener d'abord dans toutes leurs parties à une égalité aussi parfaite que possible, pour ce qui est de l'écrasement des fibrilles et à l'espèce de feutrage qui s'en opère par le battage, ou par une concussion quelconque.

Dans l'état de fraîcheur, et telles qu'elles sont enlevées de dessus le corps de l'animal qu'elles couvraient, ni même après avoir été desséchées par l'exposition au grand air ou au soleil, les peaux ne sont susceptibles de s'imprégner d'une manière solide et permanente, ni surtout avec uniformité, des ingrédients colorans.

Le tannage des peaux les transforme en un composé nou-

veau que chacun connaît sous le nom de *cuir*, et qui est une combinaison chimique très intime et très durable de la gélatine et de l'albumine contenues dans la peau, lesquelles se saturent de tannin. La peau n'est plus alors qu'un tissu fibreux imprégné, entre les mailles du réseau, d'un vrai tannate, insoluble et imputrescible, mais extrêmement apte à se surcombiner avec un grand nombre de matières colorantes, dont il altère cependant plus ou moins la nuance, suivant la nature des ingrédients employés pour la coloration. Si donc les préparations données à la peau n'ont pas égalisé sur toute sa surface la distribution des fibres, et n'ont pas ramené les mailles du tissu à un degré d'ouverture fort approchant de l'égalité entre toutes ces mailles, celles qui conservent le plus grand diamètre admettront le plus de tannate. Or, c'est ce tannate qui s'imprègne beaucoup plus facilement et plus copieusement de matière colorante ; le faisceau de fibrilles se colore toujours beaucoup plus faiblement que lui. On voit combien, pour l'uniformité de la couleur, il est important de tenir les fibrilles à une égale distance les unes des autres. En les rapprochant toutes, par la concussion, à de faibles et égales distances, elles cesseront, malgré leur moindre coloration, de nuire à l'effet général, à l'agrément de la sensation produite sur notre œil ; car on sait que pour la sensation qu'éprouve cet organe, il ne faut plus compter les solutions de continuité de la couleur quand elles deviennent fort étroites. En effet, il n'y a pas de couleur, quelque uniformément appliquée qu'elle nous paraisse, qui couvre sans intervalle la surface totale du corps soumis à la teinture. S'il en était autrement, il deviendrait bien difficile d'expliquer l'effet des couleurs composées, quand leurs ingrédients ne s'unissent pas chimiquement pour modifier l'action qu'ils exerçaient chacun à part sur notre œil. Par exemple, le mélange intime du chromate de potasse finement pulvérisé et de l'azur ou verre de cobalt, nous fera éprouver la sensation d'un vert magnifique, dans lequel nous ne distinguerons aucune inégalité. Cependant il ne s'opère aucune union chimique entre ces deux corps, qui ne changent

pas de nature ; mais les intervalles qui séparent encore les molécules de l'un et de l'autre , après leur mélange exact , cessent d'être perceptibles pour nous ; les deux couleurs se confondent à notre vue , malgré l'intervalle qui existe bien évidemment entre ces molécules.

Quoi qu'il en soit , le tannate de gélatine ou d'albumine n'est pas la seule substance susceptible de coloration , et toutes les peaux , quelque diverses que soient les préparations qu'on leur a fait subir , peuvent recevoir la teinture. Parcourons rapidement la série des divers traitemens préalables auxquels on soumet ordinairement les peaux avant de les teindre :

1°. *Tannage*. Il consiste en deux opérations principales , qui sont le *gonflement* ou *plavage* (opération préalable) , et le tannage proprement dit. Le tannage ne peut être bon si l'on n'a procédé d'abord au gonflement. Lorsque les cuirs en poils sont verts , c'est-à-dire lorsqu'ils conservent encore leur humidité naturelle , ou qu'ils sont fraîchement enlevés du corps de l'animal , on se borne , pour ce qui est du *trempage* , à les plonger dans l'eau pour les *dessaigner* , enlever le sang et les ordures qui y restaient attachés. Mais quand les peaux sont sèches , il convient que le trempage soit beaucoup plus long : cela varie avec le degré de sécheresse des peaux. Pendant tout le temps que dure ce trempage , il faut chaque jour retirer une fois de l'eau les peaux pour les *étirer* sur le chevalet. On peut même les fouler chaque fois , afin de les assouplir , ce qui accélère le trempage. Quand les peaux ont été bien assouplies et molles , on continue encore de les laisser tremper jusqu'à ce qu'il se manifeste de légers symptômes de putréfaction. On les relève ensuite et on les place dans ce qu'on appelle , en termes de l'art , un *mort-plein* , qui consiste en une cuve ou fosse remplie d'une eau de chaux qui a déjà servi au *débourement* d'autres peaux. Assez communément les peaux restent huit jours dans le mort-plein , après quoi on les en retire , pour les ranger les unes sur les autres en un tas où elles restent aussi pendant environ huit jours : c'est ce qu'on appelle mettre en *retraite*. Cette immersion , suivie du relèvement et de la retraite , se re-

nouvelle à intervalles égaux pendant deux mois plus ou moins, suivant que la bourre de la peau ou du poil se détachera plus ou moins facilement ; alors on s'occupe du *débourrement*. Après leur débourrement, on jette les peaux dans un plein dit *faible* ; celui-ci a déjà servi, mais moins long-temps que le mort-plein. Dans ce second passage les immersions et retraites alternatives durent quatre mois environ. Alors les peaux ont commencé à se gonfler, et l'on opère dans un *plein neuf*. Les opérations durent aussi pendant quatre mois dans le plein neuf ; puis encore deux mois dans un nouveau plein neuf. Alors les peaux se trouvent fortement gonflées, et on va les *écharner*. Après quoi on *travaille de rivière*, ce qui consiste à passer les peaux sur le chevalet, au conteau rond, qui est un disque de fer. On appuie, dans cette opération, sur le côté de *fleur* (surface extérieure de la peau) ; cela fait recouler l'eau de chaux qu'on exprime du cuir. Finalement, après le travail de rivière, les peaux ainsi nettoyées se mettent en *fosse*, en plaçant alternativement dans cette fosse une peau et une couche de tan d'écorce de chêne moulue ou autre succédanée de cette écorce. On en a proposé de plusieurs espèces ; ce n'est pas ici le lieu de nous occuper de ces substitutions. Les cuirs, selon leur épaisseur et l'emploi auquel on les destine, restent dans les fosses du tannage, depuis quinze mois jusqu'à trois ans.

2°. Au tannage des peaux succède leur *corroyage*, opération qui consiste à assouplir le cuir, à en écraser les fibres, à les aplatir, peut-être à égaliser les intervalles qui se trouvent entre elles. D'abord le corroyeur humecte à plusieurs reprises son cuir au moyen d'une aspersion d'eau au balai. Puis la peau est roulée sur elle-même, puis dans cet état jetée sur une claie. Là l'ouvrier la marche, la foule aux pieds : c'est ce qu'on connaît sous le nom de *défoncement* de la peau ; puis on lui donne le *refoulement*, en la tournant en tous sens et en continuant de la piétiner. Il faut faire alterner les défoncemens et les refoulemens tant qu'on remarque dans la peau des inégalités de consistance et de souplesse. Vient immédiatement après l'*écharnement* ou *drayage*, auquel on procède sur la

peau déployée et bien étendue. La *drayoire*, ou couteau à écharner, est à deux branches et ne doit être que peu tranchante et affilée. La peau est jetée sur le chevalet, ou l'ouvrier, la fixant entre son corps et le bout du chevalet, enlève à l'aide de la drayoire, appelée aussi quelquefois *couteau à revers*, tout ce qui peut rester de chair sur la peau.

Après que la peau a été drayée ou écharnée, il faut faire un trou vers chaque pate de derrière, et dans ces trous on passe une baguette et l'on suspend la peau en l'air à des chevilles, à l'aide de crochets. C'est ce qu'on appelle *mettre à l'essui*. Quand elle est à moitié sèche, on l'humecte de même qu'au défoncement, et on la refoule sur la claie pendant deux ou trois heures plus ou moins, selon que les fossettes qu'on y remarque et qu'il faut effacer, paraissent encore plus ou moins visiblement. Ce refoulage sur la claie s'appelle *retenir*; il se donne sur la peau, que pendant tout le temps on plie et replie en tous sens. Ensuite on remet encore la peau à l'essui; mais cette fois on l'y laisse sécher complètement pour *l'appointer*, c'est-à-dire pour lui donner un dernier refoulement tout-à-fait à sec. Puis enfin il s'agit de ce qu'on appelle *corrompre* la peau, travail qui s'exécute à l'aide d'un instrument de bois d'environ un pied de long sur six pouces de large, plat d'un côté, arrondi de l'autre; la surface arrondie est sillonnée, dans le sens de la largeur, par des rainures parallèles dont les entre-deux forment comme de longues dents. Du côté plat l'instrument est garni, pour pouvoir le manœuvrer, d'une maniche de fort cuir. C'est à cet instrument qu'on a donné le nom de *pomelle*. La peau étant placée sur un établi solide, l'ouvrier conduit sur elle la pomelle en tous sens, en long, en large, de *chair* et de *fleur* (intérieur et extérieur de la peau); voilà ce que l'ouvrier appelle *corrompre*. 3°. Le travail du *mégissier* est plus simple. Celui-ci ne s'occupe que de la préparation des peaux blanches, qui au sortir de ses mains portent le nom de *peaux de mégie*. Elles consistent, pour la plupart, en agnelins, peaux de vieux moutons et même de chevreaux. Les ingrédients qu'emploie le mégissier pour son

travail, sont l'alun, la chaux, le sel, le confit et la pâte; toutes les peaux sont passées en alun, foulées et battues; mais elles ont la fleur belle et entière; leur blancheur est éclatante, ce qui est fort recherché pour plusieurs sortes d'ouvrages. Les procédés de la mégisserie consistent d'abord à mettre les peaux en chaux pour les *plamer* et les travailler de rivière, comme cela se pratique dans la tannerie; ensuite on les met au confit pour procurer une fermentation qui les fait dilater et s'attendrir; elles s'y disposent à être pénétrées par l'alun. Les peaux, après le gonflement, passent à l'*étouffe*, au sortir du confit de son et ensuite on passe au *blanc*, qui se donne au moyen d'une dissolution d'alun dans laquelle on ajoute du sel marin dans la proportion d'un peu plus du quart du poids de l'alun. Vient enfin l'opération de mettre en *pâte*. Cette pâte est composée d'alun, de sel, de farine de froment, d'œuf et d'huile.

Le plamage ou gonflement s'obtient au moyen du dosage suivant : dans une fosse de 3 pieds de diamètre sur 2 pieds de profondeur, on fait fuser environ 6 boisseaux de bonne chaux; on la laisse éteindre du soir au lendemain matin, crainte qu'elle ne brûle les peaux. Cette quantité suffit pour 6 à 700 peaux de mouton. Pour mettre en chaux, on fait un gipon avec les pènes ou bouts de fil qui restent à l'extrémité des grosses pièces de toile que font les tisserands; on en assemble plusieurs au bout d'un bâton, dont on se sert comme d'un balai pour prendre la chaux et l'étendre sur la peau; lorsque celle-ci en est bien enduite, on la replie sur elle-même en deux, chair contre chair, de tête en queue, les pattes de derrière roulées en dedans. Quant aux peaux d'agneau, comme elles sont beaucoup plus petites, on les plie ordinairement ventre contre ventre. On met les peaux en pile avec la chaux jusqu'au lendemain, en hiver comme en été; mais pour les opérations subséquentes il faut avoir égard à la saison : en hiver les peaux sont roulées deux à deux, sans les déplier. Ces rouleaux se placent les uns à côté des autres et sont abandonnés à eux-mêmes pendant 8 ou 15 jours, sui-

vant que le temps est plus ou moins doux. Ce temps suffit pour que la chaux ait le temps de mordre et de faire tomber le poil qui est du côté opposé; en été, les peaux sécheraient trop si on les laissait ainsi en piles; il faut donc, dans le travail de cette saison, faire préalablement tremper les peaux dans des futailles pleines d'eau pendant huit jours.

Plus tard, on déploie les peaux, on les trempe à la rivière, on les lave sur une planche, et on les fait égoutter; on les empile en les pliant laine sur laine et cuir sur cuir, pendant huit ou quinze jours, suivant le besoin.

Après tout cela, on remouille encore les peaux l'une après l'autre à la rivière; puis on les étend sur une selle tout de long, laine sur cuir, en nombre de cinquante par cinquante; puis deux hommes, armés de battes, les battent l'un après l'autre. Une heure suffit pour le battage de 50 peaux.

Lorsque le mégissier a fait son triage, il envoie les peaux les plus parfaites au chamoiseur, qui fait subir, à son tour, au cuir les opérations de son art.

Le *chamoisage* est une partie fort intéressante de l'art de préparer les peaux d'animaux pour les faire servir à nos besoins. Il nous fournit ces peaux chaudes, douces et moelleuses, d'un usage si agréable. Le chamoiseur tire son nom d'un quadrupède ruminant appelé chamois, espèce de chèvre des pays froids et montagneux, dont la peau est d'une admirable souplesse, belle, chaude, quand elle a été passée en huile. Comme les vrais chamois sont trop rares pour suffire à la consommation qui se fait habituellement des peaux chamoisées, on y substitue toutes sortes de peaux d'animaux divers, qu'on travaille et prépare d'une manière analogue au véritable chamois. La chaux et l'huile, aidés du foulage et de la fermentation, sont les ingrédients du chamoisage.

Les peaux de bouc et de mouton se passent en chamois, et en portent ordinairement le nom dans le commerce.

Les peaux de mouton qui ont été rincées de chaux, après

30..

être restées quelque temps dans le plein, peuvent appartenir soit au mégissier pour être passées en blanc, soit au chamoiseur pour être passées en huile.

Quand on passe en chamois les peaux, on ne met pas indistinctement et pêle-mêle dans un même habillage celles de mouton et de chèvre, parce que le mouton s'échauffe difficilement au foulon, au lieu que la chèvre étant échauffée beaucoup plus tôt serait foulée suffisamment avant que les peaux de mouton fussent arrivées au point nécessaire; les chèvres pourraient même assez fréquemment être brûlées.

Les chamoiseurs achètent leurs peaux des mégissiers, après que ces derniers en ont tiré la laine. Ils les laissent dans le *mort-plein* pendant quelques jours pour les conserver sans altération; ils attendent ainsi le moment d'en avoir une quantité suffisante pour commencer avec avantage leurs opérations.

Néanmoins il arrive aussi que le chamoiseur doit opérer sur des peaux vierges; cela a lieu principalement pour les peaux de boucs et de chèvres, qu'il achète en poil. Comme celles-ci sont sèches, le chamoiseur les jette dans un cuvier plein d'eau, pour les laisser revenir pendant quelques jours et les ramollir; puis il les *rétaie* sur le chevalet en se servant d'un couteau courbe qui ne coupe point, mais qui *travaille* et abat le nerf, assouplit et prépare la peau aux opérations subséquentes.

Les peaux ainsi *rétaillées* se jettent encore une fois dans l'eau, et y restent ordinairement deux jours; elles achèvent de s'y ramollir et redeviennent comme des peaux fraîches. Alors le chamoiseur les jette dans un *mort-plein* semblable à celui dont il a été parlé ci-devant. Cela fait tomber le poil; quinze jours de *mort-plein* suffisent ordinairement. Il ne faudrait même, pour ce déboursement, qu'un temps beaucoup plus court si l'on faisait usage d'un plein neuf, mais la trop grande activité de celui-ci préjudicierait à la peau.

Après que les peaux ont été pelées, on les met dans un plein neuf. C'est là qu'elles doivent se plamer, c'est-à-dire

s'attendrir et se dégraisser pour pouvoir être passées en huile.

On fait du chamois effleuré et du chamois à fleur ; mais ce dernier n'acquiert jamais la souplesse, le moelleux, le cotonneux de la peau effleurée ; d'ailleurs, la peau qui conserve sa fleur est beaucoup plus long-temps dans le moulin à l'échauffe. Cependant, comme la peau à laquelle on a conservé sa fleur a beaucoup plus de force et de durée, pour certains emplois on lui donne la préférence. Pour peaux à fleur on choisit ordinairement le mouton et le veau, comme plus souples et d'une fleur moins cassante que celle des boucs, des chèvres et surtout des daims.

Pour effleurer les peaux, il faut se servir d'un couteau courbe rentrant, appelé *couteau concave*. Au milieu, ce couteau ne doit presque pas couper, tandis que les extrémités sont bien tranchantes ; on se sert au besoin de ces extrémités, pour enlever les parties les plus dures de l'épiderme ou fleur de la peau.

Après l'effleurement, les peaux se mettent dans un baquet plein d'eau, où on les laisse tremper pendant quelque temps, et où on les foule continuellement avec des pilons ou petites masses de bois emmanchées d'un bâton de 4 pieds de long. Il faut ensuite tordre les peaux pour en exprimer l'eau, qui doit sortir tout-à-fait claire et limpide, si le travail précédent a été bien fait.

Les peaux effleurées se teignent avec beaucoup plus de facilité que celles qui ne l'ont pas été. Après avoir effleuré, on *écharne* encore les peaux, si cela est nécessaire ; opération qui consiste à enlever tout ce que le travail de rivière n'aura pas fait disparaître de charnu et de superflu du côté de la chair.

C'est dans cet état que les peaux conviennent pour être passées en huile. D'autres chamoiseurs, cependant, ne passent en huile qu'après que les peaux ont eu deux heures en blanc de travail au moulin. Dans ce cas, pour ce qu'on appelle la première huile, on jette sur la table la première foulée, qui est de douze douzaines de peaux ; on prend chaque peau

séparément, on les secoue et on les étend, l'une sur l'autre, sur une autre table : l'ouvrier trempe ses doigts dans l'huile, et les secoue sur la peau en différens endroits, de manière que la quantité d'huile qui tombe puisse suffire à humecter légèrement la surface entière. La distribution de cette huile se fait à l'aide de la paume de la main, que l'on passe en tout sens sur la surface de la peau. Ensuite l'ouvrier la plie sur sa largeur en quatre doubles, en lui laissant toute sa longueur. C'est sur la fleur qu'il faut donner l'huile, autant qu'il est possible. Les peaux ainsi huilées sont jetées dans la pile ou *coupe* du moulin pour y être foulées. Il faut assez ordinairement douze douzaines de peaux de mouton pour faire une foulée ; quelquefois cependant elle est de vingt douzaines. On foule pendant deux heures, et ensuite on donne le vent, c'est-à-dire qu'on enlève les peaux de la pile et qu'on les étend pendant un quart d'heure sur des cordes tendues à hauteur d'appui ; après quoi ces mêmes peaux sont de nouveau remises dans la pile, foulées, et éventées encore ; les foulages et éventages se répètent jusqu'à quatre fois sur la même huile, si cela est nécessaire. Plus les peaux étaient naturellement grasses, plus il est nécessaire de répéter ces opérations. Si au contraire les peaux étaient bien sèches et bien dégraissées primitivement, on pourrait donner jusqu'à deux couches d'huile sur un même vent. Le vent a pour objet, pendant que les peaux sont encore chaudes du moulin, de faire évaporer une partie de l'huile restée à la surface de la peau.

Lorsque les peaux, à l'aide du foulon alternant avec le vent, ont été bien profondément imprégnées d'huile, il s'agit de les mettre ce qu'on appelle *en chaleur*. Ce n'est autre chose que d'y exciter une fermentation modérée ; fermentation qui dilate le tissu de la peau, la fait enfler, et combine en quelque sorte l'huile dont on l'a imbibée avec le tissu cutané. Pour obtenir cet effet, on met les peaux à l'échauffe, qui est une petite chambre étroite fermée de tous côtés ; les peaux s'empilent dans cette chambre, placées les unes sur

les autres. L'échauffe est indispensable dans le travail du chamoiseur. C'est à cette opération qu'est due la bonne qualité du chamois, dont elle dilate les fibres, qu'elle enfle et raccourcit. Sans l'échauffe, l'huile ne serait pas combinée avec la peau, et dans l'opération subséquente du dégraissage, l'huile serait extraite en presque totalité du tissu.

Les peaux commencent ordinairement à fermenter peu de temps après avoir été placées à l'échauffe. Cependant l'action est quelquefois assez peu vive pour qu'il ne soit pas besoin, pendant plusieurs heures, de remuer les peaux. Ce remuage, et la formation de nouveaux tas, doivent s'effectuer aussitôt que les anciens tas sont échauffés au point de n'y pouvoir tenir la main. Il est souvent nécessaire de faire jusqu'à sept et huit remuages.

Après la cessation de tout mouvement de fermentation, les ouvriers disent alors que l'huile a jeté son feu. Désormais il n'y a plus à craindre de renouvellement de fermentation, de chaleur, ni de détérioration des peaux : on peut, à dater de ce moment, garder les peaux aussi long-temps qu'on voudra ; l'âge ne fera que les améliorer.

Vient à présent le dégraissage ; il consiste à enlever cette portion de l'huile qui était restée peu adhérente à la peau ou sans combinaison avec le tissu. On se sert à cet effet d'une liqueur légèrement alcaline, qui s'emploie à une faible température, on y jette les peaux à dégraisser, et on les y laisse pendant une heure environ, en agitant continuellement et en remuant les peaux à force de bras. Ensuite on tord exactement ces peaux, puis on les lave en eau claire, et on laisse sécher.

Plusieurs espèces de peaux, telles que celles de cerfs, de daims et même de boucs et de chèvres, après avoir été foulées en huile, ont besoin d'être ce qu'on appelle *remaillées* sur le chevalet à l'aide du couteau à écharner ; on a pour but, dans cette opération, d'enlever le reste de la fleur ou de l'épiderme, que la première opération aurait pu laisser. On fait ce travail au couteau concave, qui ne coupe presque

pas ; cet instrument arrache plutôt qu'il ne tranche la surface de la peau ou l'épiderme : on le promène avec force et presque perpendiculairement, de haut en bas, ne le couchant seulement un peu lorsqu'il arrive au bas de la peau, que pour mieux en extraire ce qui peut rester d'huile surabondante.

Les notions qui précèdent sur la préparation qu'on fait subir aux peaux avant de les soumettre aux procédés de la teinture étaient indispensables ; elles aideront à mieux comprendre ces opérations et à faire juger des motifs qu'on peut avoir pour adopter plutôt une méthode qu'une autre, dans tel ou tel cas, et lorsqu'on a affaire plutôt à une espèce de peau préparée qu'à telle autre. Cet exposé, fait dans les limites que nous permettait cet article, nous paraît suffisant pour les personnes judicieuses et qui savent suppléer par leur intelligence à des détails de procédés minutieux qu'il est impossible de leur donner.

Des procédés de la Teinture.

La teinture des peaux est une des parties de l'art sur laquelle il a été le moins écrit, publié le moins de renseignemens. On en est réduit à quelques recettes éparses dans des relations de voyages, à quelques mémoires particuliers ; et cependant la teinture des peaux constitue une branche assez importante de l'industrie en Europe. Anciennement les peaux de maroquin, teintes de diverses couleurs et surtout en beau rouge, se tiraient du Levant. Peu à peu cette fabrication est devenue indigène en France : on a d'abord commencé à Marseille, et cette industrie s'est étendue à divers autres lieux. On a fait, dans ces dernières années, de fort beaux maroquins à Choisy.

Dans la maroquinerie de Marseille, on n'employait que le kermès pour l'écarlate sur peau ; mais il paraît qu'on y a substitué avec beaucoup d'avantage la cochenille. On conçoit, en effet, que cette dernière substance, qui convient encore mieux que le kermès à la teinture des laines en écarlate, ne pouvait guère manquer d'offrir un ingrédient utile pour la même teinture sur peaux. Mais des motifs d'économie, et la considéra-

tion d'une plus grande solidité, ont incité à beaucoup de tentatives dans la vue de parvenir à substituer la garance au kermès et à la cochenille pour le maroquin rouge. Si l'on n'est point encore parvenu, par l'emploi de la garance, à obtenir sur les peaux une écarlate bien fine et bien vive, on en est dédommagé par la durabilité de la couleur, bien moins sujette à se ternir et même à changer de nuance que dans le cas d'emploi des ingrédients anciennement en usage. On sait en effet que sur toute espèce de tissu, le rouge de garance est le plus solide.

Tout en faisant la part des difficultés qui naissent du sujet même, et en admettant les modifications qu'exige la différence du tissu, il sera facile d'appliquer à la teinture des peaux les principes qui régissent celle des autres substances. Nous pourrions donc faire rentrer la coloration des peaux dans les généralités de l'art. Néanmoins, avec un sujet encore neuf et sur lequel ne se sont pas exercés les auteurs de technologie, nous n'avancerons qu'avec timidité dans ces généralisations qui sont souvent sujettes à erreur : nous les ferons du moins précéder de quelques descriptions empiriques telles que nous les ont fournies les mémoires des voyageurs, lors même que les procédés indiqués dans ces relations nous offriraient quelques puérilités ou des conditions qui nous sembleraient peu conformes aux théories de la teinture en général.

Nous avons dit plus haut que c'est le Levant qui nous a, pendant bien long-temps, fourni et qui continue encore en partie à nous fournir les plus beaux maroquins teints en écarlate, en noir et en jaune. On estime principalement le maroquin fabriqué à Nicosie, dans l'île de Chypre, et celui de Diarbekir. On doit à un M. Granger, correspondant de l'ancienne Académie des Sciences de Paris, plusieurs mémoires sur la fabrication du maroquin dans ces contrées, qu'il avait habitées pendant long-temps en observateur intelligent et fort curieux de s'instruire des procédés de l'art qui y étaient mis en pratique.

A Nicosie (dit M. Granger) on met les peaux qu'on destine au maroquin dans la chaux réduite en poudre, et cela pendant

vingt jours en été et vingt-cinq à trente jours en hiver ; on les lave ensuite dans l'eau fraîche, on les pèle, on les écharne, ensuite on les poudre légèrement avec de la chaux, puis on les met tremper dans des réservoirs pleins d'eau pendant une heure, on les y remue fortement. Après quoi on les transporte dans d'autres réservoirs pour les laver de nouveau, les relaver en les foulant avec les pieds pendant une heure ou deux : on a grand soin de les changer d'eau de temps à autre. Lorsque ces peaux sont bien nettoyées et bien blanchies, on les étend sur des perches pour les faire égoutter.

A Diarbekir, ville de la Turquie d'Asie dans le Diarbek ; on met les peaux en chaux à peu près comme font les mégis-siers en Europe. On fait tremper les peaux de chèvre ou de bouc pendant vingt-quatre heures dans de l'eau, on les ratisse pour en ôter la graisse ; lorsqu'elles sont bien nettoyées, on enduit chaque peau, du côté de chair, d'une bouillie liquide de chaux ; on plie les peaux en deux, on les empile dans cet état, et elles y restent pendant trois jours. Ensuite ces peaux sont exposées à l'air libre (à l'ombre pendant l'été, et à un soleil modéré pendant l'hiver). On a soin de les retourner de temps en temps, afin qu'elles sèchent mieux et plus uniformément. Quand les peaux ont été séchées, on ôte la chair et le poil, et ensuite on les met dans un plein fait comme les nôtres, où on les laisse pendant deux ou trois jours en été, et jusqu'à quinze en hiver. Après cela on les retire pour renouveler l'eau de chaux dans laquelle on les trempe, et on les lave cinq à six fois, puis on les fait tremper et macérer pour la seconde fois dans la même eau pendant six jours. Ces macérations sont répétées cinq fois. A chaque changement d'eau, on a soin de laver à fond les peaux, cinq ou six fois de suite même, pour faire complètement disparaître toute trace de chaux. Après tous ces trempages dans les pleins, on met les peaux à égoutter et on les travaille du côté de fleur avec un couteau non tranchant, jusqu'à ce qu'elles soient bien nettes et bien unies.

Alors on les fait encore tremper et macérer dans l'eau de

chaux, cinq ou six jours, ayant soin de les remuer tous les jours en les soulevant les unes après les autres.

Après les six derniers jours de plein, on retire les peaux, on les lave à plusieurs reprises dans l'eau fraîche, jusqu'à ce qu'elles soient bien nettes, ce que l'on continue pendant trois jours de suite; après cela on les étend pour les faire sécher à moitié, et les passer ensuite dans la matière fécale, ou excréments de chien.

Après le travail de rivière et le demi-séchage, les peaux passent dans le confit de chien. On met dans l'eau deux seaux de crottes de chien, contenant chacun environ quinze pintes: cette quantité suffit pour huit douzaines de peaux. On délaie soigneusement la crotte de chien; il faut qu'elle soit réduite en une sorte de bouillie claire.

Les huit douzaines de peaux sont placées dans ce confit; on les y agite pendant quelques minutes, et on les y abandonne pendant environ douze heures.

On a longuement disserté en Europe sur l'utilité dont pouvait être le confit de crottes de chien dans l'opération que nous décrivons. Les uns ont prétendu qu'il disposait la peau à recevoir la teinture en l'animalisant; mais on ne voit guère que la peau d'un animal ait besoin d'être encore animalisée. D'autres ont dit que la crotte de chien était alcaline et qu'elle servait par conséquent à nettoyer les pores de la peau en s'emparant de la graisse: ceci est tout autant hasardé.

Quoi qu'il en soit, il ne paraît pas que nulle part en Europe on ait adopté la dégoûtante pratique du confit de chien, et l'on ne laisse néanmoins pas que d'y fabriquer de très beau maroquin. Il serait peut-être cependant téméraire de dire qu'une pratique est inutile quand elle a été suivie de temps immémorial et constamment par des peuples qui, surtout, sont peu innovateurs, et chez lesquels on peut raisonnablement supposer que la pratique adoptée a été le fruit de l'expérience amenée par quelque cas fortuit, quelque accident. On pourrait même expliquer jusqu'à un certain point l'effet favorable du confit de crottes de chien, en admettant que cette matière

donne lieu à une espèce de fermentation qui distend les fibres de la peau, la rend plus poreuse et par conséquent plus apte à s'imprégner de la teinture ; mais, dans ce cas du moins, il est permis de penser qu'à l'emploi si dégoûtant des crottes de chien on pourrait substituer le crottin de brebis, peut-être la gélatine, etc., etc.

Quoi qu'il en soit, selon M. Granger, le confit de chien est également employé à Diarbekir : ici l'on opère un peu différemment qu'à Nicosie. Pendant que les peaux sèchent, on remplit de grands creux faits dans la terre, à la manière de nos pleins de tannerie, avec ces crottes délayées à consistance de miel. Dans cette espèce de bouillie, on fait macérer les peaux pendant huit jours en été, et chaque jour on les foule avec les pieds. On retire au bout de ce temps les peaux pour les laver à fond dans l'eau fraîche, et on les plonge ensuite dans un confit de son délayé dans l'eau ; les peaux trempent pendant six jours dans celui-ci en hiver, et seulement pendant trois jours en été. Pendant toute la durée du trempage, soit d'hiver ou d'été, on a soin de fouler fréquemment les peaux sous les pieds, de les retourner dans tous les sens pour les mieux dégorger. Au sortir du confit de son, on lave soigneusement à l'eau fraîche courante, et l'on fait sécher en attendant la teinture.

A Nicosie, les maroquiniers, après le dernier lavage, font tremper les peaux dans une bouillie extrêmement épaisse de poudre de feuilles de sumac. Les peaux y restent environ trente heures, dans des réservoirs carrés, où l'on continue constamment le foulage aux pieds, et le tordage à l'aide des mains. Ensuite un lavage et dégorgeage bien complet à l'eau fraîche de rivière. C'est ce qu'on appelle un *coudrement*. On verra qu'en France on a toujours substitué avec avantage la noix de galle aux feuilles de sumac. D'ailleurs, en Europe, le coudrement, au lieu de précéder le bain de teinture, vient après.

On trouve encore d'autres pratiques en usage à Nicosie ; et il est difficile de s'expliquer le pourquoi de tous ces différens

procédés. Si l'on ne veut teindre qu'en jaune, on se borne aux pratiques qui précèdent; mais, pour le maroquin rouge, on termine la préparation par un confit de son, de figues bouillies et écrasées, et de sel de cuisine. D'abord, pendant que les peaux s'égouttent, on prépare, à Nicosie, le confit de figues comme suit: on en prend environ 30 livres, s'il est question de traiter 40 peaux; on fait bouillir ces figues dans 30 pintes d'eau, jusqu'à ce qu'elles soient bien cuites et réduites en bouillie. Les peaux sont mises en macération pendant vingt-quatre heures dans cette bouillie de figues; elles s'y ramollissent, se gonflent, et il s'établit une fermentation très évidente. Après le confit de figues, on lave les peaux à grande eau fraîche. Lorsqu'elles sont bien nettes et qu'on les a bien égouttées, on prend 15 à 16 livres de sel marin très finement pulvérisé, on en saupoudre les 40 peaux, qu'on entasse les unes sur les autres; on les laisse ainsi entas pendant quinze jours au moins, mais pas beaucoup au-delà, ce qui serait nuisible. On trempe ensuite dans l'eau fraîche, et l'on dégorge, en foulant à sept à huit reprises. On suspend les peaux pour qu'elles égouttent; on procède ensuite à la teinture comme suit.

D'abord on prend, pour un nombre de 8 douzaines de peaux, 12 livres de bel alun de Rome. On fait dissoudre dans environ deux seaux de 15 à 16 pintes d'eau chaude. Pour aluner les peaux, on laisse refroidir cette solution d'alun jusqu'à pouvoir y tenir la main sans douleur. On tord les peaux à la bille, on les plie en deux, chair contre chair, afin qu'il n'y ait que la fleur qui s'alune, car si on mettait la peau en plein dans l'eau d'alun, le côté de la chair en serait également imprégné. La dose d'alun indiquée ci-dessus ne serait plus dès-lors suffisante.

On prend une peau, on la trempe, ainsi pliée, dans un baquet d'eau alunée encore légèrement tiède (point trop chaude, ce qui serait dangereux). On fait barboter cette peau dans la dissolution d'alun, on la presse, on la remue. Ce trempage ne dure environ qu'une demi-minute; on re-

tire aussitôt cette peau, et on la pose sur un chevalet; on laisse complètement égoutter, puis on tord avec la bille de bois à ce destinée. Dans cette opération, il faut soigneusement se garder de tout contact du fer, qui occasionnerait une tache irremédiable sur les peaux qui ont été tordues, on les pose sur une traverse de bois, pour qu'elles achèvent de s'égoutter. Ordinairement, pour accélérer le travail, on tord deux peaux à la fois. Immédiatement après le tordage et avant de mettre à égoutter, il convient d'étirer les peaux sur le chevalet, pour effacer tous les plis laissés par la torsion. Les peaux étant finalement égouttées, on les plie chair contre chair.

Vient maintenant la mise en couleur proprement dite. Pour 40 peaux de grandeur moyenne, on emploie 25 onces de plus beau kermès, qu'on réduit d'abord en poudre très fine, et qu'on fait bouillir dans 8 pintes d'eau la plus pure qu'on pourra se procurer. L'eau de pluie doit être préférée, et à défaut de celle-ci, la belle eau de rivière. Il faut laisser réduire la décoction de kermès jusqu'à volume de 6 pintes environ.

Notez que la profondeur de la nuance du maroquin au kermès dépend beaucoup de l'intensité de l'alunage préalable. Plus d'alun dans les peaux fonce le ton du maroquin, et au contraire la couleur est plus claire, mais plus vive, si l'on est sobre dans l'emploi de ce sel.

Quand il s'agit de l'application de la matière colorante, on verse la décoction dans un vase où on la laisse refroidir en partie et s'éclaircir, et on la décante à clair dans un autre vase. A une température peu supérieure à celle du sang, on trempe du coton dans la liqueur, et l'on frotte le dessus des peaux avec ce coton ainsi imbibé, c'est-à-dire le côté de fleur; on tord légèrement ensuite la peau.

Lorsque les 40 peaux ont été ainsi traitées, on recommence avec la première, que l'on teint une seconde fois, puis on tord. Ces applications de couleur, suivies chaque fois d'un semblable tordage, se répètent jusqu'à quatre, cinq et même six fois.

Ensuite, on fait digérer dans 6 pintes d'eau froide 15 livres de belle noix de galle réduite en poudre très fine ; après quelques heures de macération de cet ingrédient, on tire à clair, et dans la liqueur on trempe les peaux les unes après les autres ; c'est là le *coudrement*. Après l'immersion des peaux dans le bain de galle, on les lave à l'eau bien nette, et jusqu'à dix fois de suite. On les jette négligemment les unes sur les autres, et on les foule des pieds et des mains pour en faire sortir toute l'eau ; puis on transporte les peaux dans le magasin, où on les étend sur le pavé ou le plancher bien net.

Là on les passe à l'huile de *Sésame* ; on en frotte chaque peau du côté de *fleur* que l'on veut lustrer, afin de l'adoucir et de l'empêcher de se crisper. Finalement, on laisse sécher à l'ombre dans un endroit aéré. Telle est la suite des procédés pratiqués à Nicosie pour le maroquin rouge.

Procédé du maroquin jaune à Nicosie.

Pour le maroquin jaune, au lieu de faire le coudrement après l'application de la couleur, c'est le coudrement qui précède. Quant à tout ce qui précède le coudrement, tels que le gonflement et les confits, ils sont les mêmes que pour le maroquin rouge.

Pour 40 peaux destinées à la couleur jaune, on fait infuser à froid, pendant vingt-quatre heures, 18 livres de noix de galle dans 18 ou 19 pintes d'eau bien pure. Dans la solution tirée à clair, on trempe pendant vingt-quatre heures les peaux passées aux confits et bien lavées et dégorgées ensuite. On observe avec soin qu'il n'y ait que tout juste assez de liqueur pour mouiller complètement les peaux, et qu'il n'en surnage pas. Au sortir de ce trempage, les peaux sont lavées à l'eau fraîche, puis séchées au grand air, puis lavées de nouveau et séchées. Ensuite on fait une décoction à feu très lent d'un mélange de 5 livres de graine d'Avignon et d'une livre et demie de bel alun bien exempt de fer, le tout fine-

ment pulvérisé. Observez que la liqueur ne doit pas bouillir ; ce dosage suffit pour 40 peaux.

D'abord on place ces quarante peaux dans une espèce d'é-tuve , où on les étend sur le pavé les unes sur les autres : alors deux ouvriers prennent chacun les extrémités d'une peau ; l'un trempe la main nue dans la décoction décantée à clair, sans s'aider d'aucun autre instrument, et il passe et repasse cette main mouillée sur la peau, du côté de fleur. Lorsque l'ouvrier juge que la peau est suffisamment et uniformément imprégnée de la teinture , il la plie en deux, dans le sens de sa longueur ; l'ouvrier opère de la même manière pour les quarante peaux , et elles sont empilées. Peu de temps après on les retourne , on les change de place cinq à six fois de suite, les mettant toujours les unes sur les autres , afin que la couleur pénètre mieux et d'une manière plus uniforme. Cette série d'opérations, en ce qui concerne la coloration seulement, se répète encore une seconde fois , puis l'on trempe les peaux dans l'eau fraîche et bien nette, et on les fait sécher absolument à l'ombre. On les pare sur le chevalet du côté de chair, et l'on donne le lustre sur le même chevalet, à l'aide d'un mince rouleau ou bâton cylindrique bien poli.

Maroquinage en beau noir à Nicosie. — Pour le noir, on ne met pas au confit ni de figues ni de son , comme pour les deux couleurs précédentes. On ne se sert pas non plus de noix de galle pour le *coudrement* ; le sumac seul suffit pour cette opération préparatoire , mais on emploie plus tard la noix de galle. On prend environ six livres d'un ingrédient que les auteurs de relations qualifient de terre vitriolique astringente de l'île de Chypre , et qui n'est probablement que de la con-perose verte (sulfate de fer), ou mélange de ce sel de fer avec de la terre. Quoi qu'il en soit, cette quantité se mêle avec une poignée de noix de galle pilée, et l'on fait infuser les deux ingrédients ensemble , à froid pendant deux ou trois heures dans quarante-cinq ou quarante-huit pintes d'eau : on obtient ainsi une liqueur noire , qui, tirée à clair, sert comme il va être dit. On en frotte une à une chaque peau , qui s'en imprè-

gne. Mais à l'instant même, et pour ne pas laisser le temps à l'application d'altérer, de *brûler* la peau, il faut soigneusement laver et dégorger celle-ci à grande eau fraîche; puis on étend à l'ombre pour faire sécher.

Lorsque les maroquins noirs ont été séchés, on les imprègne légèrement d'huile de sésame, du côté de *fleur*.

L'intensité de ce noir varie selon le dosage respectif de la noix de galle et de la terre vitriolique.

Du lissage et du lustrage des maroquins.

Pour lisser le maroquin noir, dans le Levant, on se sert d'une espèce de pomelle en verre. Pour cette opération, la peau doit être étendue sur une table légèrement inclinée.

Le maroquin rouge se lisse avec un rouleau de bois bien uni, que l'on tient à deux mains des deux bouts. La peau est étendue sur un chevalet de bois de chêne, recouvert d'une languette bien polie de bois de poirier, qui a quelques lignes de saillie. On suspend au côté de la peau un poids avec un hameçon fort délié qui la tire vers le bas, tandis que le lisseur la retient et la gouverne en s'aidant de sa cuisse, sur laquelle il fait couler la peau autant qu'il convient, à mesure qu'il avance dans son travail.

On lisse deux fois chaque peau, c'est-à-dire qu'après avoir parcouru la surface entière avec la lisse on retourne sur ses pas, afin que les interstices et les raies qui auraient pu s'y faire soient effacés par le retour du lissoir. D'ailleurs, la continuité de l'opération ne peut qu'ajouter au brillant de la fleur. Pour faciliter aussi le passage du lissoir, il faut répandre une très-petite quantité d'eau, à l'aide d'une éponge légèrement humectée, sur la surface de la peau. Cette humectation de la peau n'est nécessaire, au surplus, que lors du premier lissage.

D'abord l'action du lissoir a abattu tout le grain du maroquin; mais comme ce grain, quand il est bien égal et bien uniforme, constitue une des principales qualités recherchées dans ce produit, on tâche de le faire revenir par le moyen

d'une pomelle de liège avec laquelle on frotte la peau.

Nous avons bien lieu de penser que dans cette série minutieuse des procédés usités dans le Levant, que nous venons de décrire, il y a des inutilités longues et fatigantes; qu'il serait possible de faire disparaître sans aucun inconvénient. Nous allons maintenant nous occuper du travail des maroquins tel qu'il se pratique en France.

Les peaux destinées au maroquinage y sont trempées, débouurrées et gonflées selon deux procédés sinon identiques à ceux que nous avons déjà décrits, du moins fort analogues à tout ce qui se pratique dans le Levant et dans toutes les opérations de l'art de la tannerie. On sent en effet que l'essentiel en ceci est que la peau ait subi un premier degré de fermentation putride, mais arrêté long-temps avant qu'il s'en suive une altération profonde du tissu cutané. Il s'agit seulement, pour l'utilité, de procurer un gonflement bien uniforme, qui distende suffisamment les fibres, qui les place autant que possible à égale distance entre elles, qui les assouplisse et les dispose à s'imprégner des substances susceptibles de s'y combiner chimiquement. C'est à cette condition principale que tient l'égalité de la teinture des peaux, et l'on y aide d'ailleurs puissamment par le travail dit de *rivière*, par la concussion des fibres sur le chevalet. Une autre condition essentielle, c'est que la chaux, qui a servi au débouurrage et au gonflement des peaux, en soit soigneusement extraite par les lavages à grande eau et par ce même travail de rivière sur le chevalet; car la présence de cette terre alcaline altère singulièrement surtout les couleurs vives et brillantes, qu'elle tend généralement à foncer et même à tourner à la bruniture.

La cochemille a été, comme nous l'avons dit ci-devant, substituée au kermès avec beaucoup d'avantage pour la beauté de la teinte et d'économie dans l'emploi; car elle offre immensément plus de matière colorante. L'addition du sel d'étain (deuto-chlorure) a également procuré des teintes plus vives et plus riches, de même que dans la teinture des laines en écarlate. Nous ne nous arrêterons pas à discuter les causes de

cette efficacité. Est-ce, comme plusieurs l'ont cru, parce que le mordant stannifère apporte sur le tissu un oxide d'une éclatante blancheur qui contribue à une réflexion plus complète des rayons de lumière? Toutes ces questions rentrent dans le domaine des théories en teinture, et elles ont dû être traitées fort habilement par le chimiste qui s'est chargé, dans ce Dictionnaire, de l'article *Teinture*. En général, bornons-nous aux applications pour celle des peaux.

En France, pour la teinture des maroquins, on se sert d'une chaudière de cuivre. Beaucoup d'ouvriers pensent qu'elle doit être soigneusement étamée et que l'étamure a besoin d'être souvent renouvelée; mais nous n'en voyons guère la nécessité. Il n'y a pas d'apparence que l'emploi du cuivre bien nettoyé puisse influencer défavorablement sur la teinture. Quoiqu'il en soit, généralement on prescrit l'étamage.

Il est assez difficile de prescrire un dosage des ingrédients qui soit en rapport exact avec le nombre de peaux à soumettre à la teinture; mais il reste un moyen assez commode d'opérer à cet égard avec quelque degré de certitude: c'est d'observer la teinte des bains de teinture, et de renouveler le dosage des ingrédients dont ils sont composés à mesure que ces bains s'affaiblissent par l'usage qu'on en fait.

Nous donnerons d'abord le procédé qu'on dit être suivi à Marseille pour la teinture du maroquin en rouge.

On y met à l'ébullition, dans une chaudière de cuivre étamée, de l'eau bien pure. Dans cette chaudière on enfonce, jusqu'à moitié environ de sa profondeur, un tamis de toile fine, sur lequel on place les ingrédients, afin d'éviter qu'ils ne tombent au fond et ne se détériorent par l'action du feu sur le cuivre, auquel ils pourraient s'attacher, à moins d'un soin continuel pour les empêcher d'y faire dépôt ou croûte. Soit qu'on emploie la cochenille ou le kermès, il faut, pour obtenir toute la matière colorante de l'un ou l'autre ingrédient, que l'ébullition soit prolongée pendant quelques heures; après quoi on transvase la décoction dans une chaudière, coiffée d'un tamis de toile très fine à travers de laquelle la liqueur se filtre à

31 ..

clair ; et cette seconde chaudière est maintenue à une température assez basse , mais toujours égale , afin que la nuance des peaux teintes soit la même pour toutes autant que possible. La chaleur des bains dans lesquels on plonge les peaux doit être assez grande pour favoriser leur teinture , mais pas assez pour que les peaux s'y crispent. 40 à 50 degrés du thermomètre de Réaumur sont un point assez convenable.

Pour teindre , on prend , à mesure qu'on en a besoin , de la décoction dans cette seconde chaudière avec des sébiles d'étain , et on la verse dans des espèces de baignoires inclinées de manière à permettre à l'ouvrier un manœuvrement commode. Alors l'ouvrier prend à la fois une seule peau pliée ventre contre ventre , c'est-à-dire dans le sens de sa longueur , et chair contre chair , en mettant la fleur en dehors. Il saisit cette peau à deux mains et la passe dans sa baignoire , de haut en bas , en remuant et ramenant à lui cinq à six fois de suite. Il retourne ensuite cette peau , toujours pliée chair contre chair ; prenant la tête de la main droite pour que la moitié qui était d'abord en haut hors du bain soit trempée à son tour , il continue de passer la peau dans la baignoire jusqu'à ce que presque toute la liqueur qu'on y avait versée soit imbuë. Il remplit de nouveau sa baignoire , et procède pour chacune des autres peaux comme pour la première. On observe , d'ailleurs , de tremper toujours la culée la première , parce qu'elle a plus besoin de couleur , et l'on file peu à peu pour faire venir la tête à son tour dans le milieu de la baignoire. Il faut faire en sorte que la couleur prenne bien et partout également ; pour cela on remue constamment le bain avec le dos de la peau.

Aussitôt qu'une peau a été *baignée* , on la met sur le chevalet. Il faut les placer toutes les unes sur les autres bien uniformément et sans pli autant que possible. On en met ainsi sur le même chevalet jusqu'à huit douzaines , dont quarante-huit sur un des bouts du chevalet , et les quarante-huit autres sur l'autre bout. Quand les quatre-vingt-seize ont été passées , on retourne le premier tas en mettant dessous les

peaux qui étaient dessus, pour recommencer par la première. Lorsque les peaux ont été passées trois fois (quelquefois quatre) dans la couleur, on les trempe dans un baquet d'eau claire en les ouvrant, c'est-à-dire en les dépliant pour les bien laver ; après quoi on les jette de nouveau sur un chevalet, où les peaux s'étendent les unes sur les autres, fleur contre fleur, chair contre chair.

Pour laver les peaux, on les prend par les deux pattes de derrière, afin de travailler plus commodément. Il faut les laisser égoutter pendant la nuit, ou du moins cinq à six heures, avant de donner le coudrement de noix de galle.

Coudrement du maroquin rouge. — En supposant que les peaux ont été passées à la teinture la veille au soir, on laisse égoutter les peaux toute la nuit, et le lendemain on procède au coudrement.

Pour cette opération, on jette dans de l'eau froide une livre de noix de galle par peau à coudrer. La noix de galle doit préalablement avoir été assez finement pulvérisée et même passée au tamis ; il faut remuer un peu pour favoriser la dissolution des parties solubles. La liqueur étant tirée à clair, on y jette les peaux teintes et on les retourne fréquemment. D'abord on n'avait mis dans l'eau que 50 livres de la noix de galle travaillant sur quatre-vingt-seize peaux ; mais à mesure que le coudrement s'épuise, on ajoute encore à la liqueur, d'abord vingt livres de noix de galle, et ensuite le complément des quatre-vingt-seize livres.

Quatre ouvriers retournent continuellement à la pelle les peaux dans le coudrement pendant douze ou quatorze heures de suite sans interruption. On prétend que la cuve au coudrement doit être de sapin et non de chêne. Nous ne croyons pas cette distinction fondée. On laisse les peaux passer la nuit dans le coudrement, ce qui achève l'effet qu'on désire. Il faut, pour la commodité du rabattage des peaux dans la cuve au coudrement, placer une planchette en travers sur la cuve. On doit avoir attention que les peaux ne surnagent pas

dans la cuve. Au bout du temps prescrit, on lève les peaux, on les lave à grande eau claire, de même qu'au sortir du bain de teinture. Après le lavage exact, deux ouvriers les tordent à la main, en agissant sur deux peaux à la fois. Après le tor-dage des peaux, on les secoue et on les étend le mieux possible sur une table, où elles doivent être passées en huile les unes après les autres, le côté de chair sur la table et la fleur en haut. On a de l'huile dans une sébile, et l'on y en prend avec une éponge grosse à peu près comme un œuf, ou bien avec un gipon de laine, qu'on trempe dans la sébile. L'huilage se fait avec légèreté sur le côté de fleur; cette opération adoucit beaucoup le maroquin et empêche d'ailleurs qu'il ne soit saisi par l'air et durci. Finalement, toutes les peaux se suspendent par les pates de derrière à des crochets, fleur contre fleur, à de très petites distances, pour les laisser sécher à l'ombre et à l'abri même d'un courant d'air trop fort qui les durcirait et mangerait la couleur si les peaux y restaient exposées dans l'état d'humectation où elles restent encore.

Quand les maroquins sont bien secs, on les corroie, on les foule aux pieds sur un plancher bien uni et bien net; pour cela, d'abord, on les plie deux à deux en petits bondons, fleur contre fleur, et on les piétine; l'ouvrier a pour ce travail des escarpins de corroyeur réservés spécialement pour le travail des maroquins. La dernière opération que les peaux subissent ensuite, se fait avec la pomelle que nous avons décrite plus haut: c'est ce qu'on appelle *corrompre* le maroquin; cette dernière façon a pour effet de tirer le grain. Mais il reste encore à parer les peaux à la *lunette*. On opère sur le côté de chair, en le frottant avec du blanc d'Espagne (craie), afin d'éviter que l'outil appelé lunette n'entre pas trop dans la substance de la peau.

Les diverses façons de maroquinage ayant été décrites, à l'article du rouge, nous serons dispensé d'y revenir en parlant des autres couleurs, parce que, pour toutes, les procédés sont fort analogues, sinon identiquement les mêmes. Nous ob-

serverons seulement que pour la teinture en jaune, le coudrement, au lieu d'être donné après le bain de teinture, doit le précéder.

Le maroquin teint en jaune en France est d'un travail beaucoup plus simple et exige moins de précaution que pour le rouge. Le coudrement, comme nous venons de le dire, précède la teinture. On conserve même les peaux coudrées sans les laver qu'au moment de teindre, et avant de passer au bain de teinture, on fait sécher complètement; c'est seulement quand on se dispose à teindre qu'on lave les peaux, qu'on les sèche ensuite à moitié et qu'on les soumet au bain colorant, après les avoir alunées.

Pour la teinture en jaune, on met une livre et demie de graine d'Avignon dans un seau d'eau pour teindre quatre douzaines de peaux. Cette couleur est pour le moins aussi solide que le rouge, qui se donne en *tripe*, c'est-à-dire avant le coudrement.

A Marseille, on fait beaucoup de maroquin bleu, de maroquin vert. Le tournesol, qu'on emploie pour la première de ces couleurs, est bien peu solide et n'est pas beau. On peut avoir une meilleure nuance par l'indigo; mais comme cette teinture ne peut être d'une nuance égale qu'en dissolvant l'indigo en employant l'alcali, les peaux qu'on y soumet se durcissent beaucoup par l'action de l'alcali. Quant au vert, ou c'est un mélange de jaune et de bleu, qui n'est jamais ni bien solide ni très beau, ou il résulte de l'emploi d'un mélange de tartre et de verdet, qui communique de la rudesse au maroquin.

Quant au noir, il s'obtient d'une dissolution de fer dans le vinaigre, principalement dans le vinaigre de bierre. Les peaux en sont trempées après avoir été soumises à l'engallage ou au bain de sumac; mais on fait toujours précéder les opérations de la teinture par un corroyage qui consiste à les tirer à la pomelle pour les *crépir* et *éparer*. La couleur s'applique sur les peaux engallées ou passées au sumac, au moyen d'un paquet de crin tortillé ou d'une brosse rude qu'on trempe dans

la teinture et dont on frotte la peau deux fois du côté de fleur et même souvent trois et quatre fois, en laissant sécher les peaux à chaque noir. Après le dernier frotage, on laisse sécher seulement à moitié les peaux en les suspendant par les jambes de derrière. La peau étant demi-sèche et étendue sur la table, on la tire de nouveau à la pomelle pour en faire sortir le grain. Lorsque les peaux noires ont été éparées, elles reviennent encore une fois sur la table, où on les tire de nouveau à la pomelle dans le sens des quatre quartiers et de travers pour relever le grain : on jette un peu d'eau dessus par aspersion, et on les lisse. Enfin, pour la troisième fois, on tire à la pomelle. On donne ensuite aux peaux, sur le côté de fleur, avec un morceau d'étoffe, une couche de lustre, au moyen du jus de l'épine-vinette, d'ail, de citron, d'orange, ou avec de la bière sure. Il faut alors les frotter fortement avec le gipon de laine. Enfin, on les place sur le chevalet pour les parer à la lunette, et on les tire au liège pour leur donner un beau grain. C'est là la dernière façon.

Dans la teinture en noir des peaux, on donne la préférence à la liqueur de ferraille sur la couperose, à cause que celle-ci enrudit davantage le maroquin, et même le brûle. Plus la liqueur de ferraille au vinaigre est vieille, mieux elle vaut, parce que le fer y est alors dans un état d'oxidation plus avancé.

De l'emploi du sel d'étain pour la coloration en rouge du maroquin.— Nous ne nous arrêterons pas à la préparation de ce sel, telle qu'elle était faite il y a peu d'années encore pour la teinture des laines en écarlate. On donnait à cette préparation le nom de *composition*, et il s'en faisait des quantités considérables, principalement à Rouen. Aujourd'hui on trouve avec abondance et facilité dans le commerce du sel d'étain régulièrement cristallisé, au moins à aussi bon marché qu'il serait possible de se procurer la *composition* en la préparant soi-même, et c'est dans cet état d'oxidation avancé de l'étain uni à l'acide hydrochlorique qu'il convient comme mordant dans la teinture. Pour s'en servir, il suffit de le dissoudre

dans l'eau jusqu'à saturation et d'imprégner de cette dissolution, en se servant d'une éponge, le côté de fleur de la peau. On laisse complètement sécher, on lave ensuite à l'eau claire; on sèche de nouveau en partie, et on teint dessus avec la décoction de cochenille, comme il a été dit ci-devant. La nuance qu'on obtient dans ce cas est beaucoup plus vive et plus belle que celle qui résulte de l'alunage.

Les peaux, convenablement alunées, étant colorées avec la garance, se teignent d'une manière très durable et bien uniformément; mais jusqu'ici, par ce moyen, on n'a pas obtenu une nuance égale à celle que donne la cochenille ni même le kermès. Pour se servir de garance avec avantage, il faut d'abord se débarrasser par un lavage répété, fait à froid, de la couleur fauve très soluble qu'elle contient et qui masque la couleur rouge, bien plus difficile à extraire, mais qui seule est utile dans la teinture.

Coloration des peaux. — Ingrédients. — Dosage.

Du rouge. — Nous commençons par cette couleur, comme la plus précieuse et la plus difficile à obtenir dans une belle nuance et d'un ton éclatant. C'est en vain qu'on emploierait les ingrédients les plus susceptibles de produire des couleurs vives et durables, si le tissu sur lequel on veut les fixer n'était pas préalablement *mordancé*. C'est en effet à un mordant, ingrédient qui se combine d'abord avec la matière du tissu pour le préparer à une sur-combinaison avec la matière colorante, qu'est uniquement dû le succès du procédé de teinture. Quel que soit le mordant employé (et on en connaît de plusieurs sortes), l'effet général est celui que nous venons d'indiquer. Mais la nature du mordant a beaucoup d'influence sur la durabilité de l'imprégnation colorante et surtout sur les nuances et l'éclat qu'elle procure. Le mordant doit varier aussi selon les tissus et d'après la nature de ceux-ci. Pour la couleur rouge sur peaux d'animaux, on ne peut guère faire usage, avec avantage,

que d'alun ou de sel d'étain. Quant à la matière du rouge proprement dite, on a le choix entre le kermès (graine d'écarlate), le lak-dye, la garance et la cochenille. Nous avons vu que les Levantins emploient de préférence le premier de ces ingrédients. En Chine, il paraît que c'est le lak-dye qui est en usage : et dans ces derniers temps, en France, on semble s'être arrêté à l'emploi de la cochenille, à cause de la quantité de matière colorante qu'elle fournit, de l'éclat et de la douceur de la nuance qu'elle procure.

Après que les peaux destinées à la teinture en rouge ont été convenablement préparées, comme il a été expliqué ci-devant, on s'occupe d'abord de les mordancer ; mais, préalablement, afin de ménager l'emploi des ingrédients, on les coud deux à deux, chair contre chair ; car c'est la surface de fleur qu'on a uniquement intérêt à teindre, et, par cette disposition, c'est elle qui reste principalement exposée au contact des matières colorantes.

Si l'on adopte le mordant alumineux, il faut compter sur l'emploi d'environ 10 à 12 livres d'alun pour un nombre de 100 peaux moyennes. En alunant plus fortement on obtiendrait une coloration plus intense ; mais la vivacité de l'écarlate en serait diminuée. On fait dissoudre cette quantité d'alun dans environ 25 litres d'eau bouillante, et dans la dissolution considérablement refroidie, mais encore tiède, on immerge une à une les peaux. Il suffit que la peau reste plongée quelques instans dans le bain ; on la fait ensuite égoutter, on la tord, et on l'étend sur le chevalet pour effacer tous les plis du tordage.

Dans le cas de substitution du sel d'étain à l'alun, ce qui procure une nuance plus éclatante, mais en général moins durable, on prépare à froid une solution saturée de ce sel, et le trempage des peaux et les procédés subséquens sont les mêmes. Quelques fabricans, dans la vue d'obtenir à la fois une écarlate solide et brillante, combinent l'emploi de l'alun et du sel d'étain.

Quelle que soit la manière dont les peaux auront été mor-

dancées, il s'agit maintenant de les teindre. Prenons pour exemple le bain de cochenille. Ce bain se prépare dans la proportion d'environ 1 once de belle cochenille par chaque peau. Il faut piler grossièrement la cochenille et la faire bouillir pendant quelques minutes dans une chaudière de cuivre contenant environ 25 fois le poids d'eau, avec une petite quantité d'alun ou de crème de tartre, pour en extraire le plus possible de matière colorante. La décoction se passe à travers une toile très fine; tirée à clair, elle se partage en deux bains. La première moitié de la décoction se place dans un tonneau traversé en partie par des chevilles mousses destinés à agiter les peaux dans le bain au moyen du mouvement de rotation qu'on fait subir à ce tonneau porté sur un pivot. Ordinairement on opère sur 100 peaux à la fois. L'agitation des peaux dans le bain de teinture doit durer une heure. Après ce temps on coule le premier bain et l'on remplit le même tonneau de la deuxième partie de la décoction. On agite encore pendant une heure, après quoi les peaux sont extraites du tonneau, mises à égoutter, séchées à l'ombre, puis soumises à un lavage à l'eau claire. Nouvel égouttage et séchage.

Au bain de teinture succède le *coudrement* ou tannage. Pour cette opération, la noix de galle est incontestablement à préférer; mais cependant, par des motifs d'économie, on y substitue quelquefois le sumac. Celui qui nous vient de Sicile est réputé le meilleur. Le sumac s'emploie dans la proportion de 2 à 3 livres, selon son plus ou moins de force tannante, par chaque peau à coudrer. Dans le cas d'emploi de la noix de galle, si l'on fait usage de la riche galle d'Alep, le dosage doit être tout au plus du quart de ce poids de sumac. La décoction de l'un ou l'autre ingrédient doit être faite à une basse température, crainte d'altération.

Le coudrement se fait communément dans un cuvier de bois blanc, d'une très grande dimension relativement à la quantité des peaux à coudrer. L'agitation de ces peaux, suspendues dans la liqueur par un moyen quelconque, doit durer au moins trois heures. Il est mieux de pallier les peaux deux et

même trois fois, c'est-à-dire de les ôter du bain pour les éventer quelques instans et les replonger ensuite dans le coudrement. Finalement, on relève les peaux, on les découde, on les rince, on les foule à plusieurs reprises sous de grosses mailloches plates, on les met à égoutter sur une table où elles sont étirées fortement, et on les porte au séchoir.

Pour les peaux où l'on recherche l'éclat, et qui peuvent supporter un prix considérable de fabrication, on est dans l'usage d'augmenter l'éclat en les imbibant finalement d'une dissolution de carmin dans l'ammoniaque. Cette coûteuse et riche couleur s'applique à l'éponge sur le côté de *fleur* quand la peau est à l'état de demi-dessiccation dans le séchoir.

Quelquefois aussi on donne du feu à l'écarlate au moyen d'une application de safran, en guise de carmin ; mais cette couleur d'un beau jaune ne se combine que faiblement et l'éclat n'en est guère durable.

Quelques fabricans, qui coudrent à la noix de galle, modèrent tellement l'action de cette substance, que la durée du coudrement ou tannage est quelquefois de plus d'un mois. Cette lenteur contribue à la beauté du rouge.

Pour toutes les autres couleurs à donner aux peaux, il est d'usage de faire précéder le bain de teinture par le coudrement, et, après cette espèce de tannage, les peaux sont soigneusement nettoyées avant d'être soumises à la coloration.

Les bornes de cet article ne nous permettant pas, pour chaque couleur en particulier, une description du procédé mécanique, les détails dans lesquels nous venons d'entrer suffisent. Il s'agira d'en faire l'application à tous les cas. Nous allons donc terminer par l'indication des diverses nuances en usage pour la teinture des peaux, par la mention des ingrédients qu'on y emploie, et par leur dosage.

Le bleu est communément donné par l'indigo. Il s'applique à la brosse, et à froid. La liqueur colorante se prépare absolument comme on le verra à l'article TEINTURE de ce Dictionnaire (*bleu de cuve*). L'indigo est traité par le sulfate de fer récent et par la chaux. Il devient alors soluble à

cause de l'oxygène qui lui est enlevé par le protoxide de fer.

On fait aussi un autre bleu sur peau, qui est bien plus flatteur à la vue, mais bien plus altérable; c'est un bleu de Prusse. Le procédé est fort analogue à ce qui a été décrit dans ce Dictionnaire sous le nom de *bleu Raymond*. Il faut, avec une éponge, imbiber le plus également possible le côté de fleur de la peau d'une dissolution saturée de prussiate (hydrocyanate ferruré), de potasse neutre, laisser sécher, refouler convenablement la peau, et ensuite passer avec l'éponge une solution la plus saturée possible de nitrate de fer; sécher à l'ombre, rincer, tordre, étirer sur table, etc., etc. Le sulfate de fer convient moins dans ce cas que le nitrate.

Le tournesol ne donne à la peau qu'une couleur fugace et fort terne.

Les peaux en général sont susceptibles de recevoir toute espèce de couleurs composées. C'est ainsi qu'on obtient des *violet*s très agréables, des couleurs *pensée*, *lilas*, etc., etc., en donnant d'abord des teintes bleues plus ou moins intenses au moyen de l'indigo, et en glaçant dessus avec la décoction de cochenille.

Le *vert* se donne en glaçant du jaune d'épinevinette, de gaude, de graine d'Avignon ou même de quercitron, sur bleu d'indigo. Toutes ces teintes sont susceptibles de varier à l'infini, d'après l'intensité respective des pieds de teinture et des *glacés*.

Il y a aussi des teintes données au moyen de substances tinctoriales employées isolément. Les bois de Brésil, bois jaune, bois de Campêche, le curcuma, etc., etc., produisent sur les peaux convenablement alunées ou préparées par d'autres mordans, une foule de nuances plus ou moins durables. L'art consiste à produire des couleurs bien uniformes, et c'est ici que les précautions dans le procédé mécanique l'emportent de beaucoup sur le choix des ingrédients pour la beauté des résultats. En effet, les peaux d'animaux se teignent avec une extrême facilité et une grande promptitude. C'est précisément cette aptitude à se charger avec rapidité des matières colo-

rantes qui rend difficile l'égalité des teintes. L'attention principale de l'ouvrier doit donc être de maintenir son bain colorant au même degré de force pendant toute la durée de son travail. En général, la coloration des peaux, qui ne peut être pratiquée qu'à une très basse température, crainte de crispation de ce tissu qui en est extrêmement susceptible, se fait à l'aide de l'éponge, de la brosse ou du gipon. Le tour de main heureux consiste à répartir la couleur uniformément sur la surface entière de la peau. Il faut faire en sorte que la limite qu'atteint l'instrument ne soit pas plus faiblement teinte que le centre; car la peau venant à sécher plus ou moins à cette limite, et étant déjà combinée avec de la matière tinctoriale, lorsqu'on reviendra à cette place avec l'éponge imbibée ou la brosse chargée, l'effet ne sera plus le même que sur une place encore privée de toute coloration. Ceux qui lavent des plans ou des dessins d'architecture pourront se faire facilement une idée de ce genre de difficulté. Dans le lavis, ce qu'il y a de plus embarrassant, c'est le raccordement, sous la même teinte, des coups de pinceau successifs. C'est à peu près la même chose ici. Ce qui favorise le plus, au reste, l'uniformité de teinte, c'est le foulage des peaux avant de les mettre en teinture, c'est la concussion des fibres, leur aplatissement, l'égalité d'interstices qui en résulte dans le tissu réticulaire. Un bon moyen pour obtenir l'égalité dans la teinte, est de n'opérer que sur une peau bien étirée et également tendue pendant tout le cours de l'opération. Ce qu'il y a donc de mieux à faire est d'enrouler la peau sur un cylindre qui doit tourner à mesure qu'on avance dans l'opération et que la peau se déploie.

Au lieu d'un *alunage* ou d'un *stannage* général de la peau, on peut quelquefois, avec beaucoup d'avantage, employer, par voie d'application à l'éponge ou à la brosse, divers mordans composés, qui produisent une grande variété dans les teintes. Par exemple, si l'on mordance avec un sel de fer, et que par-dessus on teigne avec un jaune de gaude ou de quercitron, on obtiendra une belle couleur dite *solitaire* ou *Lavallière*.

Le bois d'Inde, sur peau alunée, produit, à deux couches, une belle couleur *puce*.

Il serait inutile et fastidieux de donner une nomenclature complète de toutes les couleurs dont les peaux sont susceptibles de s'imprégner. Il doit suffire de savoir qu'elles sont en général très aptes à la coloration. Pour la spécialité de couleurs et de teintes, nous renvoyons aux articles de ce Dictionnaire où il a été traité des opérations de la teinture en général, et spécialement aux articles IMPRESSION DES TOILES, DES ÉTOFFES DE LAINE ET DE SOIE; MARQUETERIE; TEINTURE DE LA CORNE ET DE L'IVOIRE, DES BOIS, etc.

Mais il est à remarquer que, quel que puisse être le procédé de teinture mis en pratique pour les peaux, on n'obtient de l'éclat et du moelleux dans les couleurs que par l'opération subséquente du corroyage, qui donne du lustre et ajoute à l'uniformité de la teinte. Nous avons déjà parlé de ces procédés.

PELOUZE.

FIN DU VINGT-UNIÈME VOLUME.

Errata.

Page. Ligne.

213, 14, 180, lisez 1,800

301, 11, un lisez une

336, 2, fig. 2. pl. 3, lisez fig. 9, pl. 52.

369, 21, et, lisez est

id., 29, 0,20, lisez 0,30

373, 7, ou, lisez et

376, 7, tout, lisez toute

388, 1, supprimez cette

390, 1, de l'un ou plusieurs, lisez d'un ou de plusieurs

391, 16, la cuve, lisez les cuves

id., 19, aux, lisez au

392, 1, avec de l'eau, dans un flacon, avec de l'hydrate, lisez dans un flacon avec de l'eau et de l'hydrate

397, 4, se changeant, lisez se changent