

DUMAS, JEAN BAPTISTE

Précis de l'art de la teinture

Paris 1846

PRÉCIS

DE

L'ART DE LA TEINTURE.

PARIS. — IMPRIMERIE D'ALEXANDRE BAILLY,
RUE DU FAUBOURG-MONTMARTRE, 10.

PRÉCIS DE L'ART

DE

LA TEINTURE,

PAR M. DUMAS,

MEMBRE DE L'INSTITUT ROYAL (ACADÉMIE DES SCIENCES) ET DE
L'ACADÉMIE ROYALE DE MÉDECINE, DOYEN DE LA FACULTÉ DES SCIENCES
PROFESSEUR A LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET A L'ÉCOLE CENTRALE
DES ARTS ET MANUFACTURES, MEMBRE DE LA SOCIÉTÉ ROYALE DE
LONDRES ET DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES DE STOCKHOLM, CORRES-
PONDANT DES ACADÉMIES DE BERLIN, DE TUBINGEN, DE SAINT-PÉTERS-
BOURG, DE MOSCOU, DE COPENHAGUE, ETC.

PARIS.

BECHET JEUNE, LIBRAIRE-ÉDITEUR,
PLACE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE, N° 1.

1846

202821



TABLE

DES MATIÈRES

CONTENUES DANS CE VOLUME.

LIVRE XII.

CHAPITRE PREMIER.		Bois jaune.....	118
MATIÈRES COLORANTES..	4	Quercitron.....	121
Indigo.....	8	Curcuma.....	123
Indigo blanc.....	14	Graine de Perse.....	126
Acide sulfo-indigotique..	19	Brou de noix.....	128
Acide sulfo-purpurique..	20	Sute.....	129
ISATINE.....	21	CHAPITRE II.	
Action du chlore sur l'in-		TEINTURE.....	131
digo.....	23	CHAPITRE III.	
Action des alcalis sur l'in-		PRÉPARATION DES LAINES. 162	
digo.....	26	Drap feutre.....	179
Aniline.....	27	Tissus légers de laine... 186	
Des indigos.....	30	CHAPITRE IV.	
Tournesol.....	40	TEINTURES DES LAINES... 194	
Orseille.....	48	Jaunes.....	195
Carthame.....	57	Bleus.....	199
Cochénille, lake-lake,		Direction des cuves... 215	
kermés.....	63	Revivification de l'indigo. 230	
Carmin.....	72	Bleu de Prusse.....	231
Laque carminée.....	76	Bleus faux sur laine.... 233	
Garance.....	77	Rouges.....	236
Laque de garance.....	91	Des couleurs composées. 243	
Bois de Brésil.....	98	Vert.....	244
Bois de santal.....	100	Du mélange du rouge et	
Hématine.....	102	du bleu.....	249
Hématéine.....	108	Mélange du jaune et du	
Orcanette.....	110	rouge.....	254
Rocou.....	111		
Gaude.....	114		
Fustet.....	117		

Mélange du bleu, du jaune et du rouge.....	261	Solitaire.....	363
Noir.....	268	Orange, par l'iodure de mercure.....	364
Teinture des laines en écheveaux.....	278	Noir.....	id.
Soie.....	290	Bois.....	id.
		Alarron.....	365
		Noisette.....	id.
CHAPITRE V.		COULEURS D'APPLICATION	
DE L'IMPRESSION SUR ÉTOFFE.....	309	PETIT TEINT, QUE L'ON PEUT EMPLOYER EN TROISIÈME MAIN.....	id.
Mordants.....	328	Rouge ordinaire.....	id.
Épaississants.....	330	Rouge amarante.....	id.
Réserves.....	331	Rouge anglais.....	366
Des absorbants.....	334	Bleu d'application.....	id.
Teintures en unis.....	339	Jaune.....	367
Couleurs bon teint qu'on emploie quelquefois en première main.....	351	Violet.....	id.
Bleu bon teint.....	353	Puce.....	id.
Vert solide au rouleau.....	354	Noir.....	368
Rose et rouge de garance.....	id.	Chamois.....	id.
Rouge.....	355	Carmélite.....	id.
Rose.....	id.	Orange.....	369
Rose pour calicot.....	id.	COULEURS D'APPLICATION, DITES VAPEUR OU TROISIÈME MAIN.....	id.
Rose pour batiste.....	356	Rouge.....	id.
Noir.....	id.	Rose.....	id.
Puce et violet.....	id.	Bleu.....	370
Puce.....	357	Jaune.....	id.
Violet.....	id.	Vert.....	id.
Acajou.....	358	Orange.....	id.
Orange.....	id.	Violet.....	371
Olive.....	id.	Gris.....	id.
Bleu à pinceauter.....	id.	Noir.....	id.
Bleu de Prusse sur fond chamois.....	359	Puce.....	id.
Jaune de chrome.....	id.	IMPRESSION DES LAINES..	372
Vert salade.....	360	Noir pour impression....	380
Vert de Schéele.....	id.	Autre noir pour impression et fond.....	id.
Vert chrome.....	361	Autre.....	id.
Vert métallique.....	id.	Noir pour fond.....	381
Orange, par le sous-chromate de plomb.....	362	Autre.....	id.
Olive.....	id.	Rouge ponceau.....	id.
Chamois.....	id.	Ponceau pour impression et renture.....	id.
Rouille.....	363	Ponceau pour fond.....	382
Bois.....	id.		

Gros rouge.....	382	Noir, chaîne-coton.....	392
Acétate d'alumine pour gros rouge.....	id.	Jaune, chaîne-coton....	id.
Amarante.....	383	Grenat, chaîne-coton...	353
Dissolution d'étain, dite dissolution Thénard...	id.	Ponceau, chaîne-coton..	id.
Groseille.....	id.	Gros vert, chaîne-coton.	id.
Rose.....	id.	Mordant bleu, chaîne-cot.	id.
Rose.....	id.	Vert clair, chaîne-coton.	id.
Bleu châllys.....	384	Violet, chaîne-coton....	394
Bleu mousseline laine...	id.	Lilas, chaîne-coton.....	id.
Bleu thibet.....	id.	Bois, chaîne-coton.....	id.
Gros bleu.....	id.	Poussière, chaîne-coton.	id.
Bleu marine.....	385	Mordant bleu, chaîne-co- ton.....	395
Bleu ordinaire.....	id.	Bleu ordinaire, chaîne- coton.....	id.
Bleu ciel.....	id.	Bleu de France, chaîne- coton.....	id.
Jaune.....	id.	Autre bleu de France, chaîne-coton, employé surtout en Angleterre.	id.
Orange.....	id.	Précipité d'étain.....	id.
Jaune vif.....	id.	IMPRESION SUR SOIE... 396	
Citron.....	id.	Bleu de France sur soie.	id.
Autre.....	386	Noir pour impression et pour fond.....	397
Chamois.....	id.	Bain rouge.....	id.
Vert châllys.....	id.	Gros rouge à l'amidon...	id.
Vert thibet.....	id.	Rouge moyen pour un seul rouge.....	id.
Gros vert.....	id.	Petit rouge.....	id.
Gros vert.....	387	Jaune d'or.....	398
Vert moyen.....	id.	Gros violet pour deux vio- lets.....	id.
Vert pomme.....	id.	Lilas pour un seul lilas..	id.
Mauve.....	388	Petit lilas pour deux lilas.	id.
Lilas.....	id.	Gros bleu pour un bleu..	id.
Gros violet.....	id.	Bleu moyen pour un bleu.	id.
Violet.....	id.	Petit bleu pour deux bleus.....	399
Lilas.....	389	Bain bleu, pour vert....	id.
Violet à l'orseille.....	id.	Vert moyen, pour impres- sion et pour fond....	id.
Bois.....	id.	Vert jaunâtre, pour deux verts.....	id.
Ecrû.....	id.	Grenat.....	id.
Emma.....	390		
Grenat.....	id.		
Grenat.....	id.		
Bois.....	id.		
Bois clair ou Emma.....	391		
Gris pour mode.....	id.		
Batiste.....	id.		
Bleu de France sur laine.	id.		
COULEURS DE CHAÎNE- COTON.....	392		

Bois-oreille-d'ours, pour		Nitrate de fer.....	400
fond.	399	Nitrate de cuivre.....	id.
Pensée.	id.	Dissolution d'étain.....	id.
Olive.....	400	Rouge d'Andrinople. . .	401
Aventurine.....	id.		

FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES.

TRAITE
DE
CHIMIE
APPLIQUEE AUX ARTS.

LIVRE XII.

CHAPITRE PREMIER.

MATIERES COLORANTES.

4253. La nature organique nous présente un grand nombre de matières colorées. Parmi elles il en est quelques unes qui ont trouvé dans l'industrie un rôle plus ou moins important, soit en raison de leur solidité, soit à cause de l'éclat et de la beauté de leur nuance, soit enfin en raison de leur bas prix ou de la facilité de leur emploi.

Ces matières colorées servent à teindre les étoffes et à préparer des couleurs pour la peinture. Il est évident que rien n'empêche de les remplacer par des couleurs minérales, quand on en trouve qui réunissent toutes les qualités qu'on rencontre dans les couleurs organiques; mais, l'art de la teinture est loin de pouvoir opérer dans tous les cas ces sortes de substitutions. Il trouve dans les couleurs organiques une transparence et un éclat qui ne se rencontrent pas au même degré dans les couleurs minérales. Aussi, l'emploi des couleurs minérales qui ont l'inconvénient de couvrir, à la manière de la céruse, c'est à dire de cacher la surface des étoffes sous une couche terne et opaque, est-il réservé pour les tissus qui n'ont pas d'éclat. La soie, la laine, n'admettent guère cet emploi, qui se borne au coton.

Les matières colorées organiques sont donc destinées à conserver toujours, ou longtemps du moins, une supériorité réelle sur les autres. Leur étude offre ainsi un intérêt sérieux au point de vue industriel. Mais, considérées chimiquement, ces matières présentent tant de variété, qu'il

est difficile de leur assigner des caractères généraux. On conçoit que des produits très divers par leur composition ou leur nature chimique, puissent, en effet, se présenter avec des couleurs assez tranchées pour que l'industrie trouve à en tirer parti.

Aussi, allons-nous rencontrer des matières colorées qui sont azotées, d'autres où l'azote manque. Les unes seront très riches en carbone; d'autres, au contraire, n'en renferment guère plus que le bois.

4256. Toutes sont décomposées par une chaleur rouge; mais il en est qui peuvent distiller ou se sublimer, tandis que beaucoup d'entre elles n'en sont pas susceptibles. En général, les matières colorées volatiles sont celles qui se montrent les plus solides; tels sont l'indigo bleu, l'alizarine, la lutéoline, etc. Les matières colorantes que la chaleur décompose facilement résistent moins bien aux agents atmosphériques.

Exposées à l'action de lumière seule, certaines matières colorantes se modifient. Mais, ces modifications deviennent bien autrement intenses, quand elles s'effectuent sous l'influence de l'air ou de la vapeur aqueuse.

Du reste, en quelques circonstances, on peut produire avec la vapeur aqueuse et l'air, aidés d'une température d'environ 200°, des phénomènes analogues à ceux que la lumière solaire détermine. C'est ainsi que MM. Gay-Lussac et Thénard ont fait voir, dès longtemps, que la belle couleur du carthame, soumise à 260°, à l'action d'un courant d'air humide, se modifie à tel point qu'un tissu teint en rose de carthame passe, sous ces conditions, au jaune brun sale, en quelques heures.

M. Chevreul a publié des observations fort intéressantes sur les modifications qu'éprouvent de la part de la lumière et de la chaleur, quelques matières colorantes fixées sur les étoffes. Nous allons faire connaître, en résumé, ses principaux résultats.

Lorsqu'on place des étoffes de coton, de laine ou de soie dans un flacon où l'on fait le vide, et qu'on l'expose à l'action de la lumière solaire directe, on voit ces étoffes blanchir en perdant du cyanogène, ce qu'on peut facilement constater, en plaçant dans le flacon où sont les étoffes un petit tube ouvert rempli de fragments de potasse.

Si le vide est humide, le cyanogène se transforme en une

matière brune qui se fixe sur les étoffes et sur les parois humides du flacon.

Sous l'influence de la lumière solaire, le bleu de Prusse se décompose donc en cyanogène et protoxyanure de fer.

Si l'on expose ensuite au contact de l'air ces étoffes ainsi blanchies, elles s'y colorent peu à peu. Rien de pareil ne se présente, si l'on remplit le flacon qui les renferme, d'acide carbonique au lieu d'air ou d'oxygène.

Cette réaction s'explique aisément, si l'on admet que l'oxygène, en se portant sur une portion du fer, donne naissance à du sesquioxyde, tandis que le cyanogène qui abandonne cette portion de métal, convertit une certaine quantité de protoxyanure de fer en perycyanure, qui reproduit du bleu de Prusse avec le reste du protoxyanure de fer.

A une température comprise entre 170° et 190°, les étoffes teintes en bleu de Prusse et placées à l'obscurité dans le vide sec, peuvent se décolorer entièrement dans l'espace de quelques heures; mais elles ne sont jamais blanches, néanmoins, comme dans le cas où elles ont reçu l'impression de la lumière; elles possèdent toujours une légère teinte de rouille.

En mettant dans le tube vide d'air où les étoffes sont en train de se décolorer un petit vase contenant de la potasse, on trouve que cet alcali a absorbé une certaine quantité de cyanogène.

Ainsi, dans ce cas, comme dans l'exposition au vide sec sous l'influence solaire, la perte de la couleur bleue des étoffes est accompagnée d'une séparation du cyanogène.

Les étoffes qui ont été décolorées dans le vide reprennent leur couleur par le contact de l'oxygène, comme celles qui l'ont été sous l'influence de la lumière; mais elles ne reprennent jamais un aussi beau bleu que ces dernières, parce que le peroxyde de fer qui a pris naissance aux dépens de l'eau du bleu de Prusse, altère la teinte du bleu régénéré.

Cette succession de phénomènes de décoloration et de coloration nouvelle, peut se reproduire un certain nombre de fois sur la même étoffe.

Une étoffe de coton teinte en bleu de Prusse se décolore au milieu de l'eau distillée non aérée exposée au soleil, comme si elle était dans le vide; il ne se dégage aucun gaz, mais l'eau acquiert la propriété de donner du bleu de

Prusse, quand on y ajoute du carbonate d'ammoniaque, de l'acide chlorhydrique et du sulfate de protoxyde de fer; il s'est donc séparé du cyanogène, pendant cette décoloration du bleu de Prusse sous l'eau, comme il s'en serait séparé dans le vide.

M. Chevreul a également reconnu que les matières colorantes sont loin d'avoir la même stabilité sur les diverses étoffes, lorsqu'elles sont exposées dans le vide, à l'action d'une certaine température.

Le curcuma, qui dans l'air s'altère si rapidement, n'éprouve pas d'altération à 160°, sur le coton et la soie.

Le brésil, la cochenille, le quercitron, la gaude, l'orseille, fixés par l'alun et le tartre, n'éprouvent pour ainsi dire pas de changement dans les mêmes circonstances sur le coton, la soie et la laine.

Le rocou est plus stable dans l'atmosphère que le curcuma; le carthame s'affaiblit à 160° sur le coton et la soie.

Le campêche, fixé par l'alun et le tartre, éprouve une modification remarquable, en ce que du bleu violet il passe au violet rouge, comme s'il était soumis à l'influence d'un acide. Enfin, le campêche, le brésil et la cochenille, fixés sur les étoffes par la dissolution d'étain, ont plus de tendance à se modifier que lorsqu'ils le sont par l'alun et le tartre.

La nature spéciale de l'étoffe peut avoir aussi de l'influence sur la stabilité d'une même matière colorante fixée par un même mordant, comme elle en exerce une dans le cas où les étoffes teintes sont exposées à la lumière. Par exemple, dans le vide, à 160°, la soie donne au carthame une stabilité que ne lui donnent ni la laine ni le coton. Le rocou, dans la même circonstance, est moins stable sur la soie qu'il ne l'est sur le coton.

L'influence de l'étoffe se fait encore sentir dans le cas où l'air agit avec le concours de la chaleur; ainsi, l'air chaud altère davantage l'indigo fixé sur la soie que l'indigo fixé sur le coton.

La chaleur ne produit pas précisément des effets semblables à ceux de la lumière sur les étoffes teintes.

Par exemple, dans le vide et sous l'influence de la lumière, le rocou se conserve sur les étoffes, tandis que le curcuma s'altère; c'est l'inverse qui a lieu dans le vide chauffé à 160°.

Au contraire, le bleu de Prusse, comme nous l'avons fait voir plus haut, se comporte d'une manière analogue dans le vide éclairé et dans le vide chauffé de 150° à 180°.

On ne peut donc conclure des résultats obtenus dans l'une de ces circonstances, ceux qu'on obtiendra dans l'autre.

4237. L'acide sulfurique concentré ou même anhydre, se combine avec les matières colorantes volatiles, tandis qu'il charbonne et détruit les matières colorantes décomposables par la chaleur. L'indigo bleu, l'alizarine, la lutéoline, forment avec cet acide des composés analogues à l'acide sulfovinique.

L'acide azotique oxyde quelques uns de ces corps, sans altérer leur constitution moléculaire; mais, le plus souvent il les détruit pour donner naissance à des composés très variés.

L'acide chlorhydrique concentré en détruit un grand nombre et particulièrement parmi les matières colorantes non volatiles.

Les alcalis solubles, tels que la potasse et la soude, modifient toujours la couleur de ces matières, même quand on a soin d'éviter le contact de l'atmosphère. A l'air, il y a fixation d'oxygène et l'on obtient pour résultat final une matière de couleur brune.

Les terres, les oxydes métalliques et les sous-sels insolubles se combinent aux matières colorantes, en fournissant des produits insolubles, diversement colorés, qui sont désignés sous le nom de laques.

4238. Parmi les matières colorées organiques, il en est un grand nombre qui se rencontrent à l'état incolore dans les plantes qui les fournissent. C'est seulement sous l'influence de l'oxygène qu'elles prennent la couleur qui les fait rechercher et qui est par conséquent due à une absorption d'oxygène, à une véritable oxydation. C'est ainsi que l'indigo passe du blanc au bleu; que la matière de la garance passe du blanc au rouge, etc.

Dans quelques circonstances, cette absorption d'oxygène ne s'effectue qu'à la faveur de l'ammoniaque. Tel est le cas des produits colorés qu'on retire de certains lichens et qui constituent l'orseille du commerce. On verra dans l'histoire particulière de ces corps, qu'ils contiennent une substance incolore, l'orcine, qui en absorbant l'oxygène et les élé-

ments de l'ammoniaque, se convertit en orcéine, matière très colorée, qui donne à l'orseille du commerce sa couleur intense.

Il paraît même certain que la plupart des matières colorantes végétales préexistent sous forme incolore dans les plantes qui les fournissent. Pour le prouver, il suffit de les soumettre aux méthodes employées par M. Preisser pour isoler les matières colorantes pures, des parties végétales qui les contiennent.

Les procédés suivis, jusqu'à présent, pour l'extraction des matières colorantes, consistent dans des traitements alcooliques ou étherés, qui donnent quelquefois par l'évaporation la matière douée d'une structure cristalline, mais qui la fournissent le plus souvent sous forme de poudre ou d'extrait. L'épuisement des substances végétales par l'eau, fournit ordinairement des produits complexes, d'où il est difficile d'extraire les matières colorantes à l'état de pureté.

Voici le procédé employé par M. Preisser.

On traite, à plusieurs reprises, la substance tinctoriale par de l'alcool ou de l'éther, suivant que la matière colorante qu'elle contient est soluble dans l'un ou l'autre de ces dissolvants. Le sous-acétate de plomb versé dans la liqueur, en précipite la matière colorante en formant avec elle une laque insoluble, diversement colorée. Après le dépôt de cette dernière, on dévante le liquide surnageant, qui, dans la plupart des cas, est tout à fait incolore. On lave bien la laque; on la délaie dans une suffisante quantité d'eau distillée; on la soumet à un courant d'acide hydrosulfurique en excès. On filtre le liquide et on le fait évaporer sous le récipient de la machine pneumatique.

Ce moyen fournit un grand nombre de principes colorants, privés de toute couleur et en cristaux bien réguliers. Parfois même, l'évaporation sous le vide est inutile, les cristaux se déposant dans le vase au bout de quelques instants, quand les liqueurs sont filtrées chaudes.

Ce procédé présente pourtant un inconvénient réel; il laisse de l'acide acétique dans les liqueurs; les cristaux se déposent difficilement de ces liqueurs acides, et il devient presque impossible de les purifier complètement.

M. Preisser préfère, par ce motif, la méthode suivante, qui est plus directe: on traite la substance colorante par un dissolvant approprié à sa nature, tel que l'eau, l'alcool,

l'éther ou une eau légèrement alcaline, et on agite les liqueurs colorées avec de l'hydrate de plomb, provenant de la décomposition de l'azotate de plomb par l'ammoniaque caustique. A froid, ou dans quelques cas, au besoin, à l'aide d'une douce chaleur, toute la matière colorante se dépose à l'état d'une laque insoluble, et les liqueurs sont complètement décolorées.

Ces laques sont d'autant moins colorées, que l'on emploie des matières tinctoriales plus récentes. Ainsi, avec les bois jaunes et rouges, l'intérieur ou le cœur du bois, ordinairement peu coloré, surtout dans les troncs épais, donne des laques de couleur vive, mais peu intense.

Dans tous les cas, en agissant ainsi, et en faisant passer un excès d'acide hydrosulfurique à travers la laque de plomb, on obtient un liquide tout à fait incolore, dont on retire par une évaporation spontanée dans des vases couverts de papier, ou par l'évaporation sous le vide, les matières colorantes pures à l'état de cristaux incolores.

Tantôt, les matières colorées sont très solubles dans l'eau; tantôt, ce véhicule est sans action sur elles, ou n'en prend que des traces. Il suit de là que, dans leur application sur les étoffes, les premières ont besoin d'être associées à certains corps qui puissent les rendre insolubles, tandis que les dernières peuvent s'en passer, et donnent une teinture solide, par une application pure et simple de la matière sur les tissus. En général, c'est par leur union avec des oxydes métalliques qu'on rend les matières colorantes insolubles. L'alumine, les oxydes d'étain, le peroxyde de fer, l'oxyde de cuivre, sont souvent employés dans ce but.

Quand on mêle une dissolution de matière colorante soluble, avec une dissolution d'alun, et qu'on ajoute à la liqueur un alcali ou un carbonate alcalin, ou en précipite sur le champ de l'alumine qui entraîne avec elle la matière colorante sous la forme d'un dépôt coloré, constituant ce qu'on appelle une laque, dans le commerce. Comme l'alumine est blanche, et qu'elle n'a que des réactions très faibles, elle donne des laques qui possèdent tout à fait la couleur de la matière colorée, dont on a déterminé ainsi la précipitation.

Le chlore et les chlorures décolorants détruisent toutes les matières colorées. Le résidu final de la réaction consiste toujours en une matière brune soluble; mais il es

hors de doute que la réaction diffère beaucoup d'un corps à l'autre. Pour l'indigo bleu, par exemple, le chlore commence par opérer la décomposition de l'eau dont l'oxygène se fixe sur l'indigo; ensuite, il soustrait de l'hydrogène au composé ainsi formé, et il en prend la place par substitution.

Apparemment qu'il n'en est pas toujours ainsi, et que pour un certain nombre de matières colorées, l'action du chlore doit être directe et s'opérer tout d'un coup par substitution. Peut-être, en est-il d'autres, au contraire, où la décomposition de l'eau fait tous les frais du changement qu'elles subissent.

4259. Nous diviserons les matières colorantes d'après leur couleur, en

Bleues. — Indigo, tournesol.

Violettes. — Orseille.

Rouges. — Carthame, cochenille, kermès, laque, garance, brésil, campêche, santal, orcanette.

Orangées. — Rocou.

Jaunes. — Gaude, fustet, quercitron, bois-jaune, curcuma.

Brunes. — Brou de noix, suie.

Noires. — Tannate de fer.

Nous allons étudier successivement ces diverses substances et les produits qui s'y rattachent; nous verrons plus tard comment l'art de la teinture met leurs propriétés à profit.

INDIGO.

CHEVREUL, *Annales de chimie*, t. 66, p. 7; t. 68, p. 284, et 72, p. 144.

DÖBEREINER, *Journal de pharmacie*, t. 6, p. 340.

THOMPSON, *idem*, t. 6, p. 525.

HOUTOU LABILLARDIÈRE, *id.*, t. 15, p. 640.

POLYDORÉ BOULLAY, *id.*, t. 16, p. 189.

HENRY, *Bulletin de pharmacie*, t. 4, p. 108.

DUMAS et LEROYER, *Journal de pharmacie*, t. 8, p. 577.

GAY-LUSSAC, *Ann. de chim. et de phys.*, t. 76, p. 190.

LIBBIG, *id.*, t. 35, p. 269.

BERZÉLIUS, *id.*, t. 56, p. 510.

BUFF, *id.*, t. 57, p. 160, et t. 59, p. 290.

DUMAS, *id.*, t. 65, p. 265, et 5^e série, t. 2, p. 204.

AUG. LAURENT, *id.*, 5^e série, t. 3, p. 371 et 462.
ERDMANN, *id.*, 5^e série, t. 3, p. 555.

4260. On trouve dans le commerce, sous le nom d'indigo, une matière bleue, douée de qualités précieuses pour l'art du teinturier; car elle est à la fois une des couleurs les plus belles et une des plus stables que la nature organique nous présente. En outre, elle se décolore et se dissout, quand on la met en contact avec un alcali et un corps avide d'oxygène. La liqueur étant exposée à l'air, l'indigo se régénère avec sa couleur bleue et son insolubilité naturelle. Il en résulte qu'on peut facilement teindre les étoffes en les plongeant dans la liqueur qui contient l'indigo soluble et en les exposant ensuite à l'air.

L'indigo se retire de diverses plantes du genre *indigofera* ou *nerium*; on le retrouve dans le *polygonum tinctorium* et dans l'*isatis tinctoria*, et comme il ne paraît pas exister dans toutes les espèces d'un même genre, on peut en conclure que cette belle matière bleue constitue un produit d'un intérêt secondaire dans la vie de la plante qui la fournit.

Quoi qu'il en soit, on sépare l'indigo par précipitation du suc de la plante qui le renferme, et on l'obtient ainsi mélangé de diverses matières insolubles. On le livre au commerce sous forme de pains cubiques.

M. Chevreul à qui l'on doit l'analyse complète de l'*indigo guatimala*, y a trouvé les substances suivantes :

En dissolution dans l'eau.	Ammoniaque	}	12
	Matière verte		
	Un peu d'indigo blanc		
	Extractif		
Endissol. dans l'alcool.	Gomme	}	50
	Matière verte		
	Résine rouge		
	Un peu d'indigo bleu		
En dissol. dans l'acide hydrochlorique.	Résine rouge	}	2
	Carbonate de chaux		
	Oxyde rouge de fer		
Un résidu formé de	Alumine	}	5
	Silice		
	Indigo bleu.		43
			<hr/> 100

A ces traitements successifs, M. Berzélius en a substitué d'autres qui mettent en évidence l'existence de quelques substances spéciales dans l'indigo. Il fait agir à chaud et successivement, l'acide sulfurique étendu, la potasse caustique en dissolution concentrée et l'alcool.

L'acide renferme des sulfates produits par les bases que l'indigo contient. Il contient de plus une substance glutineuse qui en est séparée par l'alcool.

La potasse se charge essentiellement d'une matière brune fort analogue à l'acide ulmique, et que M. Berzélius désigne sous le nom de brun d'indigo. Les acides le séparent de la dissolution alcaline. Ce corps sera décrit plus loin.

L'alcool enfin dissout une matière rouge spéciale, douée de propriétés très caractéristiques, et que nous décrirons aussi plus loin sous le nom de rouge d'indigo.

Parmi ces divers produits, la matière la plus remarquable et la plus essentielle constitue la substance bleue que l'on connaît plus spécialement sous le nom d'indigo, et que M. Chevreul a proposé de désigner sous celui d'indigotine. Nous nous servirons indifféremment de l'une ou de l'autre de ces dénominations.

4261. On obtient l'indigo bleu suffisamment pur pour la plupart des recherches auxquelles on se propose de le soumettre, en pulvérisant un bel indigo de commerce et en le lavant successivement à l'eau bouillante, à l'alcool bouillant, à l'eau acidulée par l'acide hydrochlorique également bouillante. Le résidu consiste, comme on vient de le dire, en indigo bleu mêlé de silice.

L'indigo bleu tout à fait pur peut s'obtenir à l'aide des deux procédés suivants :

- 1° Par voie humide ;
- 2° Par sublimation.

Dans le premier cas, on met à profit la propriété que l'indigo possède de se transformer sous l'influence des corps désoxydants en une substance incolore, soluble dans les alcalis. A cet effet, on place dans un flacon un mélange d'indigo du commerce, de sulfate de protoxyde de fer, et de chaux, et l'on ajoute à ces matières une quantité d'eau capable de remplir le flacon. On commence par agiter les matières, afin de rendre leur mélange bien intime, puis on laisse reposer.

L'indigo bleu passe à l'état d'indigo blanc sous l'influence

du protoxyde de fer, qui tend à se convertir en sesquioxyde. Dès lors, il forme avec la chaux une combinaison soluble. Celle-ci étant décautée, on la mêle d'un léger excès d'acide chlorhydrique qui sature la chaux et qui précipite tout l'indigo sous sa forme incolore. A l'air, cet indigo passe bientôt au bleu. Mais, pendant la modification de l'indigo, en présence du sulfate de chaux et du protoxyde de fer, il se forme en même temps une certaine quantité de sulfure de calcium, par l'action de la matière organique sur le sulfate de chaux. Il suit de là que lorsqu'on précipite l'indigo blanc de la liqueur au moyen d'un acide, il se précipite en même temps quelques traces de soufre.

L'indigo bleu régénéré, bien lavé et séché, est épuisé par l'alcool, afin de le priver de rouge d'indigo. En le faisant bouillir, à deux ou trois reprises, avec du sulfure de carbone, on enlève le soufre libre; puis, à l'aide de quelques lavages à l'alcool, et par une dessiccation prolongée à l'air libre à 120°, on obtient l'indigo bleu parfaitement pur.

Pour obtenir l'indigo par le second procédé, on expose dans un têt une couche mince d'indigo concassé, à l'action d'une douce chaleur; bientôt, il se forme à la surface de la couche un lacis de cristaux que l'on enlève et que l'on soumet ensuite à un triage attentif, afin d'en écarter toute trace de matière charbonneuse. Ces cristaux, d'une teinte pourpre foncé, constituent l'indigo bleu pur.

M. Soret rapporte les cristaux d'indigo sublimé à un prisme droit comprimé dont la coupe serait un rectangle. Il a trouvé que les faces les plus larges étaient celles qui offraient les reflets les plus vifs.

Lorsqu'on soumet à une nouvelle distillation le résidu de la sublimation de l'indigo, qui retient toujours des débris de cristaux, après l'avoir préalablement broyé, on obtient souvent des cristaux d'un jaune verdâtre qui présentent une structure analogue à celle qu'on vient de décrire. Toutefois, ils sont généralement plus aciculaires, se terminent en pointe et n'offrent pas des faces aussi larges. Je pense que ces cristaux proviennent du rouge d'indigo, qui résiste mieux à l'action destructive de la chaleur que l'indigo bleu lui-même.

4262. Préparé par l'un ou l'autre de ces deux procédés, l'indigo est un corps entièrement volatil. Pour démontrer sa parfaite volatilité, il suffit de chauffer une plaque d'argent,

par exemple, de 1 décimètre de côté, au moyen d'une lampe à alcool, de manière à la porter à la température nécessaire à la sublimation de l'indigo. Quand elle y est parvenue, si on laisse tomber de l'indigo en poudre sur la plaque, on voit les grains s'agiter, s'étaler et s'évaporer peu à peu sans résidu. Pendant toute la durée de la sublimation, qui dégage d'abondantes vapeurs pourpres, chaque grain de l'indigo jeté sur la plaque se maintient en quelque sorte soulevé à distance et ne touchant pas la plaque. Pour que l'évaporation marche, il faut écraser ces grains et les amener ainsi au contact de la plaque même.

Lorsqu'au lieu d'opérer, comme nous venons de le dire, on distille l'indigo, une partie de ce corps seulement se sublime sans altération; la portion qui est altérée est réduite en eau, en sous-carbonate d'ammoniaque, en un produit qui donne du bleu de Prusse avec un sel de protoxyde de fer et le contact de l'air, en une huile épaisse, en gaz carbonique et en gaz inflammable. Il reste un charbon azoté.

Dans le vide, une portion de l'indigo se sublime en cristaux feuilletés, et une autre se réduit en huile épaisse et en charbon.

Si on dirige la vapeur d'indigo dans un tube de verre chauffé à une température peu élevée au dessus du terme de sa vaporisation, il est complètement décomposé.

Quand on projette une petite quantité d'indigo en poudre sur un charbon ardent, on voit apparaître une grande quantité de vapeurs pourpres analogues à celles de l'iode. Mais, il reste un résidu de charbon très volumineux.

L'air et l'oxygène sont sans action sur l'indigo bleu.

L'eau n'en dissout pas trace. Il est insoluble dans l'éther pur, ainsi que dans les corps gras. L'alcool, à l'aide de l'ébullition, en dissout quelques traces et se colore en bleu.

Les acides faibles sont sans action sur lui, à moins qu'ils ne puissent lui céder facilement de l'oxygène, comme le font l'acide azotique et l'acide chromique. Aucun d'eux ne le dissout, quand il est étendu d'eau.

Il en est de même des alcalis carbonatés ou caustiques. L'indigo bleu délayé dans de la potasse ou de la soude caustique s'y maintient en suspension pendant très longtemps et s'en sépare très difficilement, tant par le repos

que par le filtre ; mais il ne s'en dissout réellement pas la moindre trace.

Le chlore humide le décolore ; nous étudierons plus loin les produits de cette décomposition.

L'action de l'acide nitrique concentré sur l'indigo est si énergique, qu'il est capable de l'enflammer. Cet acide, moins concentré, donne naissance avec l'indigo aux acides pirrique et indigotique. Plus faible encore, il détermine seulement la fixation de deux équivalents d'oxygène sur cette substance, et donne naissance à une matière que nous décrirons plus loin sous le nom d'isatine.

L'acide sulfurique concentré dissout peu à peu l'indigo en prenant une teinte verte ; on obtient enfin une liqueur d'un beau bleu, sans dégagement d'acide sulfureux.

Il en est de même lorsqu'on emploie de l'acide sulfurique fumant de Nordhausen ; seulement, dans ce cas, la liqueur est d'un rouge pourpre.

L'indigo bleu est toujours réduit, quand il se trouve en présence d'une matière alcaline, telle que la potasse, l'ammoniaque ou la chaux, et d'une substance avide d'oxygène, telles que le sulfate de protoxyde de fer, le protochlorure d'étain, le sulfure d'arsenic ; ces divers produits sont mis à profit par l'industrie.

Le phosphore, les sulfites, les phosphites, les sulfures de potassium ou de calcium, réduisent également l'indigo sous l'influence des alcalis.

Il en est de même du sucre de fécule, qui doit jouer un rôle dans l'extraction de l'indigo. Le tannin, diverses matières colorantes, le sucre, l'amidon, la gomme, sont aussi dans ce cas.

M. Fritsche a mis à profit le pouvoir réductif du sucre de fécule en présence des alcalis pour préparer l'indigo blanc et par suite l'indigo bleu pur. Pour une partie d'indigo du commerce en poudre fine, on prend une partie de sucre de fécule, et on met le tout dans un flacon de la capacité convenable pour contenir 40 parties d'alcool. On verse de l'alcool chaud jusqu'à moitié de la capacité du flacon et on ajoute 20 centimètres cubes d'une dissolution alcoolique de soude caustique, très concentrée. On laisse le vase ainsi rempli et fortement remué, pendant quelque temps en repos. Quand le liquide est devenu clair, on le décante à l'aide d'un siphon. Ce liquide est d'un rouge jau-

nâtre si foncé, qu'il n'est transparent qu'en couches minces. Aussitôt qu'il a le contact de l'air, il prend une couleur pourpre, passe par toutes les nuances du rouge, du violet, du bleu, et dépose de petits cristaux microscopiques d'indigo bleu, qu'on jette sur un filtre et qu'on lave à l'alcool, puis à l'eau. Ce dernier lavage est indispensable pour enlever une substance insoluble dans l'alcool, mais soluble dans l'eau, provenant de l'action de la soude sur le sucre de raisin. 120 grammes d'un indigo très médiocre du commerce, ont donné, à la première infusion, 60 grammes d'indigo cristallisé; à la seconde, 4 gram.; à la troisième, des traces seulement. Le glucose passe en grande partie à l'état d'acide formique dans cette réaction.

L'indigo bleu possède la composition suivante :

C ³²	1224,5	73,58
H ¹⁰	62,5	5,76
Az ²	177,0	10,64
O ²	200,0	12,02
	<u>1665,8</u>	<u>100,00</u>

Indigo blanc.

4265. Pour obtenir cette substance à l'état de pureté, on place dans un petit tonneau d'environ 100 litres de capacité, un demi-kilog. d'indigo avec le sulfate de fer et la chaux nécessaires, puis on le remplit d'eau tiède. Le fond supérieur doit être percé d'un trou assez large pour l'introduction et l'agitation des matières; on ferme cette ouverture à l'aide d'un bouchon en bois recouvert de papier collé.

Au bout d'un ou deux jours, on enlève le bouchon, et, à l'aide d'un siphon rempli d'eau récemment bouillie, on détermine l'écoulement du liquide. Celui-ci doit être reçu dans des flacons de 3 à 4 litres remplis d'acide carbonique. Quand le flacon est à peu près plein, on y verse de l'acide chlorhydrique étendu et bouillant, de manière à le remplir tout à fait de liquide. On bouche alors le flacon et on le place de suite dans une cuve pleine d'eau, de façon qu'il s'en trouve entièrement submergé.

Dès qu'on a ajouté l'acide chlorhydrique, l'indigo blanc se précipite en gros flocons d'un blanc sale. Laisse-t-on le flacon à l'air, celui-ci y pénètre peu à peu, à la faveur de la

couche liquide qui occupe l'espace annulaire compris entre le goulot et le bouchon, et l'on voit l'indigo blanc passer peu à peu au vert sale et même au bleu dans la partie supérieure du dépôt.

En plongeant les flacons dans l'eau, cet effet est très retardé sans être complètement prévenu. Il suffit de laisser les flacons sous l'eau pendant quelques jours, pour voir apparaître des veines bleues autour du bouchon et sur la partie supérieure des parois du flacon.

Lorsque l'indigo blanc s'est déposé, il suffit de retirer les flacons, d'en extraire le liquide clair au moyen d'un large siphon, et de jeter le dépôt sur un filtre. Il faut avoir soin de placer l'entonnoir sous une cloche dans laquelle on maintient un courant d'hydrogène ou d'acide carbonique. Cette précaution n'est pas rigoureusement indispensable, car l'indigo blanc se lave si promptement et si facilement qu'on peut opérer à l'air quand, par un repos de deux ou trois jours, il a pris de la cohésion.

Les lavages doivent être effectués avec de l'eau longuement bouillie et refroidie bien complètement dans des flacons fermés et immergés sous l'eau. Si on lavait à l'eau chaude, l'oxydation de l'indigo blanc marcherait très vite, pour peu qu'il rencontrât de l'air.

L'indigo blanc étant encore humide est retiré du filtre, étalé sur une assiette et porté dans le vide d'une bonne machine. Quand il est sec, il faut avoir soin de rendre dans la cloche de l'acide carbonique et non de l'air. Une fois qu'un gaz est rentré dans les pores de la poudre, l'élévation de température qui peut en résulter ne se reproduit plus, et l'air peut intervenir sans inconvénient prochain.

L'indigo blanc ainsi purifié est solide, cristallin, fibreux, soyeux, plus dense que l'eau ; inodore et insipide. Il est sans action sur le papier de tournesol. Insoluble dans l'eau ; soluble dans l'alcool et dans l'éther ; ses solutions sont jaunes. La solution éthérée, exposée à l'air, ne commence à bleuir qu'au point où la plus grande partie du dissolvant est évaporée.

Il ne s'unit pas aux acides faibles.

Avec les alcalis, c'est à dire l'ammoniaque, la potasse, la soude, la chaux, la baryte, la strontiane et la magnésie, il forme des combinaisons qui, saturées d'indigo blanc, sont

solubles, et d'une couleur jaune. On ne les connaît qu'en dissolution dans l'eau.

Mais si on ajoute un excès de chaux, on produit, avec l'indigo blanc, une combinaison jaune qui est presque insoluble dans l'eau, et qui joue sans doute un rôle dans le procédé d'extraction de l'indigo dans les indigoteries. A l'aide de ces dissolutions alcalines, M. Berzélius l'a uni par double décomposition, à l'alumine, aux protoxydes de fer, d'étain, de plomb, de cobalt, de manganèse, etc. Ces composés sont insolubles. Ceux d'alumine, de protoxyde de fer, de plomb, d'étain, sont blancs, mais bleuissent promptement à l'air. Les composés de fer, de plomb, de cobalt, de manganèse, ne donnent pas d'indigo par la sublimation, mais bien celui d'étain.

Le sulfate de protoxyde de fer, versé en petite quantité dans une solution alcaline d'indigo blanc, donne un précipité d'un brun noir, qui devient bleu par un excès de sulfate.

Les sels de bioxyde de cuivre colorent en bleu, sur le champ, la solution d'indigo blanc; le cuivre passe à l'état de protoxyde, et si l'acide était en excès, le métal serait même complètement réduit.

L'indigo blanc devient instantanément bleu dans l'eau aérée. Il absorbe l'oxygène et passe au bleu pourpre, d'autant plus rapidement qu'il est plus divisé et plus humide. Bien sec, l'absorption est assez lente pour qu'on puisse le conserver pendant quelques jours à l'air.

Quand on chauffe l'indigo blanc, il devient bientôt d'un pourpre foncé.

Chauffé dans le vide, il se décompose; on obtient un peu d'eau, de l'indigo bleu et une assez forte quantité de charbon. Il ne se développe aucun gaz.

L'acide sulfurique concentré, fumant, le dissout instantanément; la solution est pourpre. L'acide nitrique, s'il n'est pas employé en excès, le fait passer au bleu.

L'acide nitrique concentré l'altère profondément.

Les solutions alcalines d'indigo blanc exposées à l'air en attirent l'oxygène, passent au vert, puis au bleu, et déposent de l'indigo bleu ordinaire.

La composition de l'indigo blanc est représentée par la formule :

C ³²	1224,52	75,58
H ¹²	73,00	3,76
Az ²	177,02	10,64
O ²	200,00	12,02
	<hr/>	<hr/>
	1676,54	100,00

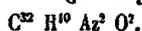
4204. La conversion de l'indigo bleu en indigo blanc se représente par une simple absorption d'hydrogène, comme on peut le voir par la comparaison des deux formules C³² H¹⁰ Az² O² et C³² H¹² Az² O².

Il est clair que si on considère l'indigo comme formant un radical analogue au benzoïle, on peut regarder l'indigo blanc comme un hydrure dont la formule se représenterait par C³² H¹⁰ Az² O² + H².

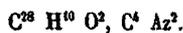
A la vérité, on peut dire aussi que l'indigo blanc est de l'indigo bleu désoxygéné, c'est à dire C³² H¹⁰ Az² O, H² O; c'est ainsi que M. Liebig l'envisage.

M. Preisser a cru qu'on trouverait un argument décisif en faveur de cette seconde manière de voir dans la réaction remarquable observée par M. Fritsche, entre la potasse, l'indigo bleu et le glucose. Il regarde comme peu probable que l'indigo puisse prendre l'hydrogène de l'eau, en même temps que l'oxygène de l'eau se fixe sur le sucre pour convertir son hydrogène en eau. Mais, on ne voit pas pourquoi ce ne serait pas l'hydrogène du sucre qui se fixerait directement sur l'indigo bleu.

Si nous revenons sur la composition du corps précédent, nous voyons que l'indigo bleu peut se représenter par



Cette formule peut se dédoubler en



Ce qui rendrait l'indigo bleu isomère du cyanure de benzoïle; circonstance qui peut expliquer quelques unes des réactions de ce corps.

On va voir que l'indigo, par sa manière de se comporter avec l'acide sulfurique, se rattache aux corps qui se groupent autour des alcools; que, par sa manière d'agir avec

l'hydrogène, il semble se rapprocher, d'un autre côté, du benzoïle lui-même.

En effet, l'indigo blanc, par son action sur les alcalis, par la manière dont il perd et reprend l'hydrogène, rentre tout à fait dans les idées que nous avons sur le groupe qui se composerait de :

L'aldehyde.....	$C^8 H^6 O^2, H^2$.
L'essence d'amandes amères.....	$C^{28} H^{12} O^2, H^2$.
L'essence de cannelle.....	$C^{36} H^{14} O^2, H^2$.
L'indigo blanc.....	$C^{32} H^{10} Az^2 O^2, H^2$.

Et, de son côté, l'indigo bleu correspondrait aux corps suivants :

Acétyle.....	$C^8 H^6 O^2$.
Benzoïle.....	$C^{28} H^{10} O^2$.
Cinnamile.....	$C^{36} H^{14} O^2$.
Indigo bleu....	$C^{32} H^{10} Az^2 O^2$.

Ces rapprochements paraissent plus fondés encore, en considérant les rapports que l'isatine dont nous parlerons dans un instant, présente avec le salicyle ; on a, en effet :

$C^{32} H^{10} Az^2 O^2$.	Indigo bleu.	$C^{28} H^{10} O^2$.	Benzoïle.
$C^{32} H^{10} Az^2 O^2, H^2$	Indigo blanc.	$C^{28} H^{10} O^2, H^2$	Essence d'amandes.
$C^{32} H^{10} Az^2 O^4$.	Isatine.	$C^{28} H^{10} O^4$.	Salicyle.
$C^{32} H^{10} Az^2 O^4, H^2$	Isatyde.	$C^{28} H^{10} O^4, H^2$	Hydrure de salicyle.

Tout porte donc à croire que l'indigo bleu représente l'un de ces radicaux hypothétiques admis par les chimistes dans l'essence d'amandes amères, l'essence de cannelle, etc.

L'indigo serait-il réellement, d'ailleurs, un corps appartenant au même type que le benzoïle ? Rien ne s'y oppose ; mais alors au lieu de le représenter comme un cyanure de benzoïle, peut-être faudrait-il écrire $C^{28} H^8 O^2, H^2$; un équivalent d'hydrogène dans le benzoïle lui-même étant remplacé par un équivalent de cyanogène.

Acide sulfo-indigotique.

4265. Nous avons dit plus haut que l'acide sulfurique concentré avait la propriété de dissoudre l'indigo bleu, à la longue, en produisant une liqueur douée d'une belle teinte bleue. Cette liqueur renferme un acide particulier que j'ai désigné sous le nom d'acide sulfindylque, et qui est susceptible de former des sels également doués de la couleur bleue. Je vais décrire ici la méthode que j'ai employée pour la préparation des sels de potasse et de baryte.

Pour obtenir une dissolution complète de l'indigo, il faut employer pour une partie de cette substance, 15 parties d'acide sulfurique concentré.

L'indigo et l'acide étant mis ensemble dans un flacon à l'émeri, on abandonne le mélange à lui-même, pendant trois jours à une température de 50 à 60°. Quand on pousse la chaleur plus loin, on s'expose à voir apparaître du gaz sulfureux.

La dissolution étant parfaite, on l'étend d'eau, puis on la filtre. S'il s'est formé, dans cette réaction, une matière pourpre, sur laquelle nous reviendrons plus tard, elle reste sur le filtre; mais quand on observe les précautions précédentes, il ne reste absolument aucun résidu.

On verse alors dans la liqueur limpide une dissolution concentrée d'acétate de potasse pur. Il se forme un précipité subtil de sulfate de potasse et de sulfindylate de potasse. On verse le tout sur une feuille de papier à filtre, placée sur une toile et on laisse égoutter pendant vingt-quatre heures. La liqueur qui passe doit être claire et à peu près sans couleur.

Il faut ramasser le dépôt, le délayer dans une dissolution concentrée d'acétate de potasse et répéter la filtration. On dissout ainsi tout le sulfate qui s'était déposé avec le sulfindylate; mais ce dernier reste imprégné d'une liqueur qui contient du sulfate de potasse en dissolution. Pour l'éliminer entièrement, il faut délayer la matière qui est restée sur la toile à la seconde filtration, dans une nouvelle dose de dissolution d'acétate de potasse, et filtrer une troisième fois.

Ces lavages se font très bien en broyant le précipité avec la dissolution d'acétate de potasse dans une grande capsule, de manière à rendre la masse parfaitement homogène.

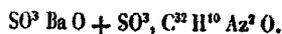
gène. Quand elle n'offre plus aucun grumeau, on la délave avec la totalité du liquide, et l'on jette le tout sur la toile.

Quand le sulfate de potasse est entièrement enlevé, il faut se débarrasser de l'acétate de potasse, ce qu'il est facile de faire au moyen de l'alcool du commerce. On obtient enfin, après tous ces traitements si longs et si pénibles, le sulfindylate à l'état de pureté; il n'a plus besoin que d'être séché dans le vide.

Ce sel possède la composition suivante :

C ³²	1221,52	38,94
H ⁹	50,00	1,59
Az ²	177,02	5,65
O	100,00	3,12
SO ³	501,15	15,94
SO ³ , KO	1091,07	34,78
	<hr/>	<hr/>
	3143,56	100,00

Le sulfindylate de baryte peut se représenter par la formule



Acide sulfo-purpurique.

4266. Cet acide se produit lorsqu'au lieu de faire usage d'acide sulfurique à 1,842, on emploie de l'acide fumant, et surtout lorsqu'on ajoute de l'eau au liquide immédiatement après la dissolution. Il est insoluble dans l'eau acide et peut alors être séparé facilement de la partie soluble au moyen du filtre.

Lavé à l'eau pure cet acide s'y dissout, en lui communiquant la même couleur bleue que l'acide sulfindytique; mais par la saturation avec des alcalis, sa dissolution donne des combinaisons floconneuses et pourpres, résultant de l'union de l'acide sulfo-purpurique avec ces bases.

La dessiccation de cet acide exige beaucoup de soins; si on ne la pousse pas jusqu'à 180°, elle est incomplète, et pourtant vers 200° ou à peine au-delà de ce terme, il commence à s'altérer.

L'acide sulfo-purpurique possède la composition suivante :

C ⁶⁴	2448,6	56,5
H ²⁰	125,0	2,9
Az ⁴	554,0	8,1
O ⁴	400,0	9,4
2 S O ³	1002,5	25,1
	<hr/>	<hr/>
	4529,9	100,0

Cette formule semble indiquer que l'indigo bleu passe à un état isomérique pour constituer l'acide sulfo-purpurique.

ISATINE.

4267. M. Laurent obtient ce corps, soit par l'action de l'acide nitrique, soit par celle de l'acide chromique sur l'indigo. L'emploi de ce dernier réactif est préférable. On dissout ce dernier corps dans l'eau, et on le verse peu à peu sur l'indigo réduit en poudre; on chauffe et on cesse d'ajouter l'acide chromique dès que la couleur bleue est détruite.

Si l'on fait usage d'acide azotique, il faut employer la méthode suivante. On réduit l'indigo en poudre fine qu'on place dans une capsule où l'on verse, peu à peu, de l'acide nitrique, de manière à former une bouillie, que l'on chauffe modérément, en ayant soin d'agiter continuellement. Il se produit une vive effervescence; on continue d'ajouter l'acide, jusqu'à ce que la couleur bleue ait disparu. On ajoute alors de l'eau et l'on porte le mélange à l'ébullition. L'isatine est assez soluble dans l'eau chaude, mais très peu dans l'eau froide; il faut donc filtrer la liqueur bouillante aussi rapidement que possible. Au bout de douze heures environ, l'isatine se dépose sous forme de cristaux mamelonnés, rougeâtres. L'eau mère, concentrée, en abandonne encore une certaine quantité par l'évaporation. La matière impure est lavée avec de l'eau faiblement ammoniacale, qui enlève une matière brune résineuse; on termine les lavages avec de l'eau pure.

L'isatine est ensuite reprise par l'alcool bouillant dans lequel on la fait cristalliser à plusieurs reprises.

Ainsi préparée, l'isatine se présente sous la forme de cristaux rouge-brun doués de beaucoup d'éclat, et dont la poussière est jaune-orange. Leur forme est celle d'un prisme droit à base hexagonale, dérivant d'un prisme à base rhombe, dont les angles sont de 155° environ.

Elle est inodore, inaltérable à l'air ; elle est fusible, et répand des vapeurs jaunes extrêmement irritantes.

Chauffée sur une lame de platine, elle se volatilise en grande partie ; mais distillée dans une cornue, elle laisse un résidu charbonneux assez abondant.

Elle est peu soluble dans l'eau froide, beaucoup plus dans l'eau bouillante. L'alcool la dissout très bien, l'éther moins facilement.

Le chlore et le brome l'altèrent, en donnant naissance à des produits dérivés par substitution.

L'acide nitrique la dissout à froid et la décompose à chaud, sans former d'acide picrique.

L'acide sulfurique de Nordhausen la dissout, en se colorant en brun-rouge ; par la chaleur, il la décompose rapidement.

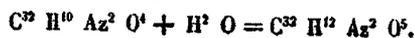
L'isatine se dissout dans la potasse. L'ammoniaque, l'acide sulfhydrique et l'hydrosulfate d'ammoniaque donnent naissance, par leur réaction sur l'isatine, à des produits particuliers.

L'isatine possède la composition suivante :

C ³²	1200,0	63,5
H ¹⁰	62,5	3,4
Az ²	177,0	9,6
O ⁴	400,0	21,5
	<hr/>	<hr/>
	1839,5	100,0

Ce corps peut donc se représenter par de l'indigo bleu qui aurait fixé deux atomes d'oxygène.

Sous l'influence de la potasse dissoute, l'isatine fixe un équivalent d'eau pour donner naissance à l'acide *isatique*, qu'on peut représenter par



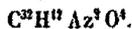
La formation de cet acide est analogue à celle de l'acide benzilique, au moyen de la potasse et du benzile.

L'isatine se combine avec l'ammoniaque en produisant un sel qui renferme un nouvel acide contenant 3 atomes d'isatine et 2 atomes d'eau.

Lorsqu'on dissout l'isatine à chaud dans l'hydrosulfate d'ammoniaque, il se sépare par le refroidissement du mé-

ACTION DU CHLORE SUR L'INDIGO.

lange une poudre jaune, non cristalline, exemptée de soufre, et qu'on peut représenter par la formule



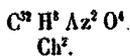
Action du chlore sur l'indigo.

4268. A l'état sec, le chlore et l'indigo ne réagissent pas l'un sur l'autre, ni à une température basse, ni à 100°.

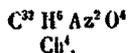
Si, au contraire, on délaye l'indigo bleu dans l'eau, de manière à le réduire en bouillie, et que l'on y fasse passer alors un courant de chlore, la couleur bleue de l'indigo disparaît, peu à peu; sa masse prend une teinte vert grisâtre; enfin il devient jaune. L'acide chlorhydrique qui se forme pendant ce temps reste dissous presque en totalité dans le liquide. Pendant cette réaction, il ne se dégage ni acide carbonique, ni aucun autre produit gazeux.

Le produit brut qui résulte de l'action du chlore sur l'indigo est un mélange de plusieurs substances, qui ont été examinées par MM. Erdmann et Laurent. Soumis à la distillation, il donne un liquide aqueux, chargé d'une matière solide et volatile, qui se dépose pour la plus grande partie sur les parois de la cornue et dans le récipient, sous forme de paillettes ou d'aiguilles incolores.

Le produit brut renferme principalement deux substances chlorées qu'on peut obtenir pures par des cristallisations répétées dans l'alcool. L'une de ces substances est la chlorisatine ou isatine monochlorée.



L'autre est la bichlorisatine, ou isatine bichlorée.



La chlorisatine est moins soluble dans l'alcool, et cristallise la première.

Ces deux substances se forment aussi par l'action directe du chlore sur l'isatine.

La bichlorisatine se forme toujours en plus grande proportion que la chlorisatine, lors même qu'on n'épuise pas l'action du chlore.

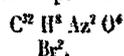
On voit que le chlore, en agissant sur l'indigo humide,



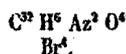
décompose d'abord l'eau, oxyde l'indigo aux dépens de l'oxygène de celle-ci, et produit ensuite des corps dérivés par substitution du type isatine.

Le brôme, en réagissant sur l'indigo, donne naissance à des produits en tout semblables aux précédents, et dont la dérivation s'explique de la même manière.

L'un est la bromisatine représentée par

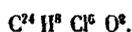


L'autre est la bibromisatine, qui a pour formule



Si l'on fait réagir ensuite la potasse sur les substances dont nous venons de parler, on engendre des composés qui correspondent à l'acide isatique et qui se rapportent à ce dernier en admettant une substitution de chlore ou de brôme à des quantités équivalentes d'hydrogène.

Lorsqu'on soumet à la distillation le produit brut obtenu par l'action du chlore sur l'indigo bleu, on obtient une matière solide qui, par une nouvelle distillation, se présente sous forme d'aiguilles ou de feuillets blancs, déliés, friables et doués d'une odeur désagréable particulière. Seule, elle ne se volatilise pas aisément, mais elle est entraînée avec facilité par les vapeurs de l'eau bouillante. Cette matière que M. Erdmann désigne sous le nom de *chlorindoptène*, est un mélange de deux matières; en effet, si on la met en contact avec de la potasse caustique, l'odeur désagréable qu'elle présentait d'abord devient à l'instant même assez suave et se rapproche de celle du fenouil et du cerfeuil. Si l'on opère dans une cornue, il se condense dans le récipient une petite quantité d'un corps neutre auquel on a donné le nom de *chlorindatmète* et qu'on peut représenter par la formule



Le sel de potasse qui reste comme résidu dans la cornue se prend par le refroidissement en une bouillie composée d'aiguilles incolores. La solution de ces cristaux est précipitée par l'acide chlorhydrique sous forme de flocons, qui, purifiés, cristallisent et présentent entièrement les proprié-

tés et la composition de l'acide chlorophénusique obtenu par M. Laurent.

Si l'on dissout la chlorisatine ou la bichlorisatine dans l'alcool et qu'on fasse arriver un courant de chlore jusqu'à refus dans cette solution, il se forme trois corps particuliers, le chloranile, l'acide chlorophénusique et une matière résinoïde.

L'acide chlorophénusique s'obtient en soumettant à la distillation le produit résineux d'où l'on a préalablement extrait le chloranile au moyen de l'alcool froid.

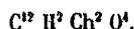
Il se sublime dans le col de la cornue à l'état d'aiguilles blanches, qui ont pour composition



Le chloranile s'extrait du mélange précédent au moyen de l'alcool froid. Il a pour composition



Il est insoluble dans l'eau et ne se dissout qu'en petite quantité dans l'alcool froid. Dans l'alcool bouillant, il se dissout avec une couleur jaune paille, et se dépose par le refroidissement en paillettes éclatantes qui ressemblent beaucoup à l'iodure de plomb. Les acides sont sans action sur lui, même à la température de l'ébullition. Les alcalis le transforment en *acide chloranilique*, représenté par la formule



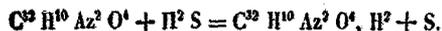
L'ammoniaque, en réagissant sur le chloranile, donne naissance à deux produits que nous ne ferons que nommer, le *chloranilam* et le *chloranilammon* qu'on peut considérer comme des amides et qui régénèrent de l'acide chloranilique sous l'influence des alcalis.

Lorsqu'on fait agir l'hydrosulfate d'ammoniaque sur l'isatine, il se dépose du soufre, et l'isatine se transforme en une substance nouvelle, représentée par la formule $C^{32} H^{12} Az^2 O^4$, qui ne diffère, comme on voit, de l'isatine, qu'en ce qu'elle contient un équivalent d'hydrogène de plus que cette dernière. Il existe donc entre ce corps que M. Laurent appelle isatyde et l'isatine le même rapport qu'entre l'indigo blanc et l'indigo bleu.

En remplaçant l'isatine par la chlorisatine, la bromisa-

finé, la bichlorisatine, l'on obtient la chlorisatyde, la bromisatyde, etc., qui correspondent à l'isatyde.

La réaction qui exprime la transformation de l'isatine en isatyde peut s'exprimer d'une manière très-simple au moyen de la formule suivante :



Action des alcalis sur l'indigo.

4269. Lorsqu'on projette de l'indigo réduit en poudre fine dans une dissolution bouillante de potasse d'une densité de 1,45, l'indigo disparaît bientôt en produisant une liqueur d'un rouge foncé. Par le refroidissement, le liquide se prend en une masse soluble dans l'eau qu'elle colore en brun.

Cette solution aqueuse étant abandonnée au contact de l'air, se couvre bientôt d'une pellicule d'un beau bleu d'indigo. Si l'on neutralise la majeure partie de la potasse par un acide, qu'on filtre la liqueur et qu'on ajoute à cette dernière un excès d'acide acétique, il se forme un précipité brun abondant, observé pour la première fois par M. Fritsche et auquel il a donné le nom d'acide *chrysantique*.

D'après ses analyses, ce composé paraît plutôt un mélange de plusieurs corps qu'une combinaison bien définie.

Si à la dissolution alcaline précédente on ajoute du peroxyde de manganèse en poudre fine, jusqu'à ce qu'une portion prise comme essai et dissoute dans l'eau ne laisse plus déposer d'indigo par son exposition au contact de l'air, on n'obtient plus de chrysantate de potasse, mais bien un sel de potasse renfermant un acide particulier auquel M. Fritsche a donné le nom d'acide *anthranilique*.

Pour retirer cet acide de la masse précédente, on dissout cette matière dans la moindre quantité d'eau possible, et on y ajoute peu à peu de l'acide sulfurique dilué, jusqu'à neutralisation presque complète.

Le mélange, évaporé à siccité, est repris par l'alcool bouillant, qui dissout l'anthranilate alcalin, ainsi qu'une substance brune et qui laisse de côté le sulfate de potasse. La dissolution alcoolique évaporée et reprise par l'eau était traitée par l'acide acétique en excès, celle-ci détermine la séparation de flocons jaune-orangé d'acide anthranilique impur. Ce dernier est transformé en un sel de chaux qu'on purifie en filtrant sa dissolution sur du charbon animal;

lorsqu'elle est complètement décolorée, on en sépare l'acide, de nouveau, par un léger excès d'acide acétique.

L'acide anthranilique se dépose alors sous la forme de feuillets d'un blanc jaunâtre doués de beaucoup d'éclat. Sa saveur est fortement amère.

L'acide anthranilique fond à une douce chaleur et se sublime en aiguilles blanches qui ressemblent beaucoup à celles que fournit l'acide benzoïque. Soumis à la distillation avec de la chaux ou distillé brusquement avec du sable fin ou du verre réduit en poudre grossière, il se décompose en acide carbonique et en une matière huileuse exempte d'oxygène, possédant des propriétés alcalines et qui a reçu le nom d'*aniline*.

Il est peu soluble dans l'eau froide, très soluble dans l'alcool et l'éther.

Cet acide possède la composition suivante :

C ²³	1050,0	61,51
H ¹⁴	87,5	5,11
Az ²	177,0	10,22
O ⁴	400,0	25,36
	<hr/>	<hr/>
	1714,5	100,00

L'anthranilate d'argent renferme C²³ H¹³ Az² O³, Ag O.

La formation de cette substance au moyen de l'indigo ne s'explique pas encore d'une manière nette.

ANILINE.

4270. Cette matière qui jouit des propriétés des substances alcalines s'obtient, ainsi que l'a reconnu M. Fritsche, par la distillation de l'acide anthranilique et des anthranilates. C'est très probablement un produit identique avec la *crystalline* de M. Unverdorben, à en juger du moins par les propriétés.

Pour préparer ce produit, on soumet à une distillation brusque de l'acide anthranilique mélangé de verre grossièrement concassé; ou mieux encore, on distille un anthranilate alcalin. On recueille ainsi un liquide huileux qu'on purifie par une ou deux rectifications sur de l'hydrate de potasse dans un courant d'acide carbonique.

D'après M. Hoffmann qui a retrouvé dernièrement cette matière dans l'huile provenant de la distillation du goudron

de houille, il serait préférable de transformer l'aniline ainsi obtenue, en oxalate qu'on ferait cristalliser dans l'alcool absolu à plusieurs reprises, et dont on décomposerait la dissolution par de la potasse. On débarrasse ainsi l'aniline d'une faible quantité d'un corps volatil qui l'accompagne toujours et qui lui communique une odeur repoussante.

Ainsi préparée, c'est une huile incolore, réfractant fortement la lumière, dont l'indice de réfraction est de 1,577, douée d'une odeur vineuse agréable et d'une saveur aromatique et brûlante. Elle bout à 182°. Par le contact d'un corps en ignition, elle s'enflamme et brûle avec une flamme brillante, en laissant déposer beaucoup de charbon.

Exposée à l'air, l'aniline se colore rapidement en jaune brun, et finit par se changer en une matière résineuse de couleur foncée. Cette métamorphose s'effectue plus rapidement à une température élevée.

Ceci explique la nécessité de distiller cette substance dans un courant d'hydrogène ou d'acide carbonique avec lequel elle ne se combine pas.

L'aniline est plus pesante que l'eau. Sa densité est égale à 1,020 à 16°. Elle se dissout en toutes proportions dans l'alcool, l'esprit de bois, l'éther, ainsi que dans les huiles grasses et volatiles.

Cette base pure ou en dissolution dans l'eau, n'a d'action ni sur le papier de curcuma, ni sur le papier de tournesol rougi. Elle change en vert bien distinct la couleur violette du dahlia. Une baguette de verre imprégnée d'acide chlorhydrique, s'entoure d'un nuage blanc, lorsqu'on la tient au dessus d'un vase contenant de l'aniline.

La dissolution de chlorure de chaux communique à l'aniline une couleur bleu-violet très riche; cette couleur est très fugace; au bout de quelques instants, le mélange se couvre d'une pellicule chatoyante, et sa couleur bleue passe insensiblement au rouge sale.

Une solution aqueuse d'acide chromique produit, tant dans les dissolutions d'aniline que dans celles de ses sels, un précipité coloré en vert, en bleu ou en noir, suivant la concentration de la liqueur précipitée.

L'aniline décompose les sels de protoxyde et de peroxyde de fer et en précipite les oxydes à l'état d'hydrate; elle précipite aussi l'alumine et l'oxyde de zinc de leurs sulfates.

Elle produit dans la dissolution de sulfate de cuivre un

précipité vert clair qui, très probablement est un sel double de cuivre et d'aniline.

Elle produit des précipités blancs caséux dans les dissolutions de bichlorure d'étain et de protochlorure d'antimoine.

Elle ne trouble point au contraire les dissolutions des nitrates d'argent, de protoxyde de mercure, de bioxyde de mercure, de cobalt, de nickel, de manganèse et de protoxyde de chrome. Il en est de même des chlorures de baryum et de calcium, ainsi que du sulfate de magnésie.

L'infusion de noix de galle précipite les dissolutions de cette base, sous la forme de flocons jaune-brun, solubles dans l'eau bouillante et dans l'alcool.

L'acide nitrique concentré et bouillant attaque vivement l'aniline et la convertit en acide pierique.

Le chlore l'attaque avec énergie; la matière s'échauffe beaucoup et noircit; il se dégage d'abondantes vapeurs d'acide chlorhydrique. On obtient pour produit de cette réaction une masse résinoïde fortement colorée.

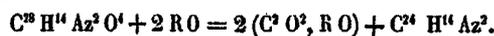
Le brome se comporte d'une manière tout à fait différente; on obtient un composé bromé, dérivé de l'aniline par substitution.

Enfin, l'acide chloreux donne avec l'aniline de la chloranile.

A l'état de pureté, l'aniline possède la composition suivante :

C ²⁴	910,25	77,49
H ¹⁴	87,50	7,44
Az ²	177,04	15,07
	<hr/>	<hr/>
	1174,79	100,00

La formation de cette substance au moyen de l'acide anthranilique s'explique d'une manière simple. En effet, on a :



Récemment, M. Zinin a obtenu cette substance à l'aide d'une réaction fort curieuse.

En traitant une dissolution alcoolique de nitrobenzide par de l'hydrogène sulfuré, il se sépare du soufre sous forme de cristaux, et bientôt après, si l'on évapore cette

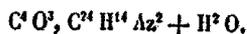
liqueur, il s'en dépose une huile jaunâtre pesante qui, purifiée, présente la composition et les propriétés de l'aniline.

Chlorhydrate d'aniline. C'est une matière cristalline qu'on obtient par le mélange direct de l'aniline anhydre et de l'acide chlorhydrique concentré.

Il est soluble dans l'eau et dans l'alcool.

Sulfate d'aniline. Ce sel cristallise mal. On peut le dessécher au bain-marie, sans le décomposer. A une chaleur plus forte, il se détruit, en laissant dégager d'abord des vapeurs d'aniline, puis de l'acide sulfureux; il laisse pour résidu un charbon boursoufflé qui brûle difficilement.

Oxalate d'aniline. Ce sel est soluble dans l'eau, et cristallise de cette dissolution sous forme de longues aiguilles. Il renferme 69,24 % d'aniline. Il est représenté par la formule :



DES INDIGOS.

4271. Les indigos du commerce renferment un assez grand nombre de matières simplement mélangées à l'indigo bleu, qui en fait la base.

M. Berzélius a signalé dans les indigos du commerce la présence de deux matières importantes par leurs propriétés, qu'il désigne sous le nom de *rouge d'indigo* et de *brun d'indigo*.

Le *brun d'indigo* se rencontre dans les indigos, tantôt combiné à la chaux de laquelle on peut le séparer par les acides, tantôt avec un acide végétal.

Il est très difficile d'obtenir cette matière à l'état de pureté. M. Berzélius l'extrait en traitant l'indigo déjà épuisé par les acides, au moyen de la potasse caustique. Le brun d'indigo se dissout et forme un liquide très difficile à filtrer et d'une couleur très foncée, d'où l'on précipite le brun d'indigo par un acide.

Le brun d'indigo est à peine sapide; il ne réagit ni comme les acides, ni comme les alcalis. Chauffé, il se ramollit, se boursouffle en répandant une odeur semblable à celle des matières animales qui brûlent, prend feu et laisse pour résidu un charbon difficile à incinérer. A la distillation sèche, le brun d'indigo donne une huile empyreumatique peu fluide et une eau très ammoniacale.

Le brun d'indigo se combine avec les acides en formant des composés très peu solubles dans l'eau. Il sature les alcalis, en formant avec eux des combinaisons solubles dans l'eau, d'un brun excessivement foncé.

Le rouge d'indigo est presque noir à l'état sec; il est insoluble dans l'eau, soluble au contraire dans l'alcool et l'éther. Ces solutions étendues sont d'un beau rouge; concentrées, elles sont d'un rouge sombre. La solution alcoolique est précipitée par l'eau.

L'acide sulfurique concentré dissout le rouge d'indigo; la dissolution est d'un jaune foncé; quand on l'étend d'eau, elle devient d'un rouge jaunâtre sans donner de précipité. La laine la décolore.

L'acide nitrique fumant dissout le rouge d'indigo et se colore en pourpre; cette couleur passe bientôt au jaune, par suite de la transformation de la matière. L'eau précipite de ces dissolutions la matière rouge ou la matière jaune.

Au contact du chlore dissous, le rouge d'indigo devient jaune, mou, et se laisse pétrir entre les doigts comme de la cire.

La chaleur exerce sur le rouge d'indigo une action remarquable. Chauffé à l'air, il se fond et s'enflamme. Dans le vide, il produit un sublimé, puis il fond, bout et se carbonne, sans produire de gaz. Le sublimé, en partie fondu, comme de la cire, se présente en cristaux incolores mêlés de résine rouge non altérée qu'on peut en séparer au moyen de l'alcool, qui la dissout avec plus de facilité que la substance cristallisée.

Cette dernière est fusible, volatile en partie sans décomposition. Elle est neutre, insoluble dans l'eau, un peu soluble dans l'alcool et dans l'éther.

Les acides acétique et chlorhydrique la dissolvent; le premier sans se colorer, le second en se colorant en jaune.

L'acide nitrique faible colore sur le champ ces cristaux en rouge, en les transformant en résine rouge.

M. Chevreul avait, en outre, signalé la présence d'une matière verte à laquelle il avait donné le nom de vert d'indigo. Mais les recherches plus récentes de M. Berzélius ont démontré que cette substance n'est autre que du brun d'indigo, qui mêlé avec de l'alcali et de l'indigo prend une couleur verte.

En faisant réagir les alcalis sur l'indigo, on obtient pour

produit final une dissolution jaune qui, traitée par les acides en léger excès et évaporée à siccité, après avoir été filtrée, donne un résidu jaune, d'où l'alcool extrait une matière jaune neutre. Cette substance est précipitée par les sels basiques et possède une grande tendance à se combiner avec les sels de chaux. On lui a donné le nom de jaune d'indigo, quoiqu'on ne puisse pas la considérer comme un principe immédiat de l'indigo, mais bien comme un produit résultant de l'altération de cette substance par l'alcali.

4272. *Indigos du commerce.* Les indigos du commerce ont été l'objet d'un excellent travail de la part de M. Chevreul. Nous en extrayons les détails suivants. Ils sont tantôt en petits morceaux légers, d'un brun violet, tantôt en pains cubiques d'un brun violet. Ces pains sont en bon état, lorsqu'ils prennent un aspect cuivré par le frottement d'un corps dur et poli, qu'ils ne présentent pas dans leur intérieur des cavités tapissées de veines brunes ou blanchâtres; enfin, qu'ils sont sans gerçures à l'extérieur.

S'ils sont colorés en bleu, et non point en violet, c'est une preuve qu'ils renferment une proportion de matière jaune plus ou moins grande. La présence de cette matière, tendant à faire du vert par son mélange avec le bleu de l'indigo, neutralise sa teinte rouge ainsi que la couleur du rouge d'indigo.

Une couleur obscure, terne et brune, verdâtre ou sale, indique, en général, que les indigos ont éprouvé quelque altération dans leur préparation ou dans leur transport.

Les indigos sont sans odeur, à moins qu'ils n'aient subi une altération par l'humidité et la chaleur.

On distingue différentes sortes d'indigos, d'après le pays où ils ont été préparés, ou d'après leur couleur.

1° Indigos préparés en Asie, Bengale, Coromandel, Madras, Manille, Java.

Indigos Bengale. C'est par Calcutta et par l'intermédiaire de la Compagnie des Indes que se fait le commerce de cet indigo dont les variétés sont très nombreuses. Les principales sont, en commençant par celles de qualité supérieure :

1° Surfin bleu, ou bleu flottant, ou bleu léger. Cubique, léger, friable, d'un bleu vif, doux au toucher, d'une cassure nette, prenant un beau cuivré par le frottement de l'ongle.

2° Surfin violet. Sa couleur tire sur le violet.

3° Surfin pourpre.

4° Fin violet. Couleur un peu moins vive que celle du surfin violet; un peu moins léger.

5° Fin violet pourpre.

6° Bon violet. Un peu moins léger que le fin violet.

7° Violet rouge.

8° Violet ordinaire.

9° Fin et bon rouge. Plus lourd que le précédent; couleur tirant décidément sur le rouge.

10° Bon rouge. Pâte plus serrée ou plus compacte.

11° Fin cuivré. Plus rouge et plus compacte.

12° Moyen cuivré.

13° Cuivré ordinaire et bas. Il est d'un bleu cuivré ou rouge, assez difficile à casser. Sa pâte n'a pas l'homogénéité de celle des indigos précédents.

Coromandel. Ceux de première qualité se rapprochent des indigos du Bengale de qualité moyenne et se trouvent en carreaux, à cassure unie, mais plus difficiles à briser. Les indigos inférieurs sont lourds, sableux, d'un bleu tirant sur le vert ou le gris, ou même noirs, souvent en très gros carreaux, couverts d'une légère croûte ou écorce d'un gris verdâtre. Ce sont les plus difficiles à casser de tous les indigos du commerce.

Madras. Ils ont une cassure grenue, rugueuse. Ils sont cubiques.

Les qualités supérieures n'ont point d'écorce, sont assez souvent *robtes*, sont plus légères et plus friables que celles de Coromandel. Les indigos de la première qualité ont de la légèreté, mais moins que les bleus flottants du Bengale.

Les qualités moyennes ne sont pas, ou ne sont que peu cuivrées.

La couleur des qualités inférieures est le bleu terne, le noir, ou bien encore le gris, le verdâtre.

Manille. Ils présentent l'empreinte des joncs sur lesquels ils ont été séchés.

Leur pâte est plus fine et moins colorée que celles des indigos de Madras, moins fine que celle des indigos du Bengale.

Les qualités supérieures sont souvent en carreaux plats et allongés, un peu poreux et par conséquent légers.

Les qualités moyennes sont violettes, mais elles sont inférieures au violet du Bengale.

Java. En carreaux plats, quelquefois en trochisques. Les qualités supérieures paraissent, à la vue, aussi belles que les indigos du Bengale bleus, violets et rouges; mais elles sont réellement moins bonnes.

2° Indigos préparés en Afrique. Ce sont ceux d'Égypte, du Sénégal.

Égypte. Les qualités supérieures des indigos d'Égypte sont des surfins et fins violets bleus. Ils sont légers. Cependant, la pâte n'en est pas très fine, et souvent ils contiennent du sable. Les carreaux en sont un peu plus plats que ceux du Bengale.

Sénégal. Sont d'une bonne qualité; mais ils contiennent plus de matières terreuses que les indigos les plus répandus dans le commerce.

3° Indigos d'Amérique; ceux de Guatimala, de Caraque, du Mexique, du Brésil, de la Caroline, des Antilles.

Guatimala. Ces indigos et ceux de Caraque et du Mexique se distinguent en 1° bleu flor, d'un bleu vif, remarquable par la légèreté et la finesse de sa pâte. Cet indigo et le surfin du Bengale sont les qualités les plus estimées. 2° *Sobre* supérieur, 3° *sobre* bon, 4° *sobre* ordinaire, 5° *corte* supérieur, 6° *corte* bon, 7° *corte* ordinaire, 8° *corte* bas.

Les *cortes* sont violets, mais en général plus mêlés que les indigos du Bengale.

Ca aque. Leur pâte diffère presque toujours de celle des indigos de Guatimala par des interstices plus ou moins sensibles.

Brésil. En petits parallépipèdes rectangulaires, ou en petits morceaux irréguliers, d'un gris verdâtre à l'extérieur, d'une cassure nette, d'une pâte ferme, et d'un rouge cuivré plus ou moins vif. Il y en a aussi dont la pâte est d'un gris verdâtre.

Caroline. Gris à l'extérieur et en petits carreaux. La première qualité est un cuivré lourd, tirant sur le violet ou sur le bleu. Les qualités communes sont presque toujours d'un bleu verdâtre; il est rare qu'elles soient cuivrées.

Les principales variétés d'indigo du commerce sont : le

Bengale, le Caraque, le Guatimala, le Madras, le Malle.

Outre les nuances déjà si délicates à définir, le commerce des indigos doit tenir compte de certains défauts plus ou moins graves qui tiennent à des causes qui ont agi soit sur les indigos déjà préparés, soit pendant leur préparation même; on les caractérise par les expressions qui suivent :

Grand cassé; carreaux d'indigo réduits, par accident, en morceaux plus ou moins gros.

Demi-pierré; carreaux accidentellement cassés en deux.

Grabeaux; carreaux réduits en fragments irréguliers, et assez petits pour être passés au crible.

Eventés; carreaux qui se cassent facilement, et qui présentent une sorte de moisissure blanche dans l'intérieur.

Fiquetés; on aperçoit dans l'intérieur des points qui leur donnent l'apparence du granit.

Rubanés; présentent des couches superposées de diverses nuances de bleu dans les mêmes carreaux;

Brûlés; en les serrant fortement dans la main, ils se divisent en petits fragments plus ou moins noirs.

Sablés; l'œil y aperçoit dans l'intérieur des parcelles brillantes, qui ne sont autre chose que du sable.

4275. On connaît un grand nombre de plantes susceptibles de fournir de l'indigo, mais celles desquelles on peut l'extraire avec profit sont peu nombreuses; elles appartiennent aux genres *indigofera*, *isétis* et *nerium*.

A différentes époques, on a fait dans le midi de la France des essais sur la culture de l'indigo, qui jusqu'à présent n'ont point encore réussi. Cependant, la plante y végète bien.

Les indigifères aiment les terres qui ne sont pas trop grasses, et qui surtout sont susceptibles d'être irriguées. Ils contiennent d'autant plus de matière colorante que l'année a été plus chaude. Cette plante dure dix ans et plus; mais comme les feuilles des jeunes plantes contiennent plus de matière colorante que celles des plantes plus âgées, on renouvelle les plantes tous les ans dans les Indes orientales. Il ne faudrait pas agir de la même manière dans des climats moins chauds, car dans ce cas la matière

colorante ne se développe pas complètement dans l'espace d'une année.

La matière qui produit l'indigo est uniquement renfermée dans le parenchyme des feuilles, et en plus grande quantité au commencement de la maturité; plus tard, l'indigo est plus beau, mais sa proportion est moindre; après, on en obtient moins encore et de mauvaise qualité.

Les feuilles sont employées en partie sèches, fraîches ou en gâteaux; mais ordinairement, on en sépare la matière colorante bleue qui constitue l'indigo du commerce.

Nous allons emprunter à M. Boussingault quelques détails sur la culture et la récolte des indigofères.

Dans la vallée d'Aragua, où se trouvent les plus belles plantations, on sème en ligne; les trous destinés à recevoir la semence ont environ 5 centimètres de profondeur, et sont espacés de 65 centimètres. Dans chaque trou on dépose une pincée de graines, que l'on recouvre d'un peu de terre. Les semences lèvent durant la première semaine. On sarcle dans le cours du mois; le sarclage est ici commandé dans l'intérêt de la bonne qualité des produits qu'on attend de la culture.

La première coupe a lieu vers l'époque où la plante va fleurir. C'est l'apparence des feuilles qui détermine ordinairement la récolte. Elles doivent être d'un vert obscur, brillantes et enduites d'un duvet velouté qui, sous certaines inflexions, leur donne un reflet argenté. Quelques auteurs prétendent qu'il ne faut pas les récolter après une pluie, car, dans ce cas, le rendement en matière colorante est moindre. Il s'écoule ordinairement cinquante à soixante jours entre les semailles et la première coupe; le temps nécessaire au développement des feuilles dépend nécessairement du climat. La seconde coupe a lieu quarante-cinq à cinquante jours après la première, et l'on fait ainsi plusieurs récoltes successives, jusqu'à ce qu'on s'aperçoive que la plante dégénère.

On coupe la plante à 5 ou 4 centimètres du sol, et l'on transporte alors la récolte aux *tanques*; ce sont de grands réservoirs rectangulaires, faits en maçonnerie et disposés en amphithéâtre. Le réservoir supérieur ou *trempoir* est beaucoup plus grand que les deux autres. Le second réservoir ou *batterie* est plus étroit et plus profond que le

trempoir. C'est dans le troisième réservoir, ou *reposoir*, que doit se rendre le liquide de la batterie pour y déposer l'indigo. Dans certaines indigoteries, ce dernier réservoir est supprimé.

Les plantes mises avec de l'eau dans le trempoir, sont maintenues avec des planches chargées de pierres pour les empêcher de surnager. A une température de 23° à 26°, la fermentation se manifeste en cinq heures au moins, en douze heures au plus ; la fermentation dure pendant environ dix-huit heures ; il se développe une odeur fétide ; la liqueur prend une teinte verte, et des bulles de gaz, recouvertes d'une pellicule irisée viennent crever à la surface. L'art de l'indigotier réside dans la bonne conduite de cette première opération. En prolongeant outre mesure la décomposition des matières végétales, on risque de détruire une partie de la matière colorante ; en l'arrêtant trop tôt, on s'expose à laisser de l'indigo dans les feuilles. Quand on juge la fermentation suffisante, on fait écouler les eaux fermentées dans les batteries où elles sont fortement agitées, jusqu'à ce que le grain se précipite facilement. Alors, on agit en même temps qu'on fait écouler les eaux dans le *reposoir*, où le dépôt a lieu au bout d'environ vingt heures ; on décante, et la pâte est placée sur des toiles. Quand elle est suffisamment égouttée, on la divise en morceaux qui sont mis à dessécher à l'ombre sous des hangars très aérés.

Dans la vallée d'Aragua, on estime que par une culture faite dans un bon terrain et par une fabrication bien dirigée, on peut obtenir, comme produit annuel et moyen d'une surface d'un hectare, 127 kil. d'indigo.

Aux Indes Orientales, sur la côte de Coromandel, la culture de l'indigo se fait dans des sols sablonneux non irrigués, et sur lesquels la végétation n'est possible, malgré la température extrême du climat, que durant la saison des pluies. Le rendement est toujours faible, en raison de la sécheresse ; la plante est peu fournie et n'atteint jamais 65 centimètres de hauteur. La coupe se fait après la floraison, à environ 1 décimètre au dessus du sol. On fait sécher la récolte au soleil, puis on bat la plante avec des gaules.

Les feuilles, détachées par le battage, sont de nouveau

exposées au soleil pour en assurer la complète dessiccation ; ensuite, on les concasse grossièrement.

C'est toujours des feuilles sèches qu'on extrait l'indigo sur la côte de Coromandel. On fait infuser pendant deux ou trois heures les feuilles concassées, dans trois fois leur volume d'eau froide ; on passe la dissolution à travers un tissu peu serré ; on bat la liqueur filtrée, et on y ajoute après le battage, environ 48 litres d'eau de chaux pour 100 kil. de feuilles sèches ; on agite pendant quelques minutes ; enfin on laisse déposer. Quand le dépôt est formé, on décante, on lave avec un peu d'eau bouillante, et l'on met à égoutter sur une toile le dépôt lavé. On soumet alors l'indigo à l'action d'une presse, puis on coupe la pâte en morceaux cubiques, qu'on dessèche à l'air. Ces derniers, lorsqu'ils sont secs, pèsent environ 90 grammes.

L'indigo existe évidemment à l'état incolore dans les feuilles soumises à l'opération qu'on vient de décrire. Du moins, ne tarde-t-il point à se décolorer, au moment où la fermentation s'établit. Tout porte donc à croire que l'indigo commence par se convertir en indigo blanc, au besoin, et qu'il se dissout sous cette forme à la faveur de l'ammoniaque développée par la fermentation. Peut-être, parmi les agents qui favorisent la conversion de l'indigo bleu en indigo blanc, faut-il compter le glucose.

Quoi qu'il en soit, quand tout l'indigo blanc est dissous à la faveur de l'ammoniaque, si on ajoute un excès d'eau de chaux, on détermine la précipitation de la combinaison insoluble de chaux et d'indigo blanc. Celle-ci en absorbant l'oxygène passe, peu à peu, au bleu. La chaux devient donc libre et se trouve redissoute par l'eau ou convertie en carbonate par l'acide carbonique des eaux de lavage et de l'air.

4274. *Le polygonum tinctorium*, quoique fournissant moins d'indigo que les plantes précédentes, mérite néanmoins de fixer l'attention. Il résulte des observations de M. Vilmorin, et des essais de M. Baudrimont, que la culture de cette plante, dans le midi de la France, pourrait fournir un rendement de 62 kil. de matière colorante, par hectare.

Pour extraire l'indigo du *polygonum*, M. Vilmorin met en pratique la méthode qu'on suit dans les laboratoires pour purifier l'indigo, et qui consiste, comme nous l'avons dit plus

haut, à réduire l'indigo par un sel de protoxyde de fer, en présence d'un alcali, et à précipiter au moyen de l'oxygène atmosphérique, l'indigo blanc dissous dans la liqueur alcaline. La cuve où s'est effectuée la réduction de l'indigo brut, n'est pas épuisée par une seule opération. On continue le lavage jusqu'à ce que les eaux qui en sortent ne donnent plus de matière colorante.

4275. Le pastel (*isatis tinctoria*) est une plante de la famille des crucifères, qui possède la propriété de teindre en bleu à cause de l'indigo qu'elle contient.

On connaît deux variétés du pastel, que l'on distingue par la couleur du fruit; celui-ci est jaune dans l'une, et violet brumâtre dans l'autre. La première variété est appelée *pastel bâtard*; elle est moins estimée pour la culture que l'autre.

On peut, à la rigueur, préparer de l'*indigo commercial*, comme on l'a essayé sous l'empire, avec les feuilles du pastel; mais l'indigo est en si faible proportion dans ce produit, qu'on s'est fait illusion, quand on a parlé des avantages qu'il y aurait à fabriquer l'indigo en France avec cette plante, pour remplacer celui qui nous vient des colonies.

On se borne donc à préparer le *pastel en pain*, qui s'obtient tout simplement de la manière suivante :

On fauche le pastel, on lave les feuilles, on les fait sécher rapidement au soleil, en ayant soin de les retourner, afin d'éviter qu'il ne s'y développe des moisissures, et on les passe au moulin pour les réduire en une pulpe grossière. On met cette pulpe en tas, et on la couvre, pour éviter qu'elle ne soit mouillée par la pluie. Après quinze jours, on mêle la couche extérieure de chaque tas avec celles du centre, puis on en fait des pelottes que l'on sèche ensuite à l'air et au soleil. Ces pelottes sont entassées, les unes sur les autres, et éprouvent un commencement de fermentation; elles dégagent de l'ammoniaque. Si la fermentation est trop lente, on l'augmente par de légers arrosements. L'opération est achevée, quand les pelottes ont perdu leur agrégation.

Le pastel est employé pour monter les cuves à l'indigo, dites au pastel; il agit à la fois comme matière combustible, désoxygénante, et par son indigo propre.

Non seulement, le pastel en pains est employé à cet usage, mais encore le pastel simplement desséché ; et dans ce dernier cas, l'effet de la cuve est même plus prompt que quand on emploie le pastel en pains.

On fait usage en Normandie, pour monter les cuves au pastel, du vouède, plante du genre *isatis*, qui, suivant les uns, constitue une espèce distincte de *isatis tinctoria*, tandis que, suivant les autres, elle n'en est qu'une simple variété.

Le vouède contient moins d'indigo que le pastel, et peut, comme lui, être employé en pain, ou simplement desséché.

TOURNESOL.

MAGNER, *Journ. de Pharm.*, t. 12, p. 418.

DESFOSSÉS, *id.* t. 14, p. 487.

PERETTI, *id.* t. 14, p. 559.

GELIS, *id.* t. 27, p. 477.

ROBERT-KANE, *Ann. de chim. et de phys.*, 3^e série, t. 2, p. 129.

JOLY, *Ann. de chim. et de phys.*, 5^e série, t. 6, p. 111.

On confond, sous ce nom, deux matières très distinctes qu'on rencontre dans le commerce ; l'une est le tournesol en pain ; l'autre, le tournesol en drapeaux.

4276. Le tournesol en drapeaux s'extrait de la maurelle *croton tinctorium* ou *chrozophora tinctoria* de la famille des euphorbiacées. Les Hollandais s'en servent depuis longtemps pour faire une infusion à l'aide de laquelle ils colorent la croûte de leur fromage.

Quand on a récolté la maurelle, on l'abandonne à elle-même pendant vingt-quatre heures ; puis on la soumet pendant un quart d'heure ou vingt minutes, à l'action d'une meule verticale de 1^m.79 de diamètre, d'environ 0^m.56 d'épaisseur et du poids de 5,000 kilog. Cette meule est mise en mouvement par un cheval, et tourne dans une auge circulaire à parois évasées. Quand la plante est suffisamment triturée, on la place dans des cabas formés de jones tressés, semblables à ceux dont on se sert pour la fabrication de l'huile d'olive. On porte ces cabas au pressoir, et l'on recueille le suc dans un grand vase en bois appelé *cornue*. Ce suc

paraît d'un vert foncé presque bleu, et devient très visqueux, lorsque l'eau qu'il contenait est en partie évaporée.

Immédiatement après avoir obtenu ce suc ou quelquefois un quart d'heure après seulement, le maurellier en verse une certaine quantité dans un baquet rectangulaire analogue à celui dont se servent les blanchisseuses. Il y trempe ensuite des lambeaux de toile d'emballage très grossiers, et les imbibe de suc, en les froissant comme s'il voulait les imprégner d'eau de savon. Avant de procéder à cette opération, il a soin de s'assurer que les chiffons ne sont pas gras.

Lorsque l'ouvrier juge que la liqueur a pénétré d'une manière égale dans toutes les mailles du tissu, il cesse de le pétrir, et il étend les chiffons ainsi préparés dans un endroit exposé au soleil et au vent, afin de les faire sécher le plus promptement possible. Les chiffons imbibés de suc pur et desséchés portent le nom de *blanquerie*.

Vient ensuite leur exposition à l'*aluminadou*. L'aluminadou n'est autre chose qu'une couche de fumier de cheval, à laquelle on donne à peu près 1 pied à 1 pied 1/2 d'épaisseur.

Pour être employé avec succès, ce fumier doit être récent, doit éprouver un commencement de fermentation et développer, par conséquent, un certain degré de chaleur et d'abondantes vapeurs ammoniacales. On répand, par dessus, quelques poignées de paille fraîche et hachée, sur laquelle on étend les chiffons qu'on recouvre encore d'un peu de paille et d'un drap grossier destiné à concentrer les vapeurs de l'aluminadou. Il faut avoir soin de retourner et de visiter, de temps en temps, les drapeaux; car, sans cette précaution, il pourrait se faire que les deux surfaces fussent inégalement colorées, ou même que la couleur bleue développée d'abord, se détruisît pour ne plus reparaitre. Lorsque cet accident arrive, les drapeaux sont jaunâtres, au lieu de présenter cette teinte d'un bleu franc, qu'ils offrent à l'œil, quand ils n'ont pas été trop longtemps exposés aux vapeurs du fumier. Ordinairement, on les y laisse pendant une heure ou une heure et demie; on conçoit, cependant, que la durée de l'opération doive varier suivant la nature du fumier.

Les chiffons ainsi préparés sont souples, moites et d'un bleu magnifique. On les fait sécher une seconde fois; on les imbibe de suc mélangé d'urine; on les porte de nouveau à l'étendage, et on ne les en retire, qu'après qu'ils ont acquis par la dessiccation cette couleur pourpre ou vert sombre, moins belle que la première, mais plus estimée dans le commerce. Les drapeaux soumis à cette seconde manipulation, ont une roideur que ne possèdent pas ceux qui ont été simplement passés à l'aluminadou.

M. Joly s'est assuré que vers 60°, les fruits du *chrozophora tinctoria* étant plongés dans un volume d'eau double du leur, le liquide devient au bout d'un quart d'heure d'un bleu violet assez intense. Lentement évaporé, le suc obtenu laisse déposer au fond de la capsule une substance résineuse d'un beau bleu d'azur. L'infusion de cette matière prend une teinte d'un rouge tirant sur le jaune par l'addition d'un acide; les alcalis ne la ramènent point au bleu; il la font un peu virer au vert. Du papier teint avec cette liqueur donne lieu aux mêmes phénomènes. Cette couleur se comporte donc autrement que la solution aqueuse employée sous le nom de tournesol, qui est rougie par les acides et qui redevient bleue par l'addition d'un alcali.

De même, si l'on fait infuser les drapeaux du tournesol dans de l'eau froide, la liqueur bleue qui en provient, rougit par un acide, mais la liqueur rouge n'est pas ramené au bleu par l'ammoniaque. La liqueur bleue ne verdit pas par les alcalis.

Exposés à l'air humide, les drapeaux, ainsi que la matière obtenue du fruit, s'altèrent à la longue en prenant une teinte rougeâtre.

Il résulte en outre des recherches de M. Joly, que le principe colorant du *chrozophora tinctoria* se rencontre dans toutes les parties de la plante et à tous les âges; qu'il a son siège immédiat dans le tissu cellulaire; qu'enfin, sous l'influence de la vie, il existe dans la plante à l'état incolore. Après la mort du végétal et sous l'influence de l'oxygène atmosphérique et d'une prompte dessiccation, il peut devenir bleu.

4277. Le tournesol en pain dont les chimistes font usage

comme réactif, s'obtient à l'aide de divers lichens qu'on fait macérer pendant quelques jours dans leur propre poids d'urine à laquelle on ajoute environ 1/20 de son poids de chaux éteinte en poudre et autant d'alun. La fermentation s'établit bientôt dans la masse qui se colore à mesure ; mais ce n'est qu'au bout d'environ un mois que l'on obtient le maximum de matière colorante.

Les éléments du tournesol en pain peuvent être isolés de la manière suivante. Les masses cubiques du tournesol du commerce étant traitées par l'eau bouillante, jusqu'à ce que celle-ci cesse d'être colorée, laissent un résidu d'un bleu pâle. Celui-ci est délayé dans l'eau, et l'on ajoute à cette bouillie de l'acide chlorhydrique, jusqu'à ce que toute effervescence ait cessé, et que la liqueur ait une réaction fortement acide. On jette le dernier résidu sur un filtre ; on le lave jusqu'à ce que l'excès d'acide ait été enlevé, et l'on dessèche soigneusement.

On fait bouillir cette matière avec de l'alcool pour enlever toutes les parties que cet agent peut dissoudre. Les liqueurs alcooliques d'un rouge foncé sont alors évaporées à sec au bain-marie. Le résidu qu'elles laissent est mis en digestion dans l'éther sulfurique chaud, jusqu'à ce que ce véhicule ne se colore plus.

Les solutions éthérées, distillées au bain-marie, laissent une matière huileuse d'un beau pourpre et presque fluide. C'est l'*érythroléine*.

La matière qui reste après que l'*érythroléine* a été séparée, est remarquable par sa solubilité dans l'alcool ; elle doit être séchée dans un courant d'air sec à 100°, afin de lui ôter toute trace d'éther. On lui a donné le nom d'*érythrolimine*.

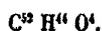
La masse, d'un brun-rouge, qui résiste à l'action de l'alcool, cède difficilement à l'eau sa matière colorante. On peut pour isoler celle-ci, employer l'un des moyens suivants. Si on épuise ce résidu par l'eau pure, qu'on évapore les liqueurs réunies, on obtient ainsi une masse d'un rouge brun foncé. Ou bien, si on le fait bouillir dans une eau légèrement ammoniacale, ce résidu s'y dissout facilement, en produisant une liqueur bleue. Par l'évaporation à siccité, on chasse la majeure partie de l'ammoniaque ; pour en enlever les dernières traces, on ajoute un peu d'a-

cide chlorhydrique étendu, puis on lave à l'alcool, jusqu'à ce qu'on ait enlevé l'excès d'acide et le sel ammoniac. Cette dernière substance est l'*azolitimine*.

M. Kane a signalé en outre dans les liqueurs bleues obtenues en faisant infuser le tournesol, une matière qui s'y trouve en très faible proportion, et que, pour cette raison, il a désignée sous le nom de *spaniolimine*.

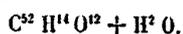
Les éléments du tournesol sont donc naturellement rouges; ils ne deviennent bleus que par leur combinaison avec une base. Dans le tournesol du commerce, ces matières colorantes sont combinées à la chaux, à la potasse, à l'ammoniaque et de plus mêlées à une grande quantité de craie et de sable.

L'*érythroléine* est demi-liquide à la température ordinaire, et complètement liquide à 38°. Sa dissolution dans l'éther est d'une belle couleur rouge. Elle produit une coloration semblable, en se dissolvant dans l'alcool. Elle est insoluble dans l'essence de térébenthine; l'eau ammoniacale la dissout avec une magnifique couleur pourpre, sans trace de bleu. Elle se décompose entièrement par la chaleur. Elle produit par double décomposition de belles laques violettes avec les oxydes métalliques. Elle renferme :



L'*érythrolimine* présente une belle teinte rouge, sans nuance pourprée. Elle est peu soluble dans l'eau, très soluble au contraire dans l'alcool qu'elle colore en rouge foncé. En saturant la liqueur pendant l'ébullition, il s'en dépose par le refroidissement une grande quantité d'*érythrolimine* en petits cristaux granulaires, d'un beau rouge foncé, mais nullement brillants.

Cette substance se combine avec l'ammoniaque en formant une matière bleue complètement insoluble dans l'eau. Elle produit avec les oxydes métalliques des laques d'une belle couleur pourpre. Elle contient :



Il paraît assez évident que ce corps appartient à la même série que l'*érythroléine* et l'acide *érythroléique* qu'on trouve dans l'orseille; le rapport du carbone à l'hydrogène

étant le même. D'ailleurs, le fait suivant démontre que l'érythrolimine est un produit direct de l'oxydation de l'acide érythroléique; car celui-ci qui est demi-liquide, exposé à l'air pendant quelques semaines, se solidifie graduellement et présente alors toutes les propriétés de l'érythrolimine.

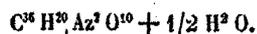
On peut donc avoir la série suivante :

$C^{52} H^{44} O^6$ érythroléine.

$C^{52} H^{44} O^8$ acide érythroléique de l'orseille.

$C^{52} H^{44} O^{12}$ érythrolimine.

L'azolitmine se présente sous la forme d'une poudre rouge-brun foncé, complètement dépourvue de texture cristalline. Elle renferme de l'azote au nombre de ses éléments. Sa composition peut être représentée par la formule



Les matières colorantes du tournesol peuvent être entièrement blanchies sous l'influence de l'hydrogène naissant. Les nouvelles matières qui en résultent ne paraissent différer des substances primitives que par l'addition d'une certaine quantité d'hydrogène.

On sait que l'addition d'un acide à la dissolution bleue du tournesol produit une liqueur rouge; ceci provient évidemment de ce que les acides enlèvent l'ammoniaque qui produit la coloration bleue et mettent en liberté la matière colorante, pourvu qu'ils forment, en s'unissant à l'alcali, des corps avec lesquels celle-ci n'ait aucune tendance à s'unir.

ORSEILLE.

COCQ, *Ann. de chim.*, t. 81, p. 268.

ROBIQUET, *Ann. de chim. et de phys.*, t. 42, p. 256 et t. 53, p. 520; *Journ. de pharm.*, t. 21, p. 269.

J. DUMAS, *Thèse de concours*.

ROBERT-KANE, *Ann. de chim. et de phys.*, 5^e série, t. 2, page 5.

4278. Cette matière colorante se prépare avec certains lichens, dont le plus estimé est le *lichen roccella*, qu'on rencontre principalement aux Canaries et au Cap-Vert. Le

Variolaria dealbata et le *lichen Corallinus* qui croissent sur les rochers de l'Auvergne et des Pyrénées, fournissent un produit moins estimé.

Plin parle de l'orseille dans ses ouvrages. Après l'extinction de l'empire romain, on perdit l'usage de cette substance en teinture. Au commencement du quatorzième siècle, un Florentin, de race allemande, nommé Frederigo, le fit revivre. Pendant plus d'un siècle, l'Italie livra exclusivement cette marchandise au commerce; on la recueillait alors sur les côtes et les îles de la Méditerranée.

Après 1402, époque de la découverte des îles Canaries, on en tira ce lichen, et plus tard aussi des îles du Cap-Vert. Ce dernier était plus riche en couleur, parce qu'on lui laissait prendre plus d'accroissement.

Sur les côtes de Suède, d'Ecosse, d'Irlande, du pays de Galles, les habitants emploient le lichen roccella depuis un temps immémorial, pour teindre en rouge.

Depuis longtemps, on livre au commerce la matière de ce lichen et de quelques autres, en pâte d'un rouge violet, sous le nom d'orseille. A une époque plus récente, on a fabriqué un produit en masses plus ou moins sèches sous le nom de *Persio*. Le Cutbear est une poudre rouge de même nature, mais qui est ordinairement préparée avec le *lichen Tartareus*.

La décoction d'orseille est d'un cramoisi foncé tirant au violet. L'alcool se charge de la matière colorante et prend une belle couleur cramoisie.

Les acides changent la couleur de la décoction en rouge; la potasse la rend un peu plus violette; le sel marin donne un cramoisi plus clair; le sel ammoniac un rouge de rubis. L'alun forme un précipité rouge brun, et la liqueur devient d'un rouge jaunâtre. Le sel d'étain donne un précipité rougeâtre, la liqueur surnageante reste rouge. Le sulfate de fer forme un précipité brun rougeâtre foncé, le sulfate de cuivre un précipité brun cerise.

Le persio, le cutbear et l'orseille teignent sans mordant en cramoisi.

Avec le tartre et l'alun on obtient des teintes plus rouges; avec le tartre seul, des nuances plus saturées et plus solides. Les alcalis virent la couleur au violet.

Malheureusement, cette couleur n'est pas solide et ne devrait pas être employée seule. On l'emploie très fréquemment comme fond pour les draps qui doivent être teints avec l'indigo ou la cochenille, pour épargner une partie de ces matières colorantes, et aussi pour les draps qui doivent être teints en rose par la garance, parce que cette dernière, employée seule, donne une nuance qui tire trop vers le jaune. Mais c'est surtout pour les étoffes de laine légères que l'orseille fournit un précieux moyen de produire toutes les couleurs de fantaisie, par son association avec le curcuma et l'acide sulfo-indigotique.

On distingue en France deux sortes d'orseilles, l'*orseille de mer*, et l'*orseille de terre*.

L'orseille de mer est encore appelée *orseille des îles*, *orseille des Canaries*, *orseille d'herbe*. On la prépare avec le *lichen roccella*, qui nous vient des îles Canaries, du Cap-Vert, des Açores, de Corse, de Sardaigne, etc.

L'orseille d'herbe est maintenant employée presque seule dans les opérations de la teinture. Il y a quelques années, nous étions tributaires du Portugal pour la majeure partie des lichens employés dans la fabrication de cette variété d'orseille; ces lichens venant des roches des îles du Cap-Vert, s'achetaient à Lisbonne; ils sont aujourd'hui remplacés par un autre lichen, qui croît en abondance dans le royaume de Guinée, et dont l'importation a amené une baisse de prix de 60 à 75 pour 100 sur la valeur des orseilles.

Les détails de la fabrication de l'orseille ayant toujours été tenus secrets, ne sont qu'imparfaitement connus. On doit le regretter, aujourd'hui surtout que les différentes matières colorantes qui se forment pendant cette opération ont été soumises à une étude attentive; il est probable que les lumières de la science permettraient de produire dans un temps moins long une matière colorante plus abondante, plus pure et plus solide. Voici néanmoins la marche qu'on suit dans les principales fabriques : les lichens sont d'abord écrasés avec addition d'eau sous un moulin à meules verticales en pierre. Ils sont ainsi convertis en une sorte de pulpe homogène qu'on introduit dans des auges en bois beaucoup plus longues que larges, évasées par le haut et munies de couvercles qui ferment exactement.

Chaque auge contient environ 100 kilog. de pulpe humide qu'on arrose avec un mélange d'urine et d'ammoniaque liquide. Pendant longtemps, on a fait un usage exclusif, dans cette fabrication, d'urine putréfiée et de chaux, destinées, sans nul doute, à la production de l'ammoniaque, dont l'action, jointe à celle de l'oxygène atmosphérique, transforme l'oreline en orsèille. Depuis quelques années, l'ammoniaque liquide, qu'on produit à très bas prix au moyen des eaux du gaz, trouve son principal débouché dans les fabriques d'orsèille. Il paraît néanmoins que l'emploi de l'urine n'a pas été entièrement supprimé, et il est possible que cet emploi soit justifié par la fermentation qui doit s'opérer dans le commencement de l'opération.

Cette fermentation ne tarde pas à s'établir en effet : on la favorise, en brassant fréquemment la matière et en la maintenant à une température assez élevée. Le brassage s'exécute sans cesse, à des époques périodiques, en changeant les surfaces du lichen, afin qu'elles aient toutes alternativement le contact de l'air ; de temps à autre, on arrose la matière avec de l'ammoniaque liquide ou de l'urine mêlée de chaux. Au bout de quelques jours, la matière colorante commence à se développer ; mais, pour qu'elle prenne la solidité et l'intensité qu'elle peut acquérir, l'opération doit durer un mois à six semaines au moins. Les auges sont d'ailleurs placées dans des lieux chauds, humides et obscurs ; à mesure que l'opération avance, elles se trouvent dans une atmosphère dont la température est plus élevée. Quand elle est terminée, ce qu'on reconnaît en écrasant contre un carreau de verre une certaine quantité d'orsèille, et en appréciant, par comparaison, l'intensité de la couleur qu'elle fournit, on met la matière dans des tonneaux où l'on peut la conserver pendant plusieurs années : on assure même qu'elle est meilleure après un an de conservation.

L'orsèille de terre, qu'on nomme également *orsèille d'Auvergne*, *orsèille de Lyon*, est bien moins estimée que la précédente ; elle s'extrait d'un lichen tout différent qu'on nomme *Purelle*. C'est le *Variolaria orcina* des botanistes.

Du reste, le traitement par lequel on convertit le lichen en orsèille est à peu près le même dans les deux cas.

Pour s'assurer si les lichens sont susceptibles de donner de l'orseille, on les réduit en poudre ou en petits morceaux; on les met dans un petit vase, avec un peu de sel ammoniac, et on les humecte avec parties égales d'ammoniaque liquide et d'eau de chaux. Le vase doit contenir de l'air; on le bouche, et au bout de trois ou quatre jours, si la plante est susceptible de donner de l'orseille, la liqueur est devenue rouge.

En Auvergne, d'après M. Coeq, on récolte la pabelle pendant l'hiver et dans les temps de pluie; alors, la pabelle adhère peu à la pierre, et l'outil dont on se sert pour la ramasser, s'use beaucoup moins. L'ouvrier le plus habile n'en recueille que 2 kilog. par jour.

Les personnes habituées à cueillir la pabelle se contentent du coup d'œil pour déterminer leur choix; ceux qui l'achètent, l'essaient afin de s'assurer de sa qualité. Il suffit pour cette épreuve, de mettre un peu de lichen dans un verre, de l'arroser avec de l'urine, et d'y ajouter un peu de chaux éteinte. Le lichen propre à la teinture, se rembrunit, tandis que l'autre prend une couleur jaune ou verte, suivant son espèce. Cette épreuve, en faisant connaître la proportion de pabelle de bonne qualité, permet à l'acquéreur d'en apprécier la valeur relative et d'en fixer le prix.

On prend ensuite environ 100 kilog. de pabelle bien préparée et débarrassée, autant que possible, de substances étrangères. On verse le tout dans une auge de bois de 2 mètres de long sur 6 à 7 décimètres de profondeur; sa largeur au fond est de 4 décimètres. A cette auge est adapté un couvercle qui ferme très exactement. On arrose cette pabelle avec 120 kilogrammes d'urine. Si la pabelle n'est pas d'excellente qualité, cette quantité est plus que suffisante; mais, si la pabelle est riche, on peut l'augmenter sans inconvénient. On brasse le tout, afin de bien humecter le lichen, et ce travail doit être répété de trois heures en trois heures pendant deux jours et deux nuits; le troisième jour, on ajoute 5 kilog. de chaux éteinte et tamisée, un quart d'acide arsénieux et autant d'alun. Il faut, afin d'opérer le mélange de toutes ces matières, relever la pabelle des deux côtés de l'auge, placer dans le milieu la chaux, l'alun et l'acide arsénieux, et, ramenant la pabelle de droite et de gauche, remuer avec précaution, afin de diminuer la formation des poussières d'acide arsénieux.

Lorsque cet accident n'est plus à craindre, on brasse vivement toute la matière. Les mêmes opérations se renouvellent un quart d'heure après, et successivement à chaque demi-heure, si la réaction est prompte; si au contraire elle est lente, il suffit de brasser d'heure en heure; en un mot, il faut diriger ce travail, de manière à prévenir la formation d'une croûte qui, pendant le repos, s'établirait à la superficie du mélange, arrêterait trop vite la réaction, et s'opposerait par conséquent au développement de la matière colorante.

On place la paille de manière qu'elle n'occupe que la moitié de l'auge, et pour la brasser, il suffit de la passer d'un côté à l'autre, en la broyant avec une pelle.

Au bout de quarante-huit heures, la réaction s'établit; pour l'animer, on peut y ajouter 1 kilogramme de chaux, et alors il suffit de remuer d'heure en heure. En général, il faut proportionner le travail à l'intensité de la réaction, et le diminuer à mesure qu'elle se ralentit. Ordinairement, le cinquième jour on brasse de deux en deux heures; le sixième, de trois en trois; le septième, de quatre en quatre; et le huitième, on obtient une couleur assez vive, dont le ton n'a pourtant pas acquis ni la solidité ni l'intensité dont il est susceptible. On continue encore à remuer, de six heures en six heures, pendant quinze jours. Alors, la couleur qu'on produit est vive, mais pour que tous les principes colorants soient développés, il faut employer un mois entier à cette préparation.

L'orseille, ainsi préparée, est mise dans des tonneaux, où l'on peut la conserver pendant plusieurs années; elle est même meilleure au bout d'un an; mais, à la troisième année, sa qualité commence à s'altérer. Il faut avoir soin de l'humecter, de temps en temps, avec de l'urine récente, afin qu'elle ne se dessèche point. En laissant évaporer l'ammoniaque qui s'est formée, l'orseille prend une odeur caractérisée de violette.

L'orseille et les lichens qui la fournissent ont été l'objet des expériences les plus dignes d'attention de la part de MM. Robiquet et Schuncke. Leurs recherches nous ont fait connaître une série de produits que nous allons décrire.

4279. *Lecanorine*. Elle se rencontre dans le *variolaria orétu*, le *lichen roccella* et le *lecanora tartarea*.

Lorsqu'on épuise par l'éther ces lichens contusés et qu'on

soumet à l'évaporation la liqueur de couleur verdâtre obtenue par ce traitement, il se dépose par le refroidissement une bouillie de petits cristaux verdâtres, que l'on purifie en les lavant à froid avec de l'éther, et en leur faisant subir une ou deux cristallisations dans l'alcool.

Ce produit, désigné par M. Schuncke sous le nom de *lecanorine*, est insoluble dans l'eau, peu soluble dans l'alcool froid, plus soluble dans l'alcool bouillant; l'éther et l'acide acétique le dissolvent bien mieux encore.

Sous l'influence des bases alcalines, la lecanorine se transforme lentement à froid en acide carbonique et en *orcine*. En portant le mélange à l'ébullition, la décomposition s'effectue d'une manière instantanée. Lorsqu'on fait bouillir la lecanorine avec de l'eau de baryte, il se forme un dépôt de carbonate de baryte, qui augmente graduellement. La liqueur retient en dissolution de l'orcine, que l'on peut obtenir sous forme cristalline, par l'évaporation et le refroidissement.

Bouillie avec de l'eau, la lecanorine se décompose en acide carbonique qui se dégage, et en *orcine* qui se dissout.

Par la distillation sèche, elle se décompose pareillement en acide carbonique et en *orcine* qui distille.

La dissolution alcoolique de lecanorine précipite en blanc par l'acétate de plomb basique.

Lorsqu'on place la lecanorine, réduite en poudre, dans de l'eau ammoniacale, et qu'on abandonne le mélange à l'air, celui-ci se colore peu à peu, et finit par prendre une belle teinte pourpre.

En outre, si on reprend par l'alcool bouillant le résidu des lichens épuisés par l'éther, on obtient une solution qui laisse déposer par le refroidissement des cristaux souillés d'une matière verdâtre dont on peut facilement les débarrasser au moyen de lavages à l'éther. Une nouvelle cristallisation les donne sous forme d'aiguilles groupées en étoiles, qui à l'état sec offrent un éclat soyeux. Cette substance possède des propriétés acides; elle rougit la teinture de tournesol, et se dissout dans les alcalis, d'où elle est de nouveau précipitée par l'addition d'un acide. La chaleur la décompose. Sa composition n'a pas été déterminée.

4280. *Orcine*. Elle s'obtient, ainsi que nous venons de

le soir, soit en faisant bouillir la lecanorine avec de l'eau, soit en la soumettant à la distillation sèche.

Pour préparer l'orcine, M. Robiquet, à qui on en doit la découverte, emploie le procédé suivant. Il épuise le lichen, par l'alcool bouillant, qui, par le refroidissement, laisse déposer des flocons blancs cristallins, d'une matière résineuse; la dissolution est ensuite évaporée en consistance d'extrait. On broie cet extrait dans un mortier avec de l'eau froide qu'on renouvelle, jusqu'à ce qu'elle n'ait plus de saveur. Les solutions aqueuses, étant réduites par l'évaporation en consistance sirupeuse et abandonnées à elles-mêmes dans un lieu frais, laissent déposer au bout de quelques jours de longues aiguilles d'orcine. On comprime ces dernières dans du papier buvard pour les débarrasser de l'eau-mère; on les décolore par le charbon animal et l'on fait cristalliser de nouveau. On obtient alors de longs prismes d'un blanc jaune et opaque.

Ces cristaux constituent l'orcine hydratée. Elle se dissout dans l'eau et dans l'alcool; sa dissolution possède une saveur sucrée très prononcée.

L'orcine entre en fusion sous l'influence de la chaleur; elle perd de l'eau et se convertit en orcine anhydre. Celle-ci entre en ébullition vers 290° et distille sous la forme d'un sirop, sans laisser de résidu. D'après mes expériences, la densité de vapeur de l'orcine anhydre est égale à 5,7.

Aucune solution métallique ne la précipite à l'exception de l'acétate basique de plomb. Ce sel fournit un précipité lourd, caséux, qui renferme 80 pour 100 d'oxyde de plomb. La solution aqueuse d'orcine, mélangée avec un alcali fixe soluble, brunit au contact de l'air, en absorbant de l'oxygène.

4281. *Orcéine*. L'orcine se transforme en orcéine sous l'influence de l'ammoniaque, de l'air et de l'eau, ainsi que l'a si bien démontré M. Robiquet.

En particulier, chacun de ces corps n'exerce qu'une influence passagère sur l'orcine. En effet, l'ammoniaque est absorbée par l'orcine pulvérisée; mais cette absorption n'entraîne aucune modification, et l'orcine reprend ses qualités primitives, dès qu'on lui enlève l'alcali. Il en est de même de l'eau qui se borne à dissoudre l'orcine. L'oxygène enfin est sans action sur elle. Mais l'action simultanée de ces trois corps donne naissance à la matière colorante.

Dans ces circonstances, l'orcine se transforme en orcéine et celle-ci en orcéinate d'ammoniaque, sans qu'il se forme d'autres produits.

Pour préparer cette substance, on met de l'orcine en poudre dans une petite capsule qu'on place sur un verre à pied, contenant un peu d'ammoniaque concentrée, et l'on recouvre le tout d'une cloche. L'orcine prend une couleur brune dans l'espace de 24 heures; exposée à l'air, elle passe au violet foncé et se dissout dans l'eau, en lui communiquant une teinte violette très riche. Il ne faudrait pas prolonger trop longtemps le contact avec l'ammoniaque et l'air; car dans ce cas, l'orcéine se transformerait en une matière brune.

L'orcéine se dissout dans l'ammoniaque avec une couleur pensée très riche, et dans les alcalis fixes avec une couleur rouge violacée; l'addition d'un acide sépare l'orcéine de ces dissolutions. Par la distillation sèche, elle laisse dégager de l'ammoniaque; elle renferme par conséquent de l'azote au nombre de ses éléments.

Les sels de plomb et d'argent déterminent dans la solution d'orcéinate d'ammoniaque des précipités d'un rouge noirâtre foncé.

Le sulphydrate d'ammoniaque fait disparaître la couleur rouge de la solution ammoniacale. Au contact de l'air, la couleur rouge reparaît.

La composition de la lecanorine, de l'orcine et de l'orcéine est liée par des relations remarquables, si on s'en rapporte aux interprétations que M. Liebig a données de mes analyses. Mais ce sujet présente encore quelques obscurités. D'après M. Schuncke, la lecanorine renferme :



Sous l'influence de la chaleur, elle perd une quantité d'acide carbonique égale à



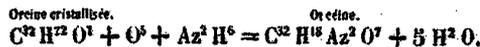
Et elle se transforme en orcine anhydre qui contient :

C ³²	1200	70,58
H ¹⁶	100	5,88
O ⁴	400	25,54
	<u>1700</u>	<u>100,00</u>

Celle-ci s'unit ensuite à l'eau pour donner naissance à l'orcine cristallisée,



La formation de l'orcine s'explique aussi de la manière la plus simple; car, 1 atome d'orcine cristallisée absorbe 5 atomes d'oxygène et un équivalent d'ammoniaque, pour former un atome d'orcine et 5 atomes d'eau, ainsi qu'on peut le voir par l'équation suivante :



4282. *Variolarine*. Lorsqu'on traite le *variolaria dealbata* par l'alcool bouillant, on obtient une solution qui renferme de l'orcine toute formée. En évaporant les liqueurs alcooliques à siccité et reprenant le résidu par l'eau, l'orcine se dissout. Il reste une matière verdâtre, qui se dissout en grande partie dans l'éther. La solution étherée donne, par l'évaporation, une matière cristallisée en aiguilles blanches qu'on peut purifier à l'aide de quelques lavages à l'alcool et à l'éther.

Cette substance cristalline, qui a reçu de M. Robiquet le nom de *variolarine*, fond à une douce chaleur. Elle se volatilise à une température élevée, sans laisser de résidu, et en donnant une huile incolore, douée d'une odeur assez forte, et un sublimé cristallin qui paraît être de la variolarine inaltérée.

4283. *Rocella tinctoria*. M. Kane, qui a soumis ce lichen à une étude attentive, est parvenu à en extraire quelques principes particuliers par le traitement suivant. On le hache menu et on l'épuise par l'alcool bouillant. Les liqueurs alcooliques sont réunies, puis évaporées au bain-marie jusqu'à siccité. Le résidu, de couleur jaunâtre, est traité par l'eau bouillante, jusqu'à ce que ce liquide ne lui enlève plus rien, et l'on filtre aussi rapidement que possible la liqueur encore chaude.

La masse insoluble dans l'eau, est ensuite traitée par une faible solution de potasse caustique à la température de 100°. jusqu'à ce qu'elle cesse de se dissoudre. La liqueur alcaline filtrée donne, par une addition d'acide chlorhydrique, un précipité jaune verdâtre abondant, qu'il faut laver jusqu'à ce qu'on lui ait enlevé toute trace d'acide.

Ce précipité est dissous dans une eau ammoniacale faible, à laquelle on mêle une solution de chlorure de calcium. On obtient de cette façon un précipité qu'on sépare au moyen du filtre. On traite de nouveau par l'acide chlorhydrique les liqueurs claires, et l'on obtient un précipité qui, après avoir été lavé, peut être considéré comme pur. M. Kane désigne ce corps sous le nom d'*érythrine*. Le précipité formé par le chlorure de calcium renferme de l'acide roccellique (3094).

Les solutions aqueuses provenant du traitement de l'*érythrine*, déposent par le refroidissement des cristaux analogues à ceux de l'acide borique. Si l'ébullition et la filtration ont été rapides, la liqueur se prend souvent en masse, tant est grande la quantité de cristaux qui s'en séparent. Dans le cas contraire, il arrive souvent qu'on en obtient fort peu. Si on chauffe une liqueur contenant des cristaux, au point de les redissoudre, il n'en reparait que fort peu par le refroidissement. Ces cristaux sont identiques avec une matière obtenue du *roccella tinctoria*, par M. Heeren, et à laquelle ce chimiste a donné le nom de pseudo-érythrine. M. Kane leur donne le nom d'*érythrine*, les considérant, non comme un produit accidentel, mais comme l'un des plus nets de cette série de corps.

La solution aqueuse d'où se sont déposés les cristaux d'*érythrine* est toujours plus ou moins colorée en brun. Évaporés au bain-marie, elle donne une masse brunâtre, qui peut à peine se solidifier, et dont la saveur est excessivement amère, c'est l'*amer d'érythrine*.

Une dissolution concentrée de cette substance, exposée pendant longtemps au contact de l'air, se convertit, dans l'espace de quelques mois, en une masse de cristaux granulaires, doux au toucher, et qu'on peut obtenir blancs en les lavant à chaud avec de l'alcool absolu. Ces cristaux sont le dernier degré de la série; aussi, M. Kane propose-t-il de les désigner sous le nom de *télérythrine*.

Le lichen, épuisé par l'alcool, cède d'ailleurs à l'eau bouillante une trace d'une matière gommeuse semblable à l'empois; le reste n'est plus que de la fibre ligneuse mêlée de quelques sels terreux.

On trouve donc les corps suivants dans le *Roocella tinctoria*, soit tout formés, soit comme produits immédiats résultant du traitement :

- 1° Erythrine.
- 2° Erythrine,
- 3° Amer d'érythrine,
- 4° Télythrine,

5 Acide roccelique ;

D'après M. Heeren, ces substances se rencontrent dans le *Parmelia roccella* et dans le *Leconora tartarea*.

L'érythrine récemment préparée est jaune pâle ; le plus souvent, elle présente une teinte verdâtre qui provient d'une trace de chlorophylle. Elle est insoluble dans l'eau froide ou chaude ; mais l'ébullition l'altère et la change en amer d'érythrine. Elle est soluble dans l'alcool, dans l'éther et dans les dissolutions alcalines, d'où l'addition d'un acide la précipite. Elle se combine avec les oxydes métalliques par double décomposition et forme des laques généralement verdâtres. Elle fond vers 100° et se détruit complètement à une température un peu supérieure. D'après M. Kane, ce corps renferme :



L'érythrine est à peine soluble dans l'eau froide, très soluble au contraire dans l'eau bouillante, d'où elle se sépare par le refroidissement en lames micacées et brillantes. Sa dissolution récente dans l'eau est incolore, mais exposée à l'air, surtout à chaud, elle brunit rapidement, tout en restant claire et transparente.

Elle est très soluble dans l'alcool et dans l'éther, ainsi que dans les dissolutions alcalines, d'où elle est précipitée sans altération par un acide. La solution alcaline se colore en peu de temps en brun au contact de l'air, si elle renferme de la potasse et de la soude, et en rouge vineux si elle contient de l'ammoniaque.

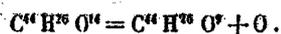
Elle fond vers 105° sans perdre d'eau ; à une température supérieure, elle se décompose complètement. Elle ne précipite aucune solution métallique neutre. Sa solution ammoniacale donne avec l'acétate ou le nitrate de plomb un abondant précipité blanc.

L'érythrine a pour formule : $C^{44} H^{26} O^6$.

L'amarythrine ou amer d'érythrine se forme, quand l'érythrine est dissoute dans l'eau chaude et exposée pendant quelques jours à l'action de l'air. Elle possède une saveur douce et amère et une odeur de caramel. Elle est très

soluble dans l'eau, beaucoup moins dans l'alcool et pas du tout dans l'éther ; elle a tant d'affinité pour l'eau, qu'on ne peut l'obtenir solide, sans lui faire subir une décomposition partielle ; placée dans le vide sec, elle ne montre aucune tendance à se solidifier et peut rester pendant plusieurs semaines dans une étuve, à une température voisine de 100°, sans cesser d'être parfaitement liquide.

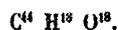
Sa dissolution aqueuse est d'un brun pâle, neutre aux papiers réactifs. Avec les sels métalliques, elle forme des laques qui, séchées, sont d'une couleur brun-rougeâtre. Elle renferme :



La *telérythrine* se forme en exposant pendant longtemps au contact de l'air la dissolution d'amaréthrine. On lave le produit avec de l'alcool froid qui enlève l'amaréthrine, qu'il ne faut pas essayer de purifier par une seconde cristallisation ; car une fois dissoute, la solution peut rester longtemps sans produire de cristaux.

Elle est neutre aux papiers réactifs ; elle se combine avec les oxydes métalliques, en formant des précipités presque blancs. Sa saveur est à la fois douce et amère. L'ammoniaque dissoute agit lentement sur elle, mais finit par donner une liqueur d'un rouge vineux foncé.

Elle renferme :



Si les formules précédentes sont exactes, il en résulterait comme conséquence que les changements de composition des corps primitivement contenus dans le *roocella tinctoria*, sont dus à l'action de l'air.

CARTHAME.

DUFOUR, *Ann. de chim.*, t. 48, p. 285.

MARCHAIS, *id.* t. 30, p. 75.

DOBBEREINER, *Journ. de pharm.*, t. 6, p. 542.

4284. Le carthame, ou *safran bâtard*, *safranum*, est la fleur du *carthamus tinctorius*, qui fournit une belle matière colorante rouge. Cette plante est annuelle ; elle croît naturellement en Égypte, d'où elle est originaire ; elle est cultivée pour les besoins de la teinture, dans l'Inde et dans quelques parties de l'Europe. On l'a cultivée en Al-

sacc, et même, dans ces derniers temps, aux environs de Lyon.

On recueille ordinairement la fleur de carthame aussitôt après son épanouissement, parce qu'elle perd de son éclat, à mesure qu'elle se développe davantage; on doit la faire sécher à l'ombre et la conserver à l'abri de l'humidité. Ce produit est d'autant plus avantageux à l'emploi, que sa nuance est plus belle. Lorsqu'il a une couleur terne, c'est un indice certain que la fleur a été cueillie en temps de pluie ou mal desséchée, et que la matière colorante est altérée.

En Égypte, suivant Hasselquist, le carthame qu'on vient de cueillir est comprimé entre deux pierres; il perd ainsi une portion de son suc. On le lave avec de l'eau de puits, qui contient toujours un peu de chlorure de sodium; on l'exprime à la main, puis on le sèche sur des nattes au dessus des terrasses, où on le tient couvert pendant le jour, et découvert pendant la nuit. Quand il est séché au degré convenable, on le livre au commerce.

Le meilleur carthame est celui de l'Inde; il contient, d'après Beckmann, deux fois plus de couleur rose.

Le carthame constitue l'une des matières tinctoriales les plus faciles à manier, car la couleur rouge qu'il renferme jouit des propriétés d'un acide faible; nous le nommerons *acide carthamique*. Cet acide est insoluble dans l'eau. Il se dissout au contraire dans les carbonates alcalins. Il est précipité de ses dissolutions alcalines par les acides. Son affinité pour le coton et la soie est telle, qu'il suffit de plonger ces matières dans une liqueur renfermant de l'acide carthamique récemment précipité, pour qu'elles s'y teignent immédiatement d'une belle couleur rose, qui se fonce peu à peu et devient enfin d'un rouge brillant.

L'acide carthamique s'applique sur les étoffes sans mordants.

Une étoffe teinte en acide carthamique se décolore immédiatement, dans un alcali ou un carbonate alcalin, ou du moins elle y passe au jaune. En passant l'étoffe dans un acide, elle y reprend la couleur rose, mais plus ou moins affaiblie.

Les fleurs de carthame possèdent, d'après Dufour, la composition suivante :

Acide carthamique.....	0,03
Matière extractive jaune, soluble dans l'eau et l'alcool; acétate et muriate de potasse.....	4,42
Extractif, sulfate de chaux et de potasse.....	2,68
Matière jaune-verte, ressemblant à l'albumine végétale.....	0,55
Résine.....	0,03
Cire.....	0,09
Fibre ligneuse.....	4,96
Alumine et chaux.....	0,05
Oxyde rouge de fer.....	1,02
Sable et parcelles de la plante.....	0,46
Humidité.....	0,62

11,93

4285. L'acide carthamique s'obtient généralement en petites plaques minces qui vues par réflexion, sont d'un jaune d'or avec des reflets verts; vu par transmission, il est rouge.

Il est insoluble, ou presque insoluble, dans l'eau froide. L'alcool le dissout : à froid, la solution est d'un beau rose; à chaud, elle est orangée. Il est moins soluble dans l'éther. L'oléine et les huiles volatiles ne le dissolvent pas.

Les carbonates alcalins le dissolvent; les acides, et notamment l'acide citrique et l'acide acétique, le précipitent en flocons d'un beau rose. Les alcalis caustiques le dissolvent, en le dénaturant, du moins, sous l'influence de l'air.

Quoique l'acide carthamique soit insoluble dans l'eau froide, il y demeure si longtemps en suspension, quand elle est pure, qu'on aurait beaucoup de peine à l'en séparer. La filtration n'y réussit pas mieux. L'eau saturée de sel marin le laisse précipiter, au contraire, très rapidement en flocons rouges; filtrée, elle l'abandonne sur le filtre. Il faut donc le précipiter dans une eau saturée de sel marin, ou bien le séparer de l'eau au moyen d'une étoffe de coton qui s'en empare.

Pour se procurer l'acide carthamique, on lave le carthame à l'eau froide, en le pressant au milieu de ce liquide, après l'avoir enfermé dans une toile ou dans un sac de crin, ou bien encore en le foulant dans un vase percé de trous qu'on a placé au milieu de l'eau. Ces lavages, qui ont he-

soin d'être longuement prolongés, ont pour effet de séparer la matière jaune, ou du moins toute celle que l'eau peut dissoudre. Il faut donc les continuer jusqu'à ce que l'eau sorte incolore.

On fait macérer ensuite le carthame lavé dans son poids d'eau contenant un dixième de son poids de carbonate de soude, pendant une heure ou deux. On exprime la liqueur qui est très brune, et on y plonge des écheveaux de coton, puis on neutralise l'alcali par l'acide acétique faible, l'acide citrique, le jus de citron, l'acide azotique faible ou même l'acide sulfurique. L'acide carthamique devient libre, la liqueur en prend une couleur rouge, et bientôt l'acide carthamique se fixe sur la toile avec très peu de matière jaune, qu'on enlève ensuite au moyen de l'eau.

Une partie de coton ainsi lavé, étant plongée dans 20 parties d'eau tenant deux parties de carbonate de soude en dissolution, s'y décolore tout à coup. De telle sorte que, si au bout de quelque temps on retire le coton du bain, on peut y précipiter l'acide carthamique pur avec du jus de citron.

4286. M. Preisser a reconnu que l'acide carthamique pouvait perdre une portion de son oxygène sous l'influence de l'hydrogène sulfuré, et il l'a converti de la sorte en un acide incolore que je nommerai *acide carthameux*.

Le meilleur procédé pour isoler l'acide carthameux consiste à épuiser les fleurs de carthame par l'eau, qui enlève tout le principe jaune. On les met ensuite en contact avec une eau, rendue légèrement alcaline, par un peu de carbonate de soude. Le liquide alcalin est alors précipité par l'hydrate de plomb, qui forme une laque insoluble de carthamate de plomb. On décompose ce sel bien lavé par un excès d'hydrogène sulfuré; on filtre, et on obtient ainsi un liquide coloré en jaune clair, tout à fait semblable au liquide jaune fourni par les fleurs dans le lavage à l'eau. Ce liquide donne, par l'évaporation spontanée ou immédiatement, s'il est suffisamment concentré, des aiguilles blanches qui constituent l'acide carthameux pur.

L'acide carthameux pur se présente en petites aiguilles prismatiques, blanches, d'une saveur légèrement amère. Il est un peu soluble dans l'alcool, moins soluble dans l'eau.

A l'air, il se colore en jaune clair.

L'acide sulfurique ne le colore pas, mais le dissout au

hont de quelques minutes. L'acide chlorhydrique et l'acide azotique ne produisent avec lui aucun phénomène de coloration, et ne le dissolvent que par l'application d'une légère chaleur.

Introduit dans une cloche pleine de mercure, avec quelques bulles d'oxygène, il ne prend qu'une teinte jaune, même au bout de quelques jours. Mais, dès qu'il est en présence de l'oxygène et des alcalis, il éprouve une modification remarquable et se colore subitement en jaune, puis en rose analogue au rouge de carthame. Cette matière se dissout alors très bien dans les alcalis; l'addition d'un acide détermine la précipitation de semblables flocons rouges d'acide carthamique.

L'ammoniaque colore, en pareil cas, l'acide carthamique en rose plus difficilement que la potasse et la soude.

Hors du contact de l'air, les alcalis ne possèdent pas la propriété de transformer l'acide carthameux en acide carthamique.

L'acétate de plomb précipite l'acide carthameux à l'état de laque blanche qui se colore en rose à l'air.

Projeté sur des charbons ardents, l'acide carthameux fond, se boursouffle, se décompose, en exhalant une odeur piquante, mais sans laisser de résidu.

D'après M. Preisser, l'acide carthameux possède la composition suivante :

C ⁵²	76,10
H ¹⁶	4,38
O ⁵	19,55
	100,00

Cristallisé, il renferme en outre 2 atomes d'eau.

L'acide carthamique a lui-même pour formule:

C ⁵²	70,06
H ¹⁶	4,01
O ⁷	25,05
	100,00

4287. Le moyen le plus sûr pour éprouver le carthame consiste à faire un essai en petit sur un échantillon pesé, qu'on a lavé à l'eau, puis passé au carbonate de soude. On

précipite ensuite la couleur rose sur des fils de coton, dont le poids est connu; et par la comparaison que l'on fait des quantités d'étoffes teintes au même ton, avec les différents échantillons de carthame qu'on essaie, on juge de leur valeur comparative.

L'acide carthamique est employé pour produire des roses d'un éclat remarquable sur coton et sur soie. Jamais on ne s'en sert pour la teinture des laines.

On s'en sert dans l'art du parfumeur sous diverses formes. Précipité dans des liqueurs concentrées, il donne un fard liquide; recueilli et desséché sur des soucoupes, il fournit des écailles qui présentent des reflets métalliques verts, d'où l'on a tiré le nom de *rouge-vert*, sous lequel on le désigne. Enfin, on emploie souvent l'acide carthamique pour colorer du talc en poudre, ce qui fournit le fard le plus communément employé.

On emploie, dans ce cas, le carbonate de potasse comme moyen de s'emparer de l'acide carthamique contenu dans le carthame lavé. On précipite la liqueur par le jus de citron, et on recueille le dépôt d'acide carthamique qui se forme pour le mêler avec le talc. Le carthame d'Égypte donne les nuances les plus communes; celui d'Espagne est plus estimé; le carthame de l'Inde l'est davantage encore.

Appliqué sur les étoffes, le rose de carthame s'altère avec une promptitude extraordinaire sous l'influence de la lumière solaire et de l'air. C'est une des couleurs les plus fugaces que l'on connaisse.

4288. *Jaune de carthame*. Cette matière est facilement soluble dans l'eau; elle se trouve tout entière dans les eaux de lavage des fleurs de carthame. Le liquide évaporé en consistance d'extrait est repris par l'alcool; deux ou trois traitements par ce véhicule donnent la matière colorante à l'état de pureté.

C'est une substance d'un jaune foncé, molle, d'une saveur salée et amère. Impure, elle se dissout en forte proportion dans l'eau; purifiée, sa solubilité devient moindre. Cette solution possède une réaction acide.

Les acides décolorent un peu la solution aqueuse; les alcalis fontent la couleur. Le perchlorure de fer ajouté à cette dissolution, lui communique une teinte foncée. Le protochlorure d'étain et l'acétate de plomb forment dans

la dissolution un précipité jaune. Le sulfate de cuivre donne un précipité vert olive.

La matière préparée par le procédé que nous venons de décrire n'est pas pure, elle renferme encore des traces de matières grasses et résineuses.

COCHENILLE, LAKE-LAKE, KERMÈS.

PELLETIER et CAVENTOU, *Journal de pharmacie*, t. 4, page 192.

BOUFRON CHALARD, *id.* t. 10, p. 46.

GOTHIER, *id.* t. 6, p. 529.

PELLETIER, *Ann. de chim. et de phys.*, t. 13, p. 194.

EHRENBERG, *Journal de pharmacie*, t. 24, p. 473.

BERTHELOT, *id.* t. 25, p. 392.

4289. La cochenille, le lake-lake et le kermès, sont trois matières tinctoriales provenant de trois insectes appartenant au même genre, quoique très différents par leurs habitudes et leur origine. Ils fournissent tous les trois des couleurs rouges solides; celle qui est produite par la cochenille est la plus belle, celle qui provient du lake-lake s'en rapproche; mais celle que donne le kermès laisse beaucoup à désirer pour l'éclat et la pureté.

La production de la cochenille au Mexique et son emploi en Europe, auraient dû suivre une progression rapidement croissante. Mais, depuis quelques années, l'emploi du lake-lake est venue faire une concurrence sérieuse à la cochenille. Toutefois, par la beauté de sa couleur, par la facilité de son emploi en teinture, la cochenille devrait l'emporter sans contestation sur toute concurrence.

4290. *Cochenille*. La cochenille, *coccus cacti*, est un insecte du genre des hémiptères et de la famille des gallinsectes. Ces insecte précieux est très recherché pour sa belle couleur rouge: c'est lui qui fournit à la teinture le véritable écarlate et les plus belles nuances de cramoisi et de pourpre: aussi est-il l'objet d'un commerce considérable. M. de Humboldt trouve qu'en 1736, il en fut déjà expédié en Europe pour plus de quinze millions de francs.

Raynal estimait l'importation annuelle de la cochenille en Europe, à 400 quintaux de cochenille fine, 500 quintaux de cochenille sauvage, 200 quintaux de grabeaux, et 100 quintaux de poussière.

On tire la cochenille du commerce du Mexique, seul pays connu où on la récolte. Ceux qui se livrent à cette culture plantent des nopals autour de leur habitation, et donnent le nom de nopaleries à ces plantations; elles ont ordinairement, au plus, deux arpents d'étendue, et un seul homme suffit pour les entretenir. A chaque récolte, on garde dans l'intérieur des habitations des branches de nopal, garnies de cochenilles femelles, qui ont déjà quelques petits; puis, au retour de la saison convenable, on les sème sur des nopals, en mettant huit ou dix femelles dans un petit nid fait avec une matière cotonneuse. Les jeunes cochenilles se répandent promptement sur les feuilles et s'y attachent bientôt; les femelles vivent environ deux mois, et les mâles moitié moins. On fait trois récoltes de ces insectes par an : la première, en décembre et la dernière en mai.

Les cochenilles, quoique détachées des plantes, peuvent encore vivre pendant quelques jours et pondre leurs petits qui se disperseraient bientôt, et feraient un déchet important sur le poids; pour obvier à cet inconvénient, on se hâte de les faire périr, soit en les exposant à la vapeur ou même en les plongeant un instant dans l'eau bouillante, soit en les mettant dans un four ou sur des plaques chaudes. La couleur extérieure de la cochenille varie, suivant qu'on a suivi l'une ou l'autre de ces méthodes.

La cochenille se présente en petits grains de forme irrégulière, ordinairement convexes d'un côté, sur lequel on aperçoit des espèces de cannelures, concaves de l'autre, avec des enfoncements plus ou moins profonds. La couleur de celle qui est la plus estimée est d'un gris ardoisé; elle est saupoudrée d'une poussière blanche; dans le commerce, on lui donne facilement cette couleur avec du talc.

On distingue dans le commerce deux espèces de cochenilles, la cochenille fine, connue sous le nom de *mestèque*, parce qu'on en fait les principales récoltes à *Mestèque*, province d'Honduras. Cette espèce est récoltée sur des nopals qu'on cultive; l'autre est appelée *sylvestre* ou *sauvage*, parce qu'elle est ramassée sur des nopals qui croissent spontanément; celle-ci est moins chère et fournit moins à la teinture. Les débris de ces deux espèces de cochenilles sont connus sous le nom de grabeaux.

Il résulte des analyses de MM. Pelletier et Caventou,

que la cochenille mestèque renferme les substances suivantes :

- 1° De la carmine.
- 2° Une matière animale particulière.
- 3° Une matière grasse composée de...
 - stéarine.
 - étéarine.
 - acide gras volatil.
- 4° Des matières salines telles que...
 - phosphate de chaux.
 - carbonate de chaux.
 - chlorure de potassium.
 - phosphate de potasse.
 - combinaison de potasse avec un acide organique.

L'analyse de la cochenille a donné à John les résultats suivants :

Matière colorante rouge.....	50,00
Gélatine.....	10,50
Cire grasse.....	10,00
Débris de peau.....	14,00
Mucilage gélatineux.....	13,00
Phosphate de potasse, phosphate de chaux et de fer, chlorure de potassium.....	14,00
	100,00

4291. *Lake-lake*. La laque est un suc concret qui découle de plusieurs espèces de plantes, et dont la sécrétion paraît déterminée par la présence du *coccus ficus*, *coccus lacca*.

Dans le commerce, on reçoit ce produit naturel sous différentes dénominations relatives à certaines modifications. On connaît :

- 1° La laque en bâton.
- 2° La laque en grains.
- 3° La laque en écailles.

Ces diverses gommes laques purifiées entrent dans la composition des cires à cacheter fines; elles font aussi la base de quelques beaux vernis.

Nous recevons en outre, de l'Inde, deux produits tinctoriaux qu'on retire de la laque; ils sont en morceaux de deux à trois pouces de côté, sur un pouce d'épaisseur; leur

couleur est le violet terne, leur cassure est compacte et comme résineuse. Ce sont :

1° Le laque-laque, c'est à dire laque de résine-laque. On assure que cette préparation s'obtient en lavant, à diverses reprises, la gomme laque pulvérisée, avec de l'eau bouillante légèrement alcalisée par la soude. On entraîne ainsi en dissolution toute la matière colorante; mais elle est accompagnée de beaucoup de résine; on ajoute dans cette liqueur une dissolution d'alun, qui précipite le tout : c'est là ce qu'on nomme le laque-laque, qui comme on le voit, se trouve formé par la réunion de l'alumine, de la matière colorante et de la résine. On prétend que celle-ci forme environ un tiers du poids total, et que l'alumine y entre pour un sixième. Bancroft assure que le laque-laque contient en outre une matière mucilagineuse provenant d'un arbre de l'Inde, connu dans le pays sous le nom de *lodu*, et qu'on y ajoute comme étant utile à cette préparation; de plus, du sable ou autres matières étrangères qu'on y incorpore frauduleusement.

2° Une autre composition du même genre que nous recevons également de l'Inde, est celle qui est connue sous la dénomination de *laque-dye*, qu'on peut traduire en français par laque à teindre; elle diffère fort peu de la précédente; mais il paraît qu'on n'en connaît pas bien la composition. Il est certain, seulement, qu'elle contient aussi beaucoup de résine, et que cependant la matière colorante y est assez libre pour être un peu attaquée par l'eau. Néanmoins pour la rendre propre à l'usage de la teinture, on est obligé de dégager encore davantage cette matière colorante et de la débarrasser d'une grande partie de sa résine: c'est pour arriver à ce but qu'on lui fait subir quelques préparations.

Bancroft a reconnu que les acides sont les meilleurs agents auxquels on puisse avoir recours pour dissoudre la matière colorante du laque-dye, et l'appropriier aux besoins de la teinture. Parmi eux l'acide sulfurique lui avait présenté quelques avantages, soit sous le rapport de l'économie, soit sous le rapport de la matière colorante elle-même, qu'il n'altère pas sensiblement, lorsqu'il est employé d'une manière convenable, ce qui exige, toutefois, quelques précautions. Voici quelques recettes :

1° On met 4 parties de laque avec 3 livres d'acide sulfu-

rique concentré; on laisse le mélange pendant vingt-quatre heures en été et quarante-huit heures en hiver; on y verse alors 52 livres d'eau bouillante; on remue et on abandonne encore la liqueur pendant vingt-quatre heures; on verse le liquide clair dans une chaudière de plomb, et on lave le résidu avec de l'eau, jusqu'à ce qu'elle ne se colore plus. La teinture ainsi obtenue est réunie à la première; on sature les $\frac{4}{5}$ de l'acide avec de la chaux, et on sépare le précipité. C'est le procédé le plus généralement suivi en Angleterre.

2° On broie 52 parties de laque-dye avec 10 à 12 parties d'acide sulfurique de 1,85 de densité, ou avec 12 à 14 parties d'acide chlorhydrique de 1,15 de densité (l'un et l'autre acide étendu de trois fois son poids d'eau). On abandonne le mélange à lui-même pendant quarante-huit heures en hiver et vingt-quatre heures en été. On délaye, ensuite, autant qu'il est nécessaire avec de l'eau de rivière.

3° On délaye 52 parties de laque-dye avec douze parties d'acide chlorhydrique à 1,148 de densité, que l'on étend d'un égal poids d'eau. On abandonne le mélange pendant vingt-quatre heures en remuant de temps en temps, et à la fin on étend la liqueur avec de l'eau.

Beaucoup de teinturiers traitent les deux espèces de laque par l'acide sulfurique, mais seulement pour détruire l'action de la résine et rendre la matière colorante soluble dans l'eau, sans enlever d'avance les matières résineuses et insolubles. Dans ce cas, pour 2 livres de laque, 1 livre d'acide sulfurique est suffisante, et pour 1 livre de laque-dye, il suffit de deux tiers de livre. On mélange l'acide avec la poudre humectée, on remue bien, et l'on abandonne le mélange à lui-même pendant un jour en été, et au moins pendant trois jours en hiver.

Lors de l'introduction de la laque, on employait, comme on voit, l'acide sulfurique, ou un mélange d'acide sulfurique et d'acide chlorhydrique, pour dissoudre la résine avec laquelle la matière colorante est combinée. Mais depuis que le commerce nous apporte le laque-dye, on emploie seulement l'acide chlorhydrique. Le mordant employé est connu des teinturiers sous le nom d'esprit de laque. On l'obtient en dissolvant 5 livres d'étain dans 60 livres d'acide chlorhydrique fumant; la dissolution est incolore et fumante. Cette dissolution diffère de celle dont on fait

usage dans la teinture écarlate, en ce qu'elle contient moins d'étain.

Pour teindre, on ajoute trois quarts de pinte d'esprit de laque pour chaque livre de laque-dye ; on abandonne alors le mélange à lui-même pendant six heures avant d'en faire usage.

Le laque-dye peut être substitué à la cochenille pour la plupart des nuances oranges, mais dans les nuances plus délicates, le rose par exemple, la grande proportion d'acide employée pour dissoudre le laque-dye détruit le brillant de la couleur.

On a trouvé qu'en employant la matière colorante de la laque pure, on peut obtenir toutes les nuances que donne la cochenille.

4292. *Kermès*. Le kermès était déjà connu dans le Levant du temps de Moïse ; il était employé dans l'Inde, principalement pour teindre la soie ; plus tard les Grecs et les Romains connurent cette substance.

Pline en parle sous le nom de *coccigranum*, et dit qu'il pousse, en Afrique, en Sicile, etc., sur le chêne une petite excroissance qui ressemble à un bourgeon, et qu'on appelait *cusculium* ; les Espagnols payaient avec cette matière la moitié de leur tribut ; celle de Sardaigne était la plus mauvaise. Il observe qu'avec cette matière on teignait en pourpre ; et que les environs d'Emérida, en Lusitanie, livrent la meilleure.

Lorsque après la chute de l'Empire Romain, on cessa de teindre avec le pourpre, le kermès servait généralement à obtenir cette couleur, et il était pour plusieurs pays un objet important d'exportation.

Quand la cochenille fut connue, après la découverte de l'Amérique, elle fut employée de préférence à cause de la beauté de sa couleur ; le kermès disparut successivement, et dans beaucoup d'endroits où on le récoltait autrefois, on a même perdu le souvenir de cette matière colorante.

En Espagne, vers 1768, le gouvernement chercha à encourager sa production et son emploi.

Le kermès est formé du corps desséché et des œufs de quelques espèces de *coccus*. Les principaux sont le *coccus quercus*, le *coccus polonicus*, le *coccus frugaria*, le *coccus uva ursi*.

Le bon kermès est rouge foncé, plein, d'une odeur

agréable, d'une saveur âpre et piquante. Sa matière colorante rouge est soluble dans l'eau et dans l'alcool ; les acides la rendent jaunâtre et brunâtre ; les alcalis, violette ou cramoisie ; le sulfate de fer la rend noire.

La matière colorante du kermès possède les mêmes propriétés chimiques que celle de la cochenille. L'extrait alcoolique devient jaune à la lumière ; la décoction aqueuse n'éprouve pas cette transformation. Avec l'alun, cette matière teint en rouge de sang ; avec le sulfate de fer, en gris d'agate ; avec le sulfate de fer et le tartre, en joli gris ; avec le sulfate de cuivre et tartre, en vert olive ; avec le tartre et le sel d'étain, en couleur cannelle vive.

Avec le sel d'étain, par le procédé employé pour la cochenille, on obtient avec 12 parties de kermès pour 1 de cochenille, une couleur écarlate presque aussi belle que celle qu'on produit par la cochenille.

4295. *Carminé*. C'est sous ce nom que nous allons étudier la matière colorante de la cochenille proprement dite. On lui a donné ce nom parce qu'elle est le principe colorant du carmin ; il est probable que c'est elle qui donne à la laque et au kermès leurs propriétés, de même qu'elle les donne à la cochenille, d'où on la retire.

MM. Pelletier et Caventou sont parvenus à la séparer, en faisant d'abord macérer la cochenille dans l'éther, pour lui enlever une substance grasse qu'elle contient, puis en reprenant la cochenille par l'alcool bouillant à diverses reprises. A chaque décoction, il se dépose, par le refroidissement, une matière grenue, d'une très belle couleur rouge ; et en abandonnant les solutions à une évaporation spontanée, le dépôt continue à se former et prend alors un aspect cristallin. Dans cet état, la matière colorante de la cochenille est presque pure ; cependant, elle retient encore un peu de substance grasse, et pour l'en dépouiller tout à fait, MM. Pelletier et Caventou prescrivent de la redissoudre dans de l'alcool à 40°, et d'y ajouter ensuite partie égale d'éther ; le mélange se trouble d'abord, s'éclaircit ensuite, et au bout de quelques jours on trouve les parois du vase tapissées d'une incrustation d'un rouge pourpre magnifique, formée de carmine pure.

La carmine est grenue, comme cristalline ; elle fond à environ 40° ; sa couleur est d'un rouge pourpre très éclatant. Elle se dissout dans l'eau avec la plus grande facilité ;

sa solution est d'un rouge tirant sur le cramoisi. On peut la concentrer jusqu'à consistance sirupeuse, sans qu'elle cristallise. L'alcool faible dissout mieux la carmine que l'alcool concentré. L'éther ne la dissout pas.

Le tannin ne la précipite pas de sa solution.

L'albumine et la gélatine ne la troublent pas; mais lorsqu'on précipite ces substances de l'eau qui tient de la carmine en dissolution, elles en entraînent une portion qui les colore.

Aucun acide ne trouble sa solution; mais tous ceux qui troublent l'albumine la précipitent, pour peu qu'elle retienne quelque trace de la matière animale soluble qui l'accompagne dans la cochenille.

La plupart des acides font passer sa couleur au rouge vif, au rouge jaunâtre, puis au jaune, sans que la carmine soit altérée, s'ils ne sont pas très concentrés.

L'acide borique ne produit pas de couleur jaune avec la carmine; il la rougit. Il se comporte alors plutôt comme un alcali faible que comme un acide.

La potasse, la soude, l'ammoniaque, la virent au violet cramoisi sans l'altérer, du moins, à l'abri du contact de l'air et à froid.

La baryte, la strontiane, la font passer au cramoisi violet sans la précipiter. La chaux la précipite en flocons violets.

L'alumine en gelée sépare toute la carmine de l'eau qui la tenait en solution. Sa combinaison est d'un très beau rouge; mais si on la fait chauffer, elle devient cramoisie, puis violette. Il est à remarquer que quelques gouttes d'acide, ou quelques grains d'un sel à base d'alumine, accélèrent la production de la couleur violette, tandis que l'addition d'une petite quantité de potasse, de soude, d'ammoniaque ou de sous-carbonate de ces bases, donne de la stabilité à la combinaison rouge de carmine et d'alumine.

Le protoxyde d'étain agit sur la carmine comme un alcali, et le peroxyde comme un acide.

Les sels neutres d'ammoniaque, de potasse, de soude, font passer la carmine au violet. Les sur-sels de ces bases la font, au contraire, passer à l'écarlate; dans ces deux cas, il n'y a pas de précipité.

Les sels de baryte, de strontiane, de chaux, la font éga-

lement passer au violet. Le sulfate de chaux est le seul sel de ces trois bases qui la précipite.

Les sels d'alumine, même acidulés légèrement, rendent la carmine cramoisie sans la précipiter.

Les sels de fer la font tourner au brun sans précipité ; ceux de plomb la font tourner au violet ; l'acétate la précipite sur le champ. Les sels de cuivre la rendent violette, mais ne la précipitent pas. Le nitrate de mercure la précipite en rouge écarlate. Le nitrate d'argent paraît être sans action sur elle.

Le perchlorure d'or l'altère sans la précipiter ; celui de mercure est sans action.

Le chlore ne la précipite pas, mais il la jaunit en la décomposant. L'iode la décompose pareillement. Il en est de même de l'acide sulfurique concentré ; elle passe au noir. L'acide hydrochlorique la transforme en une matière jaune amère.

L'acide nitrique la décompose encore plus rapidement ; il se produit des cristaux dont la nature n'a pas encore été déterminée.

Soumise à l'action des alcalis et de l'oxygène, la carmine s'altère ; il y a absorption d'oxygène ; la couleur passe du violet au rouge, puis au jaune ; la chaleur accélère cette décomposition.

Pour obtenir la carmine incolore, qui en s'oxydant produit la carmine colorée, on peut employer le procédé suivant dû à M. Preisser. On épuise de la bonne cochenille par l'éther, puis on en fait une forte décoction dans l'eau, qu'on traite par l'oxyde de plomb hydraté qui s'empare de la matière colorante et qui forme avec elle un composé insoluble. Le carminate de plomb est ensuite décomposé par un excès d'acide sulfhydrique, la liqueur filtrée presque incolore, laisse déposer par le refroidissement de petites aiguilles d'un jaune pâle qui deviennent entièrement blanches par des lavages à l'éther et des pressions entre des doubles de papier joseph.

La carmine incolore est d'une saveur nauséabonde ; elle est soluble dans l'eau et l'alcool, beaucoup moins dans l'éther.

Elle se colore lentement au contact de l'air ; sa dissolution devient d'un jaune rouge sur les bords. Quand on la fait bouillir, elle se colore, et par la concentration elle

laisse déposer d'abondants flocons de carmin d'un beau rouge pourpre.

Cette même dissolution incolore chauffée dans une cornue avec du bichromate de potasse, donne une liqueur rouge qui laisse bientôt déposer des flocons d'une laque de même couleur, composée de carmine rouge et d'oxyde de chrome.

La carmine incolore rougit par l'action des acides minéraux, surtout par celle de l'acide azotique, et se dissout dans ces acides. Les alcalis la colorent de suite en rouge violet ; en même temps, la matière colorante se dépose pour la plus grande partie. L'acétate de plomb donne un précipité blanc, qui devient d'un bleu violet foncé à l'air.

La carmine incolore et la carmine colorée ne sont pas volatiles : toutes deux fournissent par leur décomposition des produits ammoniacaux.

CARMIN.

4294. La fabrication du carmin est assez restreinte ; mais depuis qu'on l'emploie en dissolution dans l'ammoniaque pour les encres rouges super fines, pour la fabrication des fleurs artificielles et pour la teinture en soie, le carmin est devenu, surtout à Paris, un objet de consommation assez notable.

Le carmin est la partie la plus riche et la plus pure de la matière colorante de la cochenille, qu'on parvient à isoler par divers procédés faciles à entendre. Il est évident que la cochenille renferme diverses matières colorantes, capables toutes de jouer le rôle d'acide ; il ne l'est guère moins que ces diverses matières sont très solubles dans l'eau, mais qu'avec les bases insolubles, elles forment des sels insolubles, et qu'au contraire avec la potasse, la soude, l'ammoniaque, elles forment des sels solubles. Il s'en suit que, si l'on fait chauffer de la cochenille avec de la potasse, de la soude ou de l'ammoniaque, on obtiendra toutes ces matières colorantes, combinées à la base qu'on aura employée, en dissolution avec un peu d'albumine. Si l'on ajoute maintenant une quantité d'acide insuffisante pour mettre la totalité des matières colorantes dissoutes en liberté, celle qui aura le plus de tendance à s'unir à l'albumine se précipitera nécessairement seule ou presque seule.

Ce point de vue suffit pour comprendre la fabrication

du carmin : en effet, dans cette fabrication, on fait généralement bouillir la cochenille avec du carbonate de potasse ou de soude, et on précipite la dissolution au moyen d'un acide faible ou d'un sel acide. Quand la quantité de ce corps n'est pas trop grande, le précipité n'est que du carmin pur ; mais ce précipité est en poudre si ténue, que par le repos il ne se déposerait point, ou du moins qu'il exigerait un certain nombre de jours pour se déposer. C'est pour rendre la fabrication plus prompte qu'on est dans l'usage de traiter la liqueur chargée de ce précipité au moyen du blanc d'œuf ou de la colle de poisson, précisément comme s'il s'agissait de la clarifier. Ces deux substances, en se coagulant, ramassent le carmin et forment avec lui une combinaison plus ou moins grumeleuse qui se dépose au bout de quelques instants.

Carmin à l'œuf. Les carmins connus sous ce nom s'obtiennent avec :

500 gr. de cochenille moulue,
7,6 de soude d'Alicante,
15 à 20 kilog. d'eau de rivière,

et on fait bouillir le tout pendant vingt minutes dans une chaudière d'une hauteur double de son diamètre; elle est munie, à la partie supérieure, de deux anses et d'un rebord qui s'étend sur la moitié de la circonférence pour faciliter l'écoulement du liquide; à la partie extérieure et vers le milieu de sa hauteur, est un rebord entier qui sert à soutenir la chaudière dans le fourneau, de manière à ce que la partie inférieure seulesoit en contact avec la flamme. On ne chauffe qu'avec le bois, parce qu'on a remarqué que la houille produisait de fâcheux effets; le carmin, lorsqu'on s'en sert, est, dit-on, moins beau et moins abondant.

Au bout de vingt minutes d'ébullition, on retire la chaudière du feu, on la pose sur un baquet renversé et on y ajoute :

6 gros alun pur,
1 gros crème de tartre.

On remue le mélange pendant quelques instants; puis on incline la bassine de manière à pouvoir décanter la liqueur commodément, et on l'abandonne à elle-même. Peu à peu, les débris de la cochenille se déposent; le bain qui était violacé, prend une teinte rosée, puis rouge vif. Il est légè-

rement trouble et contient évidemment le carmin en suspension, mais en poussière si fine, que les toiles ne l'arrêteraient pas.

On décante le liquide au bout d'un quart d'heure, et on le passe au travers d'un tamis de soie serré; on le reçoit dans une autre bassine. On l'y laisse déposer de nouveau pendant quelques instants, et on le décante une seconde fois; il reste encore un petit résidu brunâtre.

On y ajoute alors deux blancs d'œuf bien battus, en agitant continuellement la liqueur avec un pinceau. Quelquefois, le carmin se sépare tout à coup en flocons assez volumineux, d'une belle couleur écarlate; quelquefois aussi la séparation n'a pas lieu; alors il faut reporter la bassine sur le feu; on l'y laisse jusqu'à ce qu'on voie nager à la surface du bain des flocons de carmin, ce qui arrive toujours avant l'ébullition. On retire la bassine du feu, on fait retomber le carmin qui surnage avec un pinceau; on laisse déposer pendant dix minutes et on décante avec précaution. La liqueur passe claire, et il reste un dépôt de carmin que l'on reçoit à part. On l'étend d'un ou deux litres d'eau fraîche et on le jette sur une toile.

On le sèche à l'étuve à 28° ou 30°. Si on le séchait à l'air libre, il moisirait.

Le carmin ainsi préparé, s'éleverait à 5 à 6 gros par livre de cochenille; mais on peut retirer 2 ou 3 gros de nouveau carmin presque aussi beau que le précédent, en reprenant la liqueur décantée, la portant à l'ébullition, puis la traitant au blanc d'œuf comme la première fois.

Ce carmin convient très bien aux confiseurs, aux parfumeurs, aux fabricants de fleurs artificielles, aux fabricants d'encre rouge; mais il ne peut servir aux dessinateurs à l'aquarelle, parce qu'il est trop grenu et qu'il se délaye mal sous le pinceau.

Carmin à la colle. Voici le dosage des matières à employer pour obtenir ce carmin :

- 1 livre de cochenille en poudre,
- 3 gros 1/2 de sous-carbonate de potasse;
- 8 gros d'alun en poudre,
- 3 gros 1/2 de colle de poisson.

On fait bouillir dans une chaudière contenant 5 seaux d'eau la cochenille avec la potasse. Après quelques minutes

d'ébullition, on enlève la chaudière et on la place sur une table, en l'inclinant de manière à pouvoir transvaser la liqueur commodément. On y jette l'alun en poudre et l'on agite; la liqueur change aussitôt de couleur et vire à une teinte plus brillante. Au bout de quinze minutes, la cochenille est déposée et le bain est clair, comme s'il eût été filtré. Il contient le carmin en suspension.

On décante la liqueur dans une autre chaudière semblable, et on la met sur le feu, en ajoutant la colle de poisson dissoute dans beaucoup d'eau et passée au tamis. Au moment de l'ébullition, on voit le carmin monter à la surface du bain, et un coagulum se former comme dans les clarifications par le blanc d'œuf. On retire alors la chaudière et on remue le bain avec une spatule.

Après un quart d'heure, le carmin se dépose; on décante et l'on met le dépôt à égoutter sur un filtre de toile serrée.

Voici, d'ailleurs, le procédé qu'on emploie pour préparer la colle de poisson. C'est celui dont on se sert dans tous les cas analogues.

Après l'avoir coupée en petits morceaux, on la fait tremper dans de l'eau pendant toute une nuit; elle se gonfle beaucoup et absorbe entièrement l'eau; alors on la pile dans un mortier propre, et on la réduit en une gelée transparente qui se fond en un instant. Le carmin à la colle n'a jamais autant d'éclat que l'autre. En tout cas, le carmin qui a bouilli est toujours moins vif que celui qui a été séparé à une température plus basse.

Pour concilier toutes les difficultés, on peut s'y prendre de la manière suivante : quand on a ajouté la colle (demi-once), et qu'on a bien remué, on prend demi-livre d'eau, on y verse deux ou trois gouttes de dissolution d'étain dans l'eau régale, et on verse le mélange dans le bain; on remue, on laisse reposer, et on examine si le carmin se sépare. Dans le cas où il ne se séparerait pas, on recommencerait, et ainsi de suite, jusqu'à cinq ou six fois au besoin. Il vaut mieux être obligé de recommencer que de mettre un excès de dissolution du premier coup; car si on en met trop, le carmin vire au brun. Dès que les flocons sont bien distincts dans la liqueur, on la met au repos; ce carmin est si léger, qu'il faut bien plus de temps pour le déposer, que lorsqu'il s'agit du carmin au blanc d'œuf. Il

a autant d'éclat que lui, et son grain très fin le rend fort convenable pour les dessinateurs.

On vend, chez les marchands de couleurs, différentes variétés de carmin, qui sont distinguées par ordre de numéros, et qui sont d'une valeur très différente, ce qui tient, ou bien à la proportion d'alumine qu'on leur ajoute dans la précipitation, ou bien à une certaine quantité de vermillon qui sert à les étendre. Dans le premier cas, la nuance est plus affaiblie; dans le deuxième, elle n'a pas le même éclat. Il est toujours facile de s'apercevoir de la proportion du mélange que le carmin renferme, en mettant à profit la propriété qu'il possède de se dissoudre dans l'ammoniaque; tout ce qui lui est étranger reste intact, et l'on en peut estimer la proportion en faisant dessécher le résidu.

Laque carminée.

4293. C'est sous ce nom que l'on désigne la laque de cochenille.

La laque carminée ne se fait ordinairement qu'avec le résidu de la fabrication du carmin. Voici comment on procède.

On ajoute à l'eau mère du carmin le résidu de la cochenille, et l'on soumet le tout à une nouvelle ébullition. Mieux vaut encore faire bouillir le résidu de cochenille dans de l'eau pure, à laquelle on ajoute ensuite l'ancienne eau mère. Quand la décoction est achevée, on y verse pour le résidu d'une livre de cochenille, une solution de deux livres d'alun et quelques gouttes de chlorure d'étain. On filtre le tout à la chausse, puis on verse peu à peu dans la teinture filtrée, une solution de carbonate de soude, et l'on en met d'autant moins qu'on veut obtenir une plus belle laque. On agite fortement à mesure qu'on verse l'alcali, puis on laisse déposer, on décante, on lave, et on fait égoutter convenablement pour façonner en trochisques qu'on dessèche à l'ombre.

Pour obtenir une très belle laque carminée, on ne met point de carbonate de soude; au bout d'un certain temps, l'alun se décompose en partie, et la petite portion d'alumine qui se sépare entraîne la matière colorante.

Quelquefois, on traite à part l'eau mère du carmin pour en retirer aussi une fort belle laque; mais alors il faut la

soumettre à une sorte de putréfaction en l'abandonnant, pendant un mois environ, à une température de 25 à 50°. Cette liqueur, par suite de la réaction spontanée qu'elle éprouve, devient visqueuse, et sa couleur prend une belle teinte d'écarlate. C'est à cette époque qu'il convient de la filtrer et de s'en servir pour teindre de l'alumine en gelée qu'on a préparée d'avance.

Pour obtenir celle-ci, on fait dissoudre une quantité déterminée d'alun dont on filtre la dissolution et que l'on décompose par une solution également filtrée de carbonate de soude; on lave avec beaucoup de soin le précipité d'alumine qui se forme, et quand on l'a séparé de l'eau de lavage, on le délaye très exactement avec la teinture de cochenille. La matière colorante et l'alumine ayant une grande affinité, se combinent; la laque est d'autant plus belle, que la quantité de matière colorante est plus considérable relativement à celle de l'alumine.

GARANCE.

KELIN, *Annales de chim.*, t. 51, p. 198.

HAUSMANN, *id.*, t. 41, p. 124.

BRACONNOT, *id.*, t. 70, p. 259.

KUHLMANN, *id.*, t. 24, p. 225.

DOEBBERINER, *Journal de pharmacie*, t. 6, p. 541.

COLIN et ROBIQUET, *Ann. de chim. et de phys.*, t. 54, p. 225.

GAULTIER DE CLAUDRY et PERSOZ, *id.*, t. 48, 69.

ROBIQUET, *id.*, t. 50, p. 165; t. 57, p. 70; t. 65, p. 297, et t. 75, p. 274.

HENRI SCHLUMBERGER, *Bulletin de la Société industrielle de Mulhausen*, b. 22.

RUNGE, *Ann. de chim. et de phys.*, t. 65, p. 282.

DECAISNE, *Journ. de pharm.*, t. 24, p. 224.

4296. La garance est une matière colorante très précieuse par la multitude de nuances qu'elle peut fournir quand on combine ses principes colorants divers aux mordants que le teinturier met en usage, et par la solidité remarquable des couleurs qu'elle donne. C'est la racine d'une plante de la famille des rubiacées. (*Rubia tinctorum*.)

La garance est cultivée dans le Levant et dans plusieurs contrées occidentales de l'Europe, surtout en France et en

Hollande. Les Indes-Orientales en fournissent considérablement, et depuis quelques années, on importe en Angleterre une assez forte proportion de racines du *Rubia mun-giata* dont le pouvoir colorant est plus que double de celui de la meilleure garance d'Avignon.

Dans le Levant, la garance n'est récoltée qu'au bout de cinq ou six ans; en France, on la récolte ordinairement au bout de trois ans et quelquefois, d'après des considérations économiques qui ne peuvent avoir d'intérêt ici, au bout de 18 mois, mais jamais avant ce terme. Souvent, on est obligé de faire la récolte à cette époque de la vie de la garance, quand elle se trouve attaquée par une maladie désignée sous le nom de *farum*, et qui provient du développement d'une plante parasite qui envahit les racines.

Quand la racine est enlevée de terre, on la nettoie soigneusement et, quand la saison est favorable, on l'étend sur le sol, pour lui faire perdre son eau de végétation; dans le Levant, la dessiccation se fait presque toujours à l'air libre et à l'ombre. Dans nos climats, la garance s'étend ordinairement dans des aires à battre le blé; après cette dessiccation incomplète, elle retient environ 15 pour 100 d'eau, c'est dans cet état que les agriculteurs la vendent. Elle serait trop molle pour permettre une pulvérisation convenable. Il faut la dessécher fortement, et pour cela on la porte dans des étuves dont la température ne doit être élevée qu'à 40° ou 50°; quelquefois, on préfère laisser monter la température jusqu'à 60°, mais il paraît que la qualité de la garance en souffre. On juge que la dessiccation est complète, lorsque la racine casse net en la pliant. Les étuves qui ont la forme de tours à base carrée coupées par deux ou trois planchers à claire voie qui reçoivent les racines, sont chauffées par des calorifères qui y versent incessamment l'air chaud nécessaire à la dessiccation de la garance.

Les racines desséchées sont étendues sur des claies serrées; on les bat légèrement, ou bien on les écrase sous des meules pesantes, en arrêtant l'opération après deux ou trois tours; ensuite on les vanne. Ces opérations ont pour but de leur enlever la terre, les radicelles et une partie de l'épiderme. Le déchet qui provient de ces traitements est moulu à part; on lui donne le nom de *billon* ou garance *mulle*.

Les racines vannées sont moulues au moyen de meules et quelquefois blutées, d'après les qualités qu'on cherche à obtenir.

Les meules qui servent à la trituration de la garance d'Avignon sont de deux sortes et de différents diamètres ; il y en a qui concassent, d'autres qui triturent.

Avant de passer la racine sous les meules qui doivent définitivement la triturer, on la fait concasser par la première meule, dite à rober, d'où on la sort pour en extraire la terre et l'épiderme.

Les meules ont de 40 à 66 pouces ; les premières sont les meules ordinaires ; elles peuvent triturer de 6 à 8 quintaux par jour. La racine de la garance commercialement sèche déjà, doit cependant, avant la trituration, être étalée sur des claies de bois, où elle perd encore de 10 à 15 pour 100 d'humidité pour les racines dites *rosées*, et de 20 à 25 pour 100 pour les racines *rouges* ou *palus*.

Les usines de trituration qui, en 1801, n'étaient qu'au nombre de 11 pour toute la France, s'élèvent aujourd'hui à 50 dans le département du Vaucluse seul ; elles ne mettent pas moins de 500 meules en mouvement ; elles travaillent pendant huit mois de l'année en général, et ne chôment que pour les réparations.

D'après tous les faits que M. de Gasparin a pu recueillir sur cette fabrication, les frais de trituration s'élèvent à 1 franc 50 par quintal, dont 85 centimes pour la main-d'œuvre, et 65 centimes pour les intérêts du capital placé.

Voici une donnée qui pourra servir de moyenne pour tous les frais de la pulvérisation, en supposant de la garance achetée à 27 fr. 50 c. le quintal.

Perte sur le poids 10 pour 100.....	fr. c.
Pulvérisation.....	2,75
Tonneaux, 16 fr. par tonneau de 20 quintaux.	1,50
	0,50

Plus la valeur d'achat de la garance.....	5,05
	27,50

Prix net.....	52,55
---------------	-------

En général, on partage le produit en trois lots. Le premier est formé de l'épiderme de la racine ; c'est le billon.

Le second se compose de la partie annulaire; le troisième comprend essentiellement la partie ligneuse centrale.

4297. On distingue les garances dans le commerce, en ayant égard au pays d'où elles viennent, et à la préparation qu'on leur a fait subir.

1^o La *garance du Levant* (azalis, rizari, izari, *ali-zari*) est sous forme de brins plus ou moins longs, de 0^m,008 de diamètre au plus; elle est brune à l'extérieur, et d'un rouge orange pâle dans l'intérieur. Elle est livrée au commerce après avoir été simplement nettoyée de sa terre et séchée.

Elle nous vient de Smyrne, de Chypre, etc.

2^o *Garance de Hollande*. La poudre de la garance de Hollande est en général assez grossièrement moutue pour permettre d'apprécier la texture de la racine dont on s'est servi pour sa préparation; cette négligence dans la trituration a l'avantage de rendre la poudre plus difficile à frauder.

Quoique grossière, cette poudre paraît grasse au toucher, son odeur sans être pénétrante est forte et nauséabonde; elle a une saveur sucrée mélangée d'amertume, sa couleur varie du rouge-brun au rouge-orangé, mais la couleur brunâtre n'est propre qu'aux qualités inférieures.

Soumise à l'action de l'air, elle en attire l'humidité; lorsque, pour juger sa qualité, on l'expose pendant quelque temps à l'action de l'air humide, dans une cave, sa couleur passe du rouge-orangé au rouge vif riche. Dans le commerce, on dit que la garance *travaille*, quand elle offre ces modifications de couleur, et celle de Hollande les offre au plus haut degré.

La garance de Hollande est *robée* ou *non robée*. On donne le nom de garance robée à celle dont on a séparé la pellicule corticale, et quelquefois même la partie interne au moyen du blutoir. La garance non robée se dit de la racine qui a été moulue sans avoir été séparée de sa pellicule corticale.

La garance de Hollande ne s'emploie jamais récente, elle doit être conservée au moins pendant un an dans les tonneaux dans lesquels on la renferme; à trois ans, elle est dans toute sa vigueur, et peut se conserver encore pendant trois ans environ. Elle subit pendant les trois premières années de sa conservation une fermentation, qui lui donne une couleur plus vive; elle s'agglomère dans les tonneaux

au point de ne pouvoir en être enlevée que difficilement. Dans le commerce, on dit qu'une garance est grappée pour désigner son état d'agglomération. Pendant que la garance s'agglomère, elle se dilate au point que le fond des tonneaux prend une forme convexe.

La garance conservée pendant trop longtemps, se décompose dans les tonneaux, les couches les plus rapprochées des parois des tonneaux perdent leur éclat, acquièrent un aspect brun blafard, qui finit par envahir la masse et passe au rouge-brun; dans ce cas, elle ne peut plus servir qu'à teindre en couleur foncée avec les mordants de fer.

Les marques les plus connues sont :

Mulle O.	} ou bien {	mulle.
Surfine.		fine grappe.
Robée ou non robée..		surfine grappe.

5° *Garance d'Alsace*. La garance d'Alsace se fabrique principalement à Strasbourg, Haguenau et Geiselsbrunn.

Son odeur est plus pénétrante que celle de la garance de Hollande; sa saveur est moins sucrée, mais également amère; son aspect varie du jaune vif jusqu'au brun. Elle absorbe assez facilement l'humidité de l'air, et acquiert une couleur rouge foncé, quand on l'expose à l'air humide d'une cave.

De même que la garance de Hollande, on ne l'emploie jamais jeune; elle acquiert toute sa vigueur au bout de deux ans, et se détériore plus rapidement que la précédente. Elle se *grappe* de même.

Quoique les opérations du *robage* soient exécutées en Alsace, on ne se sert pas des dénominations de *robée* et *non robée* pour cette qualité de garance.

4° *Garance d'Avignon*. Les garances d'Avignon sont très recherchées par les teinturiers et les indienneurs, parce que leurs différentes qualités sont très propres à fournir des couleurs variées suivant les besoins.

On ne peut, pour cette garance, se fier aux marques; car elles varient chez chaque fabricant.

La poudre de la garance d'Avignon est toujours très fine, elle est sèche au toucher, et absorbe plus difficile-

ment l'humidité de l'air que les deux autres espèces; cependant, exposée à l'air humide, elle *travaille*.

Son odeur est agréable et peu pénétrante; sa saveur légèrement sucrée et amère; son aspect varie du rosé au rouge clair et même au rouge-brun, suivant l'état des racines employées à sa confection.

Les meilleures qualités sont fabriquées avec les racines qui se sont développées dans les *palus*, terres anciennement couvertes de marécages, et engraisées par des détritits organiques animaux et végétaux. Ces terres, très propres à la culture de la garance, fournissent presque toutes des racines rouges. Les autres natures de terre d'Avignon produisent des racines rosées. C'est en faisant des mélanges variés de ces deux espèces de racines, qu'on obtient les diverses qualités de garance d'Avignon. En général, on fait suivre les marques des lettres correspondant aux mélanges; ainsi, à côté des marques ordinaires on place :

P	pour désigner	palus.
R	»	rosé.
PP	»	palus pur
RPP	»	rouge palus plus pur ou moitié palus, moitié rosé.

Les marques actuelles de garance d'Avignon, dans l'ordre de leur qualité, sont :

- SF ou surfine; c'est la qualité la plus basse; elle doit contenir toutes les parties de la racine.
- SFF ou surfine fine; elle doit renfermer toutes les parties de la racine, moins le billon.
- ESFF ou extrafine fine, contenant le cœur ou le centre de la racine et de la partie interne de l'anneau gras qui l'entoure, deux fois épuré de billon.

Ainsi, c'est avec les trois tas primitivement obtenus, que les négociants triturateurs forment leurs qualités diverses; mais comme ces trois tas varient selon la nature des racines d'abord, et ensuite selon que le hasard a plus ou moins présidé à la dessiccation et à la trituration de la racine, en les laissant chaque fois qu'un blutte, plus ou moins longtemps sous les meules; on conçoit, que selon le caprice et les intérêts également plus ou moins bien

entendus des triturateurs, on peut et on doit faire une foule de qualités dans les trois catégories ci-dessus. Le talent du négociant triturateur consiste à savoir ne donner par ces mélanges que juste ce qu'il faut en qualité.

La garance d'Avignon peut être employée de suite après sa préparation; cependant, elle acquiert de la vigueur quand on ne s'en sert qu'après un an. Elle diffère surtout des deux autres espèces, en ce qu'elle ne fermente pas, ou bien qu'elle fermente peu dans les tonneaux; aussi ne s'agglomère-t-elle pas. Mais quand on la conserve pendant trop longtemps, elle subit le même genre de décomposition que les autres.

4298. Depuis quelques années, on trouve dans le commerce deux produits provenant de la garance, et qui sont destinés à la remplacer avec avantage dans les opérations de teinture et d'impression. Ces produits sont la garancine et la colorine.

Garancine. MM. Rabiquet et Colin ont prouvé que la matière colorante rouge de la garance résiste à l'action de l'acide sulfurique concentré, tandis que les autres substances que la poudre de garance renferme sont charbonnées et détruites en partie. La garancine n'est autre chose que le charbon mélangé de la matière colorante qui reste comme résidu, après le traitement de la garance par l'acide sulfurique et des lavages répétés à l'eau. — La garancine se présente sous la forme d'une poudre couleur chocolat plus ou moins clair, sans saveur et sans odeur.

La préparation de la garancine est sujette à des variations considérables dans les quantités et les qualités des produits obtenus, dépendant de son mode de préparation et du choix des garances employées à sa fabrication. Aussi, ce produit a-t-il tour à tour été repris et abandonné par les teinturiers et les indienneurs, et ce n'est guère que depuis cinq ou six ans qu'il constitue un produit commercial régulier, dont la valeur, toutefois, peut différer beaucoup, d'après des circonstances difficiles à saisir dans sa préparation. Terme moyen cependant, les bonnes garancines possèdent une richesse tinctoriale trois fois plus grande que les bonnes garances. En effet, les garances perdent les deux tiers de leur poids dans leur conversion en garancine.

Voici, du reste, le procédé pour lequel MM. Lagier, Robiquet et Colin avaient pris un brevet dès l'année 1828.

« On délaye de la garance dans cinq à six parties d'eau
« froide, et on la laisse macérer du soir au lendemain,
« afin de donner le temps à la portion de matière colo-
« rante qui se dissout d'abord de se précipiter ensuite,
« comme cela arrive dans la coagulation spontanée de la
« gelée; alors on jette le tout sur des toiles, et quand le
« marc est suffisamment égoutté, on le soumet à la presse;
« puis on le reprend pour le délayer de nouveau, dans une
« semblable quantité d'eau; on remet immédiatement à
« la presse, et on y réitère encore une fois cette opération.
« Lorsque ces trois lavages sont terminés, on délaye ce
« marc encore humide et bien écrasé avec une demi-par-
« tie d'acide sulfurique, eu égard à la quantité primitive
« de garance employée; mais il faut que cet acide soit
« étendu de plus ou moins d'eau suivant la température,
« et seulement au moment de l'employer, afin de mettre
« à profit la chaleur qui se dégage pendant le mélange.
« Cet acide ainsi étendu est donc versé tout chaud sur la
« garance, puis on brasse le tout avec autant de rapidité
« que possible, et quand on juge que le mélange est bien
« opéré, on élève la température à 100°, et on l'y main-
« tient pendant une heure environ. Au bout de ce temps,
« la matière est délayée de nouveau dans une quantité
« convenable d'eau, filtrée, et lavée sur des toiles, jusqu'à
« ce que le liquide sorte parfaitement insipide. Alors, on
« soumet la matière à la presse, puis on la fait sécher et
« passer au tamis.

« Dans cette opération, l'acide n'a subi d'autre altéra-
« tion que de s'affaiblir et de se charger de quelques sels
« calcaires, ce qui ne l'empêche pas d'être propre à la
« fabrication du sulfate de soude; on pourra peut-être
« aussi utiliser le premier lavage aqueux, qui contient
« beaucoup de matière sucrée qu'on peut facilement trans-
« former en alcool. »

Dans l'état actuel de la fabrication, on fait usage de deux méthodes. L'une qui diffère peu de celle qu'on vient de lire, consiste à laver deux ou trois fois la garance à l'eau, avant d'ajouter l'acide, à aider l'action de celui-ci par un courant de vapeur, à laver le produit à l'eau cou-

rante, à mêler le résidu de craie, à sécher et pulvériser le produit.

Dans l'autre méthode, on jette la garance brute dans l'eau, on chauffe jusqu'à 100, on ajoute l'acide sulfurique, et après quelque temps de contact on lave, on sèche et on met en poudre.

Le charbon sulfurique ou la garancine étant employé en teinture fournit un bain clair, dans lequel on juge facilement le progrès des opérations. En outre, les étoffes une fois teintes, il suffit d'un avivage au savon, ou même d'un simple passage au son, pour amener les nuances au ton voulu, et leur donner l'éclat qu'elles doivent avoir. Les fonds blancs n'exigent pas de passage au chlore, puisqu'ils n'ont été salis par aucune matière colorante étrangère au principe rouge de la garance.

La garancine a été repoussée de la consommation pendant longtemps, parce qu'on supposait que l'emploi de l'acide sulfurique avait affaibli la solidité du principe colorant de la garance, et parce qu'on croyait que les sels calcaires contenus dans l'eau des bains de teinture, rendaient insoluble une plus forte proportion de cette matière colorante. Le premier inconvénient n'existe pas; quant au second, il est facile d'y parer.

Aujourd'hui, l'emploi de la garancine est une conquête assurée à l'art du teinturier. L'an dernier (1845), il s'en est fabriqué pour huit à dix millions de francs. Il est probable que, sous peu d'années, toutes les garances d'Avignon passeront en garancine.

M. L. Schwartz, de Mulhausen, vient de livrer tout récemment au commerce une garancine particulière préparée avec les résidus de la garance qui a déjà servi à la teinture; elle paraît avoir une valeur tinctoriale de trois et demi à quatre fois moindre que les bonnes garancines d'Avignon.

La *colorine* n'est autre chose que le résidu de la distillation des teintures alcooliques provenant du traitement du charbon sulfurique par l'esprit de vin; c'est de l'alizarine souillée par un peu de matière grasse. Quand on retire ce produit de l'alambic, il est sous forme d'extrait; on le délaye dans un peu d'eau, puis on le soumet à la presse; on le dessèche, puis on le pulvérise.

Ce produit se présente sous la forme d'une poudre jaune d'ocre, n'ayant ni saveur ni odeur bien marquée; il tache

fortement les doigts en jaune, quand on l'humecte; mais colore à peine la salive et offre du reste tous les caractères chimiques que MM. Robiquet et Collin ont assignés à l'alizarine.

La première colorine qui s'est trouvée dans le commerce était fabriquée par MM. Lagier et Thomas, et valait 75 fr. le kilogramme.

MM. Crellay et J. Girardin sont parvenus à fabriquer la colorine à raison de 40 francs le kilogramme, mais ils se sont réservé le secret de leur procédé.

Ce produit remplit parfaitement tous les usages de la garance dans les procédés de teinture; on peut très aisément l'appliquer dans les impressions à la vapeur et avec toute espèce de mordant; il suffit pour cela de le délayer dans de l'ammoniaque faible, de l'épaissir ensuite avec de la gomme; on l'applique directement alors sur les tissus mordancés.

Quand on s'en sert pour la teinture, on l'emploie sans préparation aucune.

4299. La garance peut devenir l'objet de deux sortes de fraudes; la première se fait au moyen de substances minérales, la brique pilée, l'ocre rouge ou jaune, le sable coloré, les argiles; la seconde, se pratique au moyen de substances végétales, la sclure de divers bois, l'acajou, le campêche, le santal, le sapan, l'écorce de pin, le son, les coques d'amandes.

On décèle aisément la première de ces fraudes, en délayant la poudre de garance dans un grand ballon avec 100 ou 150 fois son poids d'eau; le garance reste suspendue dans le liquide, tandis que les substances minérales se déposent; on décante avec quelque précaution et on répète l'opération. De cette manière, grossière toutefois, on parvient à isoler la majeure partie des matières étrangères de nature minérale. Cependant, quand on veut se rendre compte de la quantité de ces matières qui a été ajoutée, il faut recourir à l'incinération et comparer les quantités de cendre obtenue ainsi, avec le résultat des analyses faites sur des matières dont la pureté ne soit pas douteuse.

MM. J. Girardin et Labillardière ont trouvé que la garance pure, parfaitement desséchée à 100°, dépouillée de matière terreuse et de son épiderme, contient tertme moyen

5 pour cent de cendres; que l'alizari de Provence, pourvu de sa pellicule, en fournit 8,80 pour cent.

D'après MM. Schlumberger, l'alizari d'Alsace, lavé à l'eau distillée et desséché à 100°, donne 7,20 de cendres, tandis que l'alizari d'Avignon, préparé de la même manière, en fournit 8,76.

D'après M. Chevreul, l'alizari du Levant fournit 9,80 de cendres. Tant s'en faut que les garances du commerce donnent des quantités régulières de cendres; elles varient de 4 à 25 pour cent. En admettant 7 à 8 pour cent de cendres dans la garance naturelle non sophistiquée, on ne doit pas s'écarter beaucoup de la vérité; quand il y en a davantage, elle provient très probablement d'une adultération.

Quand la falsification des garances se fait au moyen de matières organiques, colorées ou non, les moyens pour déceler ces falsifications sont moins rigoureux et moins simples que lorsqu'il s'agit de matières minérales; aussi, faut-il toujours déterminer la valeur tinctoriale de la garance; voici les principaux moyens employés à cet effet.

M. A. Meillet prend 10 kilogrammes de garance; il fait dissoudre 2 kilogrammes d'alun dans 20 litres d'eau à la température de 60°, et porte lentement le tout à l'ébullition, qu'on maintient pendant une demi-heure. La décoction est jetée sur des toiles; on l'exprime fortement. Trois traitements pareils suffisent pour épuiser la garance. On laisse reposer le liquide pendant quelque temps, et avant le complet refroidissement des liqueurs mélangées et préalablement décantées, on y verse, en agitant continuellement, 625 grammes d'acide sulfurique à 66°, étendu de deux fois son poids d'eau. Il se précipite d'épais flocons rougeâtres qui ne tardent pas à gagner le fond de la liqueur; celle-ci passe du rouge pourpre au jaune verdâtre. On décante les liqueurs surnageantes; on lave le résidu à plusieurs reprises et on obtient une masse, qui, desséchée à l'air libre, se présente sous forme d'écaillés luisantes d'un rouge brun. Dans cet état, l'alizarine n'est pas encore pure; on fait chauffer le précipité encore humide avec une fois et demie son poids de carbonate de potasse dissous dans 12 ou 15 fois son volume d'eau; on sature le carbonate par l'acide sulfurique, et on obtient alors un précipité d'un

beau rouge que M. Meillet regarde comme de l'alizarine pure.

Il suffit de la laver et de la sécher. Pulvérisée, elle se présente sous la forme d'une poudre d'un rouge orange.

M. Meillet a proposé cette méthode pour obtenir l'alizarine en grand et à bon marché. Les garances S F d'Avignon fournissent ainsi de 2 à 2 1/2 et quelquefois 3 pour cent de leur poids d'alizarine.

Il faut nécessairement dans ces essais, avoir une garance connue qu'on prend pour type.

4300. Une méthode très commode donnant des indications précieuses, pour juger du pouvoir tinctorial des matières colorantes solubles, consiste dans l'emploi du colorimètre de M. Houton-Labillardière.

Cet appareil est très simple. L'appréciation de la qualité relative des matières tinctoriales y est fondée sur ce que deux dissolutions faites comparativement, avec des quantités égales de la même matière colorante, dans des quantités égales d'un véhicule capable de les dissoudre, paraissent, dans des tubes de même longueur, de la même nuance. Des dissolutions faites avec des proportions différentes, présentent des nuances dont l'intensité est proportionnelle aux quantités de matière colorante employée. C'est un résultat qu'il est possible d'apprécier, en introduisant dans les tubes colorimétriques 100 parties de chaque dissolution, et en ajoutant de l'eau à la plus intense, jusqu'à ce qu'elle se confonde par la nuance, avec la plus faible. Le volume de la liqueur affaiblie, indiqué par la graduation des tubes, se trouve dans le même rapport avec le volume de l'autre, que les quantités de matières colorantes employées. L'intensité de couleur d'une liqueur affaiblie par l'eau est donc proportionnelle aux volumes des liqueurs avant et après l'addition de l'eau. Les matières tinctoriales, variables en qualité, traitées comparativement, fourniront donc des liqueurs dont les nuances possèdent des intensités proportionnelles à la quantité du principe colorant qu'elles contiennent.

Le colorimètre se compose de deux tubes de verre bien cylindriques, de quatorze à quinze millimètres de diamètre et de trente-trois centimètres de longueur environ, bouchés à une extrémité, égaux en diamètre et en épaisseur de verre. Ils sont divisés dans les 5/6^{es} de leur longueur, à

partir de l'extrémité bouchée, en deux parties égales en capacité; la seconde moitié porte une échelle ascendante divisée en cent parties. Ces deux tubes se placent dans une petite boîte de bois, par deux ouvertures pratiquées l'une à côté de l'autre, à la partie supérieure. L'autre extrémité correspond à des trous par lesquels on peut voir la couleur des tubes, en plaçant la boîte entre l'œil et la lumière. On juge très facilement, par cette disposition, de la différence ou de l'identité de nuance des deux liqueurs colorées introduites dans ces tubes.

Une simple proportion entre les volumes des liquides indique leur richesse tinctoriale.

Voici maintenant comment M. J. Girardin fait l'essai des garances au moyen du colorimètre; essai qui, à quelques modifications près, avait été proposé par MM. Robiquet et Colin.

On fait dessécher à 100° une garance type et la garance inconnue en tenant compte de leur poids. On prend ensuite 25 grammes de chacune d'elles et on les délaye dans 10 fois leur poids d'eau à 20°. Après trois heures de contact, on répète cette opération, puis on les lave avec 250 grammes d'eau et on les dessèche de nouveau. On obtient ainsi le poids des matières gommeuses et sucrées qu'elles perdent.

On prend alors 5 grammes de chacune des deux garances, on les introduit dans des ballons avec 40 parties d'eau et 6 parties d'alun très pur, on fait bouillir pendant un quart d'heure, et on filtre la décoction bouillante. Le marc est lavé avec deux parties d'eau chaude. Cette opération se fait trois fois. On réunit les trois décoctions et on compare au colorimètre les deux liquides provenant des échantillons de garance.

Il faut remarquer qu'un essai de ce genre ne donne pas de résultat absolu, mais des rapports de pouvoir colorant, d'autant plus exacts, que la garance à essayer se rapproche davantage de la garance type. Quand les échantillons essayés comparativement s'écartent beaucoup, on fait une légère erreur toujours négligeable dans des opérations de ce genre. Mais il vaut mieux essayer les matières simultanément par deux procédés différents, quand les garances sont falsifiées avec des matières colorantes rouges fugaces, qui se décèlent directement par l'essai suivant.

On teint, à l'avance, avec une garance reconnue de qualité supérieure, des écheveaux ou des calicots mordanés, en opérant avec des proportions déterminées de poudre, d'eau et de coton imprégné de mordants différents. On prend des morceaux de tissu d'une surface égale, d'environ 5 à 6 centimètres carrés, et on les teint avec des proportions croissantes de 1 à 10 grammes de matière. On se procure ainsi une gamme de dix nuances pour chacun des mordants employés, et dont les termes correspondent chacun à un poids connu de la garance qui a servi de type.

Le garançage doit être pratiqué avec soin; on dispose des flacons à large ouverture dans une bassine qu'on chauffe à feu nu. La bassine contient de l'eau à 40°; on introduit alors 3/4 de litre d'eau distillée à 40° dans chacun des flacons, et on y ajoute le coton mordané et le poids voulu de garance. On place un thermomètre dans la bassine, qu'on chauffe de façon à éviter très soigneusement les alternatives de température; on ne la fait arriver à 75° qu'au bout d'une heure et demie; ensuite, on fait bouillir et on maintient l'ébullition pendant une demi-heure; on retire les échantillons, on les rince à l'eau froide et on les fait sécher.

Les coupons teints sont divisés en deux parties égales; la première est conservée telle quelle; la seconde doit être avivée. A cet effet, on laisse séjourner l'échantillon pendant une demi-heure dans un bain de savon à 50°, contenant 2 1/2 grammes de savon blanc par litre d'eau; on le retire au bout de ce temps et on le rince à l'eau froide. On donne un nouveau bain de savon préparé comme le précédent; mais dans lequel on ajoute un demi-gramme de sel d'essai, on entretient ce bain à l'ébullition, pendant une demi-heure. L'échantillon rincé et séché avec soin est conservé à l'abri de la lumière.

Quand on s'est préparé de la sorte une gamme d'échantillons, il suffit pour déterminer la valeur d'une garance, de teindre des morceaux de tissus semblables avec des poids connus de la garance à essayer; une simple proportion donne le rapport de la valeur entre la garance type et celle qu'on soumet à l'essai.

Quand on emploie des écheveaux, on les prend ordinairement du poids de 10 grammes, en employant de 20 à 50 grammes de poudre de garance, pour avoir une gamme formée de dix nuances.

Ce même mode d'opérer peut servir à l'essai des garancines; seulement, si les eaux dont on se sert pour le garancinage sont calcaires, on doit y ajouter de petites quantités d'acide oxalique, à la dose de 1/2 centigramme par litre d'eau.

On peut encore doser la quantité de matière tinctoriale, soit dans la garancine, soit dans la garance, en isolant ce principe au moyen de l'alcool.

Voici comment on opère, quand il s'agit de la garance :

On prend 50 grammes de garance qu'on délaye dans 50 grammes d'acide sulfurique concentré. On laisse en contact pendant quelques heures; puis on délaye le charbon obtenu dans l'eau et on le lave sur un filtre. Ensuite on le dessèche à 100°. Le charbon, réduit en poudre, est mis en digestion pendant deux heures, et à trois reprises différentes, avec de l'alcool à 56°, légèrement éthéré et froid. Ensuite, on fait bouillir la poudre à trois reprises différentes avec 250 grammes d'alcool à 56°. Quand il ne se colore plus, on évapore l'alcool, on dessèche au bain-marie; le poids du résidu représente la proportion de matière colorante rouge de la garance.

Pour la garancine, on l'épaise directement par l'alcool.

Laque de garance.

4501. La laque de garance paraît avoir joué un grand rôle dans la peinture à l'huile, en ce sens qu'elle aurait été adoptée par les peintres les plus célèbres, par la beauté de leur coloris, tels que ceux de l'école vénitienne. On admet que son remplacement par des laques carminées a eu pour effet de rendre la peinture à l'huile plus altérable, et l'on en trouve nombre de preuves dans les tableaux les plus renommés de l'école française.

Sous ce rapport, il faut signaler comme un notable perfectionnement dans la fabrication des couleurs, celui qui résulte de l'extension donnée par madame Gobert, à la préparation et à l'emploi des laques de garance qu'elle livre au commerce, sous le nom de laques de Smyrne.

Les laques dites de Smyrne comprennent une suite de produits remarquables par leur éclat, leur transparence, leur solidité. Mettant à profit toutes les matières colorantes de la garance, madame Gobert obtient des roses, des rouges, des pourpres, des bruns, des jaunes, et toutes les nuances

intermédiaires. Elle a même livré récemment au commerce, sous le nom de carmin de garance, un produit qui rivalise en effet pour l'éclat avec le carmin de cochenille.

Ces procédés sont secrets jusqu'ici. Il faut en dire autant de ceux à l'aide desquels M. Robert obtient à Sèvres de très belles laques de garance.

MM. Mérimée et Robiquet se sont particulièrement occupés de la laque rose, et ils ont indiqué divers moyens pour l'obtenir.

La laque rose de garance se prépare, soit au moyen de la garance, soit par le charbon sulfurique. Voici les procédés employés par MM. Robiquet et Colin.

On fait digérer deux parties de garance dans huit parties d'eau froide pendant un quart d'heure; on jette la garance sur des toiles, on exprime fortement et on répète cette opération trois fois de suite. Le résidu est mis en digestion, pendant trois heures, à la chaleur du bain-marie avec une solution de 1 partie d'alun dans 12 parties d'eau. Le liquide filtré est décomposé par une dissolution de carbonate de soude qu'on ajoute par petites portions à la fois. En fractionnant les produits, on obtient des nuances variées; le premier étant le plus riche en couleur, on le lave et on le dessèche.

Au lieu de précipiter par du carbonate de soude, on peut employer le borax qui donne aussi une très belle laque.

Quand on emploie le charbon sulfurique, ou la garancine, pour fabriquer la laque de garance, il faut toujours prendre de la garancine fortement brûlée; dans cet état, elle ne contient plus de ces matières huileuses qui communiquent toujours une teinte fauve à la laque.

On prend alors :

1 kilog. de charbon sulfurique,

5 kil. d'alun (deux kil. seulement, quand la garance a été fortement brûlée),

25 kil. d'eau.

On fait bouillir pendant une demi-heure; on filtre bouillant, et on ajoute à la liqueur filtrée et chaude :

1 kil. 500 de borax dissous dans 4 kilog. d'eau. Toutefois,

1 kil. de borax suffit, si on n'a employé que 2 kil. d'alun.

On brasse rapidement le tout, et si la solution alunée est convenablement chargée de matière colorante, il se dé-

pose immédiatement un précipité, bien que la liqueur rougisse encore la teinture de tournesol. On laisse en repos, pendant un temps suffisant; puis on tire à clair et on lave à l'eau de rivière filtrée, jusqu'à ce que l'eau n'enlève plus ni matière colorante, ni matière saline. On donne un dernier lavage à l'eau bouillante; on jette sur une toile et on moule en trochisques.

4502. Quoique plusieurs chimistes se soient occupés de déterminer la composition immédiate de la racine de garance, elle n'est cependant pas encore convenablement fixée. On comprend, du reste, très aisément que les circonstances de la végétation, l'époque de la récolte, l'âge de la plante, la nature du terrain, etc., doivent faire varier les produits, d'autant plus que quelques uns d'entre eux semblent ne pas préexister et se former par le concours des agents extérieurs; ces circonstances n'ont pas été prises en considération dans les analyses de la garance faites jusqu'à ce jour.

En résumant les analyses faites par MM. Bucholz, John et Kuhlmann, on trouve dans la racine de garance :

- 1° Des matières colorantes rouges.
- 2° Une matière colorante fauve.
- 3° Du ligneux.
- 4° Des matières mucilagineuses.
- 5° De la gomme, du sucre de raisin.
- 6° De la pectine, de l'acide pectique.
- 7° Matières extractives amères.
- 8° Une résine odorante.
- 9° Une résine rouge.
- 10° Une matière brune soluble dans la potasse.
- 11° Des matières albuminoïdes végétales.
- 12° Divers acides organiques, en partie combinés avec de la chaux; savoir : des acides tartrique, malique, pectique.
- 13° Des sels minéraux; carbonate de potasse, sulfate de potasse, phosphate de potasse, chlorure de potassium, carbonate et phosphate de chaux; de la silice; du phosphate de magnésie; une quantité notable de tartrate de chaux et de tartrate de potasse.

On conçoit aisément que dans les manipulations dont la racine de garance est l'objet, l'intervention de l'air et de l'humidité suffisent pour y provoquer des changements chimiques assez considérables, et c'est très probablement à

cette cause que sont dues les opinions diverses émises par les chimistes sur la nature des principes colorants de la garance.

Dans un travail remarquable que M. Decaisne a publié sur l'anatomie, la physiologie et le développement de la garance, il a été conduit à conclure que, tant que la racine de la garance vit et reste intacte, elle ne contient pas de matière colorante rouge, mais bien un liquide colorant jaune, d'autant plus foncé et plus abondant que l'âge de la plante est plus avancé; que par l'action de l'air, après la suspension de la vie, le liquide jaune se trouble, prend une couleur rouge et devient granuleux, de jaune et limpide qu'il était auparavant.

Ces faits tendent à ramener tous les principes colorants de la garance à un point de départ fixe, qui serait la matière jaune et un dernier produit d'oxydation qui serait l'alizarine ou la purpurine. On est, d'ailleurs, conduit à penser, par l'examen approfondi des analyses elles-mêmes, que les diverses matières que quelques chimistes croient avoir trouvées dans la garance, ne sont que des mélanges ou des modifications de trois matières principales : la xanthine, matière colorante jaune; l'alizarine, matière colorante rouge, et la purpurine, matière colorante rose.

Le docteur F. Runge n'admet pas moins de cinq matières colorantes dans la garance, qu'il nomme le pourpre, le rouge, l'orange, le jaune, le brun de garance; il y a constaté, en outre, la présence d'un acide particulier incolore qui bleuit sous l'influence de l'acide chlorhydrique; il l'appelle l'acide des rubiacées.

Sans prétendre trancher une question qui est encore très obscure aujourd'hui, nous allons faire l'histoire des trois matières colorantes bien constatées que nous présente la garance, regardant la matière colorante rouge et la matière colorante rose décrites par MM. Gauthier de Claubry et Persoz comme identiques, la première avec l'alizarine, la seconde avec la purpurine. La première offre quelques caractères qui la distingueraient de l'alizarine, mais on peut les attribuer à des mélanges ou impuretés. L'alizarine préparée par la méthode de MM. Robiquet et Colin offre plus de garantie de pureté. — Enfin, nous examinerons la xanthine découverte et décrite par M. Kuhlmann.

4505. *Alizarine*. Elle se présente sous forme de petites

aiguilles; sa couleur est rouge orangé; Elle est inodore, insipide, très peu soluble dans l'eau pure et froide; l'eau bouillante en dissout davantage. La dissolution prend une couleur rosée, puis elle passe au rouge jaunâtre.

L'alizarine est moins soluble dans l'eau rendue légèrement acide; cette propriété a un grand intérêt dans l'art de la teinture et explique la nécessité d'ajouter du carbonate de chaux aux bains de teinture, quand la garance n'en contient pas naturellement une quantité suffisante; un excès nuit également à la solubilité. Elle est très soluble dans l'alcool qu'elle colore en rouge. Elle se dissout aussi dans l'éther; mais cette dernière solution est jaune.

L'alizarine donne avec l'ammoniaque, la potasse, la soude, des solutions de couleur de pensée, qui précipitent en bleu par les eaux de baryte, de strontiane et de chaux.

L'acide sulfurique la dissout complètement. La solution est d'un rouge brun. L'eau en précipite l'alizarine en flocons clairs.

Soumise à l'action de la chaleur, elle se fond et se volatilise. Elle peut même l'être plusieurs fois, sans s'altérer.

Elle ne se dissout pas, ou presque pas, dans l'eau chargée d'alun; cependant, la dissolution bouillante prend une teinte rouge jaunâtre sans intensité; ce qui est remarquable, car une dissolution de ce sel en agissant sur la racine de garance ou sur un de ses produits dissout assez de principe colorant rouge, pour donner une belle laque, lorsqu'on verse un alcali dans la liqueur. Celui-ci précipite l'alumine en combinaison avec ce principe rouge.

Cette propriété la distingue parfaitement de la purpurine qui se dissout facilement et en quantité notable dans une dissolution d'alun.

La méthode la plus commode pour obtenir l'alizarine est celle qui a été proposée par MM. Robiquet et Colin. On mélange de la garance avec les $\frac{2}{5}$ de son poids d'acide sulfurique concentré, en ayant soin d'ajouter l'acide par petites parties à la fois, et en remuant la masse constamment, afin d'empêcher une trop forte élévation de température. On laisse le tout en repos pendant quelques jours; pendant ce temps, toutes les matières étrangères à l'alizarine se charbonnent. On jette alors dans l'eau froide la masse charbonneuse qui résulte de ce traitement, et on enlève l'acide par des lavages répétés. L'alizarine

reste mélangée avec le charbon. On lave ce résidu avec de l'alcool ordinaire et froid, qui en sépare quelques matières grasses ; enfin, on l'épuise par l'alcool bouillant qui dissout l'alizarine.

La dissolution alcoolique étant étendue d'une grande quantité d'eau, est soumise à la distillation pour enlever l'alcool. On jette le liquide aqueux restant sur un filtre qui retient l'alizarine. Quand on veut l'obtenir parfaitement pure, on la soumet dans une cornue à une température de 250° ; l'alizarine se sublime et se dépose dans les parties froides de l'appareil, sous la forme de longues aiguilles brillantes qui s'entrelacent et qui offrent la couleur du plomb chromaté natif, quand elles sont assez fortes, mais qui virent toujours vers le jaune ou l'orangé quand elles sont ténues. Dans cet état, l'alizarine est toujours souillée par un peu d'huile empyreumatique provenant d'une portion de la matière décomposée ; il faut la lui enlever par un lavage à l'éther ou mieux la dissoudre avec de l'alcool affaibli et la faire cristalliser de nouveau.

L'alizarine donne avec les tissus mordancés toutes les nuances, tous les tons qu'on obtient avec la garance elle-même.

L'alizarine renferme :

Carbone	71,1
Hydrogène. . . .	3,7
Oxygène	25,2

100,0

Ces nombres correspondent à la formule $C^{60}H^{16}O^8$.

4504. *Purpurine*. Elle ressemble tout à fait, par son aspect, à l'alizarine ; sa couleur est plus prononcée, et tire davantage sur le rouge.

L'éther en dissout à peine. La solution évaporée laisse déposer des cristaux, dont les uns sont de couleur ponceau clair, et les autres d'une teinte ponceau foncé. Elle est moins insoluble dans l'eau que l'alizarine, et donne une solution d'un rouge vineux.

L'ammoniaque, la potasse, la soude, donnent avec ce corps des solutions de couleur groseille, qui sont précipitées en rouge par les eaux de baryte, de strontiane et de chaux.

La solution sulfurique de purpurine est d'un rouge plus vif que celle de l'alizarine ; l'eau en précipite la purpurine en flocons d'un jaune assez foncé.

Une dissolution aqueuse d'alun la dissout assez bien, et se colore en rouge rosé d'une très belle nuance, tout à fait semblable à celle des teintures alunées, faites au moyen de garances bien lavées. Si on a employé la purpurine en excès, et qu'on traite le résidu par l'eau d'alun, on obtient une solution qui donne une belle laque violette.

La purpurine est fusible et se présente en masse radiée après son refroidissement. Elle se volatilise en aiguilles qui sont d'un rouge plus foncé que celles de l'alizarine sublimée. La purpurine sublimée, traitée par une dissolution d'ammoniaque, donne une couleur rouge violacée.

Pour obtenir la purpurine, on lave la garance à grande eau, et on la traite par une dissolution aqueuse d'alun. Cette dissolution, qui donnerait une laque rose, si elle était mêlée avec du sous-carbonate de soude, précipite par l'acide sulfurique une matière qui constitue la purpurine, qu'on peut sublimer ensuite, ou bien qu'on dissout dans l'alcool, pour la faire cristalliser.

La purpurine donne avec les tissus mordancés des teintes virant au rose, plus brillantes que celles qui sont obtenues par l'alizarine, mais en général moins solides.

4505. *Xanthine*. C'est le nom que M. Kuhlmann donne au principe colorant jaune de la garance.

La xanthine a l'apparence d'un extrait, et présente une couleur orangée vive. Elle est très soluble dans l'eau et dans l'alcool, faiblement dans l'éther. Les acides la font passer au rouge citron, et les alcalis à l'orangé rougeâtre. L'acide sulfurique concentré précipite de sa solution une poudre verte qui est insoluble dans l'eau.

Elle teint le coton mordancé en orangé vif, tandis que l'alizarine le teint en bleuâtre.

Elle est douée de l'odeur de la garance, et possède une saveur sucrée et amère.

Les sels métalliques ne précipitent pas sa dissolution ; mais elle forme des laques rouges ou roses d'un grand éclat, avec différents oxydes métalliques.

Pour obtenir la xanthine, M. Kuhlmann évapore à siccité l'extrait alcoolique de garance, et le traite par l'eau froide qui dissout la xanthine et avec elle un peu de ma-

tière étrangère qu'on enlève en ajoutant un peu d'acétate de plomb qui la précipite. On filtre pour séparer le précipité, et on ajoute au liquide de l'eau de baryte, jusqu'à ce qu'il y en ait un petit excès. Il se fait ainsi un précipité d'oxyde de plomb et de xanthine. On lave celui-ci avec de l'eau distillée, à laquelle on ajoute un peu d'eau de baryte pour empêcher la xanthine de se redissoudre. On ajoute un petit excès d'acide sulfurique au précipité; le sulfate de plomb formé se dépose; on sature la liqueur surnageante par l'eau de baryte; le sulfate de baryte se dépose également. On évapore la liqueur à siccité, et on reprend le résidu par l'alcool, qui ne dissout que la xanthine.

BOIS DE BRÉSIL.

DINGLER, *Annales de chimie et de pharmacie*, t. 17, p. 522.

PREISSER, *Thèse*.

4306. La dénomination de bois de Fernambouc ou de Brésil s'applique, dans le commerce, à plusieurs espèces de bois provenant de divers arbres du genre *caesalpinia*.

Les bois de Brésil sont faciles à distinguer du bois de campêche par une couleur moins foncée, et surtout parce que leur infusion aqueuse, au lieu de donner un précipité violet avec l'acétate de plomb, le protochlorure d'étain, l'eau de chaux, l'eau de baryte, etc., en donne un de couleur cramoisie. Les deux infusions ont cela de commun qu'elles deviennent jaunes par une goutte d'acide sulfurique ou hydrochlorique, et rouges par un excès de ces réactifs.

M. Chevreul distingue les espèces suivantes :

1° Le *caesalpinia crista*, qui croît à la Jamaïque et au Brésil, fournit le bois le plus estimé dans le commerce, où il est connu sous le nom de *bois de Fernambouc*, *bois de Fernambourg*. Il est dur, compacte, plus dense que l'eau. Il est coloré en jaune, et il se teint en rouge, quand il a été exposé au contact de l'air.

2° Le *caesalpinia sappan*, qui croît au Japon, donne le bois le plus estimé après le précédent. Il est connu sous le nom de bois du Japon, bois de sappan, gros ou petit.

3° Le *caesalpinia echinata* fournit les bois qui sont connus dans le commerce sous les noms de bois de Nigaraca et de Sainte-Marthe.

4° Le *Casalpinia vesicataria* ou *brésillet* croît aux Antilles. C'est le moins estimé des bois de Brésil.

Le bois de Brésil est employé dans l'Inde, dès les temps les plus reculés. Son usage était connu en Europe avant la découverte de l'Amérique; il servait dès lors pour teindre en oramoisi ou en rouge; sa couleur n'est pas solide.

Le bois de Fernambouc s'emploie en teinture sous forme de décoction; mais on est dans l'usage de préparer celle-ci longtemps d'avance et de la conserver dans des cuiviers pendant plusieurs mois ou même plusieurs années.

M. Chevreul a obtenu sa matière colorante pure et l'a désignée sous le nom de brésiline.

La brésiline paraît susceptible de cristalliser en petites aiguilles de couleur orangée. Elle est soluble dans l'eau, l'alcool et l'éther. Sa solution aqueuse tire moins sur le rouge que celle de l'hématine, à concentration égale. Les acides agissent d'une manière analogue sur les deux solutions; seulement, le jaune développé dans la solution de brésiline par une petite quantité d'acide est moins orange que celui qui l'est dans la solution d'hématine; et le rouge développé dans la première solution par un excès d'acide est moins pourpre que celui qui se manifeste dans la seconde.

L'acide hydrosulfurique décolore la solution de brésiline.

Les alcalis forment avec la brésiline des combinaisons d'un pourpre violet. Les protoxydes de plomb, d'étain, donnent des composés insolubles.

L'hydrate d'alumine forme une laque dont la couleur semble intermédiaire entre celle que donnent les acides énergiques, et celle qui se produit sous l'influence des alcalis.

Soumise à la distillation, elle donne une eau acide, un produit alcalin, et une matière pourpre, qui contient peut-être de la brésiline cristallisée.

Elle se conserve dans l'eau, même au contact de l'air, bien plus longtemps que l'hématine. Cette propriété est mise à profit dans les ateliers de teinture, où l'on conserve le jus de Brésil pendant très longtemps à l'air. On sait, par expérience, que les vieilles décoctions de ce bois peuvent avoir en teinture un effet double de celui des décoctions récentes.

Unie aux alcalis solubles, la brésiline se décompose sous l'influence de l'eau, en absorbant l'oxygène de l'air.

La brésiline a été obtenue par M. Preisser sous sa forme incolore. Elle s'offre alors en petites aiguilles incolores, qui paraissent être des prismes rectangulaires. Sa saveur est sucrée avec un arrière-goût légèrement amer.

Elle est soluble dans l'eau. Sa solution se conserve longtemps sans altération; elle se colore seulement en jaune, et devient, sur les bords, d'un rouge assez vif. Par l'ébullition, la coloration se manifeste beaucoup plus rapidement; la liqueur devient d'un beau rouge cramoisi; et si on abandonne à l'évaporation cette liqueur colorée, elle laisse déposer une multitude d'aiguilles satinées d'un rouge vif et très beau.

La brésiline incolore est soluble dans l'alcool et dans l'éther.

Au contact de l'air, elle se colore en rouge vif par l'acide chlorhydrique. L'acide sulfurique la dissout en la colorant en jaune, et bientôt elle se trouve noircie. L'acide azotique affaibli la rougit très fortement. Si on chauffe, il se dégage des vapeurs rutilantes, et il se produit de l'acide oxalique.

L'action de l'acide chromique et des chromates alcalins est remarquable; elle nous donne l'explication de plusieurs applications importantes de la fabrication des indiennes.

Dès que l'on met de l'acide chromique ou du bichromate de potasse en poudre fine en contact avec une solution concentrée de brésiline, il se fait une vive effervescence.

Par la distillation, on peut ainsi recueillir des quantités notables d'acide formique. En même temps, la liqueur se colore en rouge brun, qui se fonce de plus en plus, et au bout de quelques heures, il se sépare une laque colorée en rouge cramoisi foncé, formée de brésiline colorée et d'oxyde de chrome. Elle n'est pas stable, car quelques lavages avec de l'eau aiguisée d'acide chlorhydrique enlèvent tout le principe colorant, et il ne reste plus qu'une poudre verte, qui est de l'oxyde de chrome pur.

BOIS DE SANTAL.

4507. Le bois de *Santal rouge* du commerce provient du *Pterocarpus Santalinus*. Il est employé en teinture. Il donne, soit une couleur fauve, soit une couleur rouge. On le livre au commerce en bûches denses et très dures; pour le meilleur emploi, il faut le réduire en poudre très fine.

Il se distingue facilement du bois de Fernambouc, en ce qu'il ne colore presque pas l'eau bouillante.

La matière colorante du santal ou la santaline offre en effet les propriétés et l'aspect d'une matière résineuse molle, colorée en rouge brun. Elle fond à 100°.

Elle est soluble dans 600 parties d'eau froide. L'eau bouillie sur la santaline est louche; mais, l'ébullition ne doit pas être prolongée, sans quoi la matière s'altère.

L'alcool la dissout en toutes proportions. S'il en contient peu, la solution est jaune; elle est rouge, s'il en contient beaucoup; cette solution s'épaissit à l'air à la manière d'un vernis. L'éther la dissout et se colore en rouge.

L'acide acétique la dissout et se colore également en rouge. Cette solution, douée d'une saveur astringente, est troublée par l'eau, précipite la gélatine et colore la peau en rouge. Elle est insipide ou presque insipide.

L'oléine ne dissout pas la santaline.

100 p. d'huile volatile de térébenthine bouillante, n'en dissolvent que 0,65 p. La même quantité d'huile volatile de lavande bouillante en dissout 2 p.

Les dissolutions aqueuses de potasse, de soude, d'ammoniac, la dissolvent et se colorent en rouge violet. La santaline peut, suivant M. Pelletier, en être précipitée sans altération, au moyen d'un acide. Cependant, la liqueur reste jaune; elle est bleue par réflexion.

Le chlorure d'étain la précipite en pourpre de sa solution alcoolique; les dissolutions de plomb, en violet; le perchlorure de mercure, en écarlate; le sulfate de fer, en violet foncé; le nitrate d'argent, en rouge brun. Les sels d'alumine ne la précipitent que par leur eau de dissolution.

Elle se comporte à la distillation comme une matière non azotée, très hydrogénée. Cependant, elle donne peu d'huile empyreumatique.

L'acide sulfurique concentré la noircit. L'acide nitrique l'altère, même à froid. On obtient une matière résineuse jaune, une matière soluble jaune, amère, et de l'acide oxalique.

100 parties de santal cèdent à l'alcool bouillant 16 à 17 de santaline. Il suffit de faire évaporer la solution à siccité.

Ainsi préparée, la santaline n'est pas un principe colorant pur, mais bien plutôt une matière résineuse renfer-

mant la véritable matière colorante qu'il falloit encore en dégager par de nouvelles recherches.

M. Preisser y est parvenu en formant une laque par l'oxyde de plomb et la solution éthérée de la matière colorante du santal, et décomposant cette laque par l'hydrogène sulfuré. La santaline pure et incolore demeure dissoute et s'obtient en poudre cristalline par l'évaporation de l'éther dans le vide.

Cette poudre passe facilement au rouge à l'air, surtout par l'ébullition ou sous l'influence des alcalis. Les acides la dissolvent aussi en la colorant.

Elle se dissout dans l'alcool et dans l'éther; mais, chose à remarquer, elle se dissout aussi dans l'eau.

HÉMATINE.

CHEVREUL, *Annales de chimie*, t. 81, p. 128.

GOLFIER-BESSEYRE, *Ann. de chim. et de phys.*, t. 70, p. 272.

ERDMANN, *Journal für praktische Chemie*, tome 26, p. 193.

FÉLIX LEBLANC, *Observations inédites*.

4308. Les Espagnols connurent le bois de campêche dès la découverte de l'Amérique; ils le désignaient sous le nom de Palo campechío. En Angleterre, il devint en usage sous le règne d'Elisabeth; mais comme il ne donne pas de couleurs solides, sous la vingt-troisième année de son règne, son emploi fut défendu sous peine d'amendes très fortes, et il fut ordonné que tout celui qui se trouverait en Angleterre serait brûlé; cependant, il continua à être employé pour les teintures, sous le nom de bois noir. Après un siècle, dans la quatorzième année du règne de Charles II, on parvint à rendre sa couleur plus solide, et son usage fut permis. A cette époque, les Espagnols seuls exploitaient le bois de campêche dans la Nouvelle-Espagne; plus tard, ils partagèrent ce droit avec les Anglais. Maintenant, les bois bleus introduits en Europe proviennent de Campêche, de Honduras et de la Jamaïque, et leur usage est devenu très important.

M. Chevreul, qui a étudié avec soin les propriétés de ce bois, a décrit sous le nom d'hématine une matière cristalline qu'il était parvenu à extraire de son infusion. C'est

cette substance qui donne au bois de campêche toutes ses propriétés caractéristiques.

Les chimistes allemands désignent cette substance sous le nom d'*hématoxyline*, nom qu'il pourrait convenir d'adopter, pour mieux éviter toute confusion avec la matière colorante du sang ou hématosine.

Le procédé d'extraction de M. Chevreul consiste à traiter le campêche en poudre par l'eau; l'extrait obtenu par l'évaporation de la liqueur est mis en digestion avec de l'alcool. En concentrant la liqueur alcoolique, on peut obtenir l'hématine sous forme de cristaux, si l'on a eu soin d'ajouter un peu d'eau au liquide sirupeux avant de l'abandonner à lui-même.

Toutefois, le procédé de M. Chevreul ne paraît pas avoir fourni l'hématine à l'état de pureté parfaite.

M. Erdmann, qui s'est occupé récemment de l'étude de l'hématine, procède d'une manière un peu différente pour l'obtenir, en partant de l'extrait sec de campêche que l'on trouve dans le commerce.

On pulvérise l'extrait en le mélangeant avec une assez forte proportion de sable pour empêcher son agglutination, puis on le traite par cinq ou six fois son volume d'éther.

L'éther se colore en jaune-brun; la dissolution contient de l'hématine et quelques autres substances. Le liquide décanté est distillé jusqu'à consistance sirupeuse pour expulser l'éther. On ajoute alors de l'eau à cette liqueur épaisse, et si l'on a rencontré la proportion convenable, on obtient au bout de quelques jours des cristaux jaune-brun qu'on peut purifier par un lavage à l'eau froide après en avoir séparé l'eau-mère, et qui n'ont plus besoin ensuite que d'être exprimés entre des doubles de papier non collé. Les eaux-mères fournissent une seconde cristallisation.

1 kilog. d'extrait de campêche traité à plusieurs reprises par 5 kil. d'éther, a fourni à M. Erdmann 125 grammes d'hématine.

L'hématine bien pure n'est pas rouge, elle est à peine colorée; de sorte que M. Erdmann la rapproche de la lécanorine et de l'orcine par la faculté qu'elle possède de se transformer en une matière colorante proprement dite, sous l'influence de l'oxygène, ou mieux par le concours simultané de l'oxygène et des bases.

On rencontre quelquefois dans le bois de campêche des cavités remplies de cristaux, qui sont eux-mêmes très peu colorés lorsqu'ils n'ont pas subi un contact prolongé avec l'air; circonstance qui les fait passer du jaune-orangé au rouge-noir. Ce fait est rappelé par M. Kuhlmann dans son mémoire sur les matières colorantes, mémoire dans lequel il a le premier cherché à établir que toutes les matières colorantes doivent leur formation au concours de l'oxygène de l'air, et dérivent de substances primitivement incolores.

La couleur des cristaux d'hématine obtenus par M. Erdmann varie du jaune paille au jaune de miel; leur poussière est d'un jaune très pâle. Leur saveur est douçâtre et rappelle celle du jus de réglisse. L'hématine est peu soluble dans l'eau froide; l'eau bouillante en dissout une plus forte proportion, et peut alors abandonner des cristaux contenant des quantités d'eau variables suivant le degré de concentration des liqueurs. L'hématine, à l'état de dissolution, a paru à M. Erdmann le réactif le plus sensible pour déceler la présence de l'ammoniaque dans l'air; en effet, les moindres traces de ce gaz dans l'air sont accusées par une coloration en rouge, à partir des bords de la capsule que contient la liqueur. La coloration n'a pas lieu au contact de l'oxygène parfaitement pur. Lorsque les cristaux ont été ainsi colorés accidentellement par l'ammoniaque répandue dans l'air, on peut les purifier en les dissolvant dans l'eau, et en faisant arriver dans la liqueur chaude de l'hydrogène sulfuré.

Les cristaux d'hématine, obtenus par le procédé décrit plus haut, contiennent de l'eau de cristallisation; ils s'effleurissent dans le vide et même dans l'air sec. A 120°, ils perdent toute l'eau qu'ils peuvent céder sans se décomposer.

D'après M. Erdmann, la composition de l'hématine, desséchée à 120°, serait représentée par la formule $C^{80} H^{24} O^{16}$, qui donne

C^{80}	3000	65,6
H^{24}	212,5	4,5
O^{16}	1500	31,9
	<hr/>	<hr/>
	4712,5	100,0

L'hématine ne contient pas d'azote.

Les cristaux perdent 16 p. 100 d'eau. Ils seraient donc formés de

1 at. hématine anhydre.
8 at. d'eau.

Chauffés à 100 degrés, ces cristaux se fondent dans leur eau de cristallisation en une masse rougeâtre.

On obtient un autre hydrate en abandonnant au refroidissement dans un flacon bouché de l'hématine en dissolution, saturée à la température de l'ébullition ; il se dépose alors à la longue des cristaux grenus d'un jaune clair. Ces cristaux contiennent :

1 at. hématine anhydre.
3 at. d'eau.

L'hématine anhydre ou à ses deux états d'hydratation se comporte de la manière suivante à l'égard des réactifs :

Elle se dissout dans l'éther, mieux dans l'alcool. Les acides chlorhydrique et sulfurique étendus ne la détruisent pas à froid ; ils ne font que la dissoudre, en se colorant en rouge.

L'acide nitrique concentré l'attaque même à froid ; la liqueur fournit des cristaux d'acide oxalique.

Le chlore la détruit et donne une liqueur d'un jaune-brun, qui ne fournit pas de matière cristalline par évaporation.

L'eau de baryte donne avec l'hématine un précipité d'un blanc-bleuâtre, qui, au contact de l'air, se fonce en couleur, passe au bleu foncé, puis au rouge-brun.

La potasse colore l'hématine en violet ; à l'air, la coloration passe bientôt au rouge pourpre, puis au jaune-brun, enfin au brun sale. Le produit brun en dissolution dans la potasse ne donne pas de précipité avec les acides.

L'acétate de plomb neutre ou basique donne avec l'hématine un précipité d'abord parfaitement blanc, mais qui se colore rapidement en bleu en absorbant de l'oxygène ; la teinte finit par devenir d'un bleu très foncé.

Le nitrate d'argent est réduit par l'hématine ; il se dépose de l'argent métallique et la liqueur prend une couleur jaune.

L'alun ne donne pas de précipité.

L'action de l'ammoniaque sur l'hématine a été particulièrement étudiée par M. Erdmann ; il est parvenu à déri-

ver de l'hématine une nouvelle substance, *l'hématéine*. Pour transformer l'hématine en hématéine, il faut le concours simultané de l'oxygène et de l'ammoniaque; on obtient ainsi la combinaison ammoniacale de l'hématéine.

Pour réussir dans cette préparation, il faut dissoudre l'hématine dans l'ammoniaque liquide et abandonner la liqueur au contact de l'air sous une cloche; l'action est d'autant plus rapide que la liqueur contient plus d'ammoniaque libre; la couleur de la dissolution, d'abord rouge, se fonce de plus en plus, et finit par devenir rouge-noire presque opaque. Tant que la liqueur n'a pas dépassé la teinte pourpre, on n'obtient pas de précipité en saturant l'ammoniaque par l'acide acétique; mais la teinte devenant plus foncée, on voit bientôt naître un précipité de couleur ocreuse par l'addition de l'acide acétique. Dès que ce caractère se manifeste, il faut ne renouveler qu'avec précaution l'ammoniaque qui s'évapore, en évitant d'en employer un trop grand excès. Bientôt, on voit se déposer une matière cristalline grenue, d'un noir violacé. Cette combinaison est soluble dans l'eau, à laquelle elle communique une teinte pourpre très foncée. L'acide acétique en précipite l'hématéine.

Hématéine.

4509. Tel est le nom que M. Erdmann a cru devoir donner à la substance qui prend naissance dans les circonstances ci-dessus énoncées, pour rappeler l'analogie de son mode de préparation avec celui de la phlorizéine, de l'orcéine, etc.

La couleur de l'hématéine, au moment de sa précipitation par l'acide acétique sans excès est celle de l'hydrate de peroxyde de fer. Desséchée, elle acquiert une couleur d'un vert foncé à éclat métallique. En couche mince, elle laisse passer une lumière rouge. Sa poussière est d'un rouge clair. L'hématéine est peu soluble dans l'eau froide, plus soluble dans l'eau bouillante, qui l'abandonne par évaporation sous forme de paillettes cristallines. Elle est soluble dans l'alcool, plus à chaud qu'à froid, peu soluble dans l'éther. Elle ne contient pas d'azote.

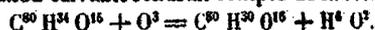
L'hydrogène sulfuré ne ramène pas l'hématéine à l'état d'hématine; il ne fait que modifier et éclaircir la couleur de l'hématéine, en la dissolvant à la manière des autres acides

étendus. Par l'évaporation, on obtient l'hématine inaltérée.

L'hématine est représentée, suivant M. Erdmann, par

C ⁸⁰	5000	62,65
H ²⁰	187,2	4,16
O ¹⁶	1600,0	35,19
	<u>4787,2</u>	<u>100,00</u>

L'équation suivante rendrait compte de sa formation,

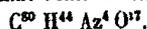


Ainsi, sous l'influence de l'ammoniaque, 3 atomes d'oxygène réagiraient sur 1 atome d'hématine; 2 atomes d'oxygène éliminant 4 atomes d'hydrogène à l'état d'eau, le troisième atome d'oxygène se fixerait.

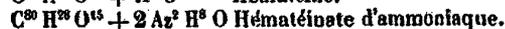
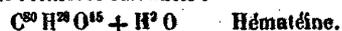
L'hématine précipite en bleu les sels de plomb et de cuivre.

La combinaison de l'hématine avec l'ammoniaque offre une poudre cristalline grenue d'un noir bleu; elle est très soluble dans l'eau; à 100°, elle perd de l'ammoniaque. On l'obtient en évaporant sa dissolution aqueuse ou alcoolique dans l'air sec à froid.

La formule de l'hématinate d'ammoniaque serait



qui est celle de l'hématine, plus 2 atomes d'ammoniaque et 1 atome d'eau. En conséquence, M. Erdmann établit les formules suivantes :



La dissolution de l'hématinate d'ammoniaque donne des laques bleues ou violettes, avec la plupart des dissolutions métalliques.

Dans ces dernières années, M. Panay, fabricant à Puteaux, est parvenu à extraire de l'infusion de campêche, l'hématine à l'état de cristaux d'une couleur rouge foncé, presque noire à la surface. Cette substance est livrée au commerce sous cette forme à un prix très modéré. Les cristaux, quoique renfermant l'hématine à un état d'altération plus ou moins avancé, peuvent fournir, cependant, une quantité d'hématine pure bien supérieure à celle qu'on obtient au moyen de l'extrait de campêche sec.

Les cristaux d'hématine de la fabrique de Pucaux ont été examinés dans mon laboratoire par M. Leblanc, qui avait reconnu, il y a déjà trois ans, que ces cristaux ne possèdent pas une pureté parfaite, mais qu'on peut en extraire une substance cristalline à poussière jaune clair et fournissant avec l'acétate neutre de plomb, une laque blanche qui bleuit à l'air avec rapidité. M. Leblanc avait désigné cette substance cristalline sous le nom de *chryshématine*. Elle possède la composition suivante :

Carbone.....	60,0
Hydrogène.....	4,9
Oxygène.....	55,9

On voit que cette substance n'est pas autre chose que l'hydrate d'hématine à trois équivalents d'eau, signalé par M. Erdmann.

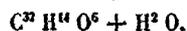
M. Leblanc adopte la formule très simple, proposée d'ailleurs par M. Gehhardt :



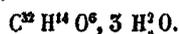
qui donne :

C ³²	1200	60,0
H ¹⁶	100	5,0
O ⁷	700	55,0
	<hr/>	<hr/>
	2000	100,0

Chauffés à 110° dans un courant d'acide carbonique, ces cristaux ne sont point entrés en fusion et ont donné une perte d'eau moindre que celle qui a été signalée par M. Erdmann, qui a opéré dans un courant d'air. Cette perte, parfaitement constante, a été trouvée égale à 5,6. Ce résultat s'accorde avec la formule précédente, en supposant un équivalent d'eau expulsée. La chryshématine serait donc représentée par :



En cherchant à rapprocher l'hydrate à huit atomes d'eau du composé précédent, on reconnaît que la composition trouvée par M. Erdmann satisfait parfaitement à la formule :



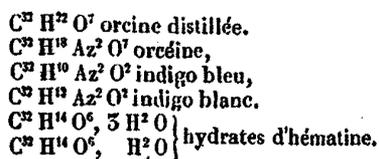
Les cristaux de la fabrique de M. Panay constituent

cette combinaison ; mais elle a subi une altération. Purifiée et cristallisée dans de l'eau chargée d'acide sulfureux, cette substance a fourni des cristaux donnant une laque presque blanche avec l'acétate de plomb. Ces cristaux, desséchés dans l'acide carbonique à 120°, ont perdu 15 pour cent d'eau, ce qui correspond à trois atomes. La composition de ces cristaux les rapproche tout à fait de l'hématine au maximum d'hydratation de M. Erdmann. Il existe sans doute une température à laquelle deux atomes d'eau seulement sont expulsés ; car la perte de 11 pour cent est bien plus facile à obtenir que celle de 15. Pour obtenir la chryshématine, on traite les cristaux des fabriques par l'eau froide, après les avoir pulvérisés. L'eau se colore en rouge, et il se dépose une poudre jaune d'or que l'on dissout rapidement dans l'alcool faible ; on filtre et on abandonne la liqueur à l'évaporation sous une cloche avec de l'acide sulfurique ; on finit par former un sirop très épais, et au bout de quelque temps, il s'y développe de petites masses cristallines formant des sphères radiées et analogues aux cristaux de préhnite. On décante, on exprime entre des papiers non collés et on porte les doubles de papier dans le vide sec ; le sirop rouge s'imbibe dans le papier, et l'on obtient des cristaux d'un beau jaune d'or à poussière pâle, et qui dissous dans l'alcool, précipitent l'acétate neutre de plomb en blanc.

A cet état, les cristaux se colorent peu à l'air :

Leur composition est représentée par $C^{32} H^{14} O^6, H^2 O$; c'est l'hydrate $C^{30} H^{31} O^{15}, 5H^2 O$ de M. Erdmann.

M. Leblanc fait remarquer que ces formules offrent des rapprochements intéressants avec la série de l'orcine et celle de l'indigo. On a en effet :



Le jeu des formules permettrait même de voir dans l'indigo blanc un produit dérivant de l'hématine par la substitution de deux atomes d'azote à trois atomes d'oxygène ; substitution toujours facile, puisqu'elle peut s'obtenir en décomposant 5 atomes d'eau, par 1 atome d'ammoniaque.

M. Leblanc n'avait point formé le produit intéressant que M. Erdmann a obtenu, et auquel il a donné le nom d'hématéine. Les nouvelles formules admises pour l'hématéine sont difficiles à concilier avec la composition trouvée pour l'hématéine. Mais la formule :



pourrait être admise pour l'hématéine et présenterait beaucoup d'intérêt, parce qu'elle établirait entre ce corps et l'hématéine les mêmes rapports qu'entre l'indigo bleu et l'indigo blanc. C'est un point de vue qui appelle de nouvelles recherches.

ORGANETTE.

HAUSMANN, *Annales de chimie*, t. 6, p. 288.

VIREY, *Bulletin de pharmacie*, t. 4, p. 58.

PELLETIER, *Bulletin de pharmacie*, t. 6, p. 445.

4310. L'organette, employée par les pharmaciens et les parfumeurs pour colorer les matières grasses en rouge, est la racine du *lithospermum tinctorium*, qui croît spontanément en Provence et en Languedoc. Le principe colorant qu'elle renferme ou l'organettine se trouve dans la partie corticale de la racine d'organette ; on traite cette matière par l'éther, on filtre la solution, et on la fait évaporer. Le résidu constitue évidemment un produit impur, qui offre l'aspect d'une résine, fusible à 60°, et d'une couleur si foncée qu'il en paraît noir.

Ce résidu résineux, qu'on appelle à tort organettine, est soluble dans l'alcool et l'éther qui se colorent en rouge, en le dissolvant. L'eau n'en dissout que des traces, et précipite toute l'organettine d'une solution alcoolique concentrée. Il colore en rouge les corps gras liquéfiés. L'acide acétique le dissout. Sa solution ne précipite pas la gélatine.

La potasse, la soude, la baryte, la strontiane, la chaux, forment avec lui des solutions bleues. L'acétate de plomb précipite la solution alcoolique d'organettine en bleu ; le précipité est plus abondant avec le sous-acétate. Le chlorure d'étain donne un précipité cramoisi, les sels de fer et d'alumine un précipité violet.

L'acide sulfurique concentré la décompose. L'acide nitrique la change en une matière jaune, amère, et en acide oxalique. Elle est détruite par le chlore.

La solution alcoolique d'orcanettine, mêlée à l'eau bouillante, passe au violet et vire au bleu par la concentration. Enfin, évaporée à sec, elle s'altère si profondément qu'elle laisse une matière noire qui colore l'alcool et l'éther en lilas et les huiles en bleu. Les acides la verdissent, et les alcalis la ramènent au bleu.

ROCOU.

JOMX, *Bulletin de pharmacie*, t. 6, p. 78, et *Annales de chimie*, t. 88, p. 102.

VIREY, *Journ. de pharm.*, t. 5, p. 45, et t. 15 p. 251.

VAUQUELIN, *Ann. de chimie*, t. 47, p. 115.

BOUSSINGAULT, *Ann. de chim. et de phys.*, t. 28, p. 440.

GIRARDIN, *Journal de pharmacie*, t. 22, p. 101.

4511. La chair rougeâtre des fruits du *bixa orellana*, est connue sous les noms de rocou, *ruka*, *uruka*, *grnotto*, *attala*, *terra orleana*, etc.

Cette matière nous vient en grande partie de l'Amérique Espagnole, du Brésil et des Indes Orientales.

Le rocou se trouve dans le commerce en pâte molle. On emploie deux méthodes pour le séparer des semences et des matières fibreuses.

1° Les Caraïbes, pour préparer le rocou qu'ils emploient pour se peindre le corps, enduisent leurs mains d'huile, puis frottent la semence, jusqu'à ce que la pulpe se sépare, sous la forme d'une pâte qui s'attache aux mains; alors, ils l'enlèvent avec un couteau et la font sécher au soleil.

2° En pressant la semence après sa fermentation, on la met en pâte. Cette dernière méthode est employée dans la fabrication du rocou du commerce.

Les fruits étant murs, on les place dans une cuve; on les écrase, puis on les arrose avec de l'eau, et on les abandonne à eux-mêmes pendant des mois entiers; il se produit une fermentation, à la suite de laquelle, il se développe d'abord une odeur désagréable et plus tard une odeur de violette.

Alors, on presse la masse, on laisse reposer la liqueur et on décante l'eau; on fait bouillir la pâte, qui est au fond, en remuant constamment, jusqu'à ce qu'elle soit en bouillie épaisse. On place ensuite celle-ci par couches de 6 à 8 pouces d'épaisseur dans des caisses, et on les fait sécher à l'ombre. Quand le rocou est suffisamment sec, on l'enve-

l'oppe dans des feuilles de l'arbre; on l'expédie ensuite en Europe dans des tonneaux.

Le rocou de bonne qualité est d'un rouge vif; il a l'odeur de la violette. Dans l'intérieur, la teinte est plus vive; il est onctueux et non terreux.

M. John a trouvé, dans la pulpe qui environne la semence et qui n'avait pas encore fermenté, les substances suivantes :

Matières colorantes et résineuses.....	28,0
Gluten végétal.....	26,5
Ligneux.....	20,0
Matière colorante extractive.....	20,0
Matières semblables au gluten et extractif..	4,0
Matière épicee et acide.....	1,5
	<hr/>
	100,0

L'eau bouillante dissout complètement le rocou. La décoction est trouble, rouge jaunâtre, d'une odeur et d'une saveur désagréables; elle ne fermente qu'au bout d'un temps assez long. Les alcalis y forment un précipité blanc et lui donnent une couleur orange claire; les acides la rendent plus rouge.

L'alcool dissout la majeure partie des matières colorantes du rocou, en prenant une couleur rouge foncée.

Les liqueurs alcalines dissolvent facilement la matière colorante du rocou; la dissolution est jaune-orange. Les acides y produisent un précipité orange. L'alun donne avec elles un précipité orange, ainsi que le sulfate de fer; le sulfate de cuivre forme un précipité jaune-brun; le chlorure d'étain un précipité de couleur citron.

Le rocou peut-être employé pour colorer les vernis, les huiles, le beurre, le fromage. On l'emploie également pour préparer des couleurs à l'eau et à l'huile, mais ces couleurs sont peu solides.

La couleur du rocou se fixe sans mordant sur la laine, la soie; le lin et le coton; la couleur est peu solide à l'air et à la lumière; cependant, elle résiste assez bien à l'action du savon et à celle des acides. Elle résiste mieux à l'action du chlore que le rouge de garance.

Le rocou est surtout employé pour teindre la soie. On emploie une décoction de rocou rendue alcaline par

la potasse ou la soude, et on teint l'étoffe dans la liqueur froide ou tiède. Si on veut avoir une teinte rougeâtre, on passe à la fin la soie dans un bain d'alun, de tartre ou de vinaigre.

Pour teindre en jaune orangé vif 25 pièces d'étoffe de coton, on peut prendre 6 livres de rocou et 20 livres de potasse. Pour 4 parties de soie, on prend une partie de rocou.

Pour teindre en jaune chamois 40 aunes de toile de lin de trois quarts de largeur, on prend 2 livres $\frac{1}{2}$ de potasse, 1 once de vert de gris et 1 livre de rocou.

Pour orange sur coton, on fait bouillir avec de l'eau, une partie de rocou humectée avec deux parties de potasse; on laisse reposer pendant une demi-heure; on soutire la liqueur claire, et on y plonge le coton; quand il a pris la couleur, on le passe dans un bain d'alun chaud qui rend la couleur plus vive et plus solide.

Pour le rouge aurore le plus vif sur velours de coton, on prend 1 de chaux vive, 1 de potasse et 2 de soude; on en fait une lessive dans laquelle on délaye une partie de rocou; on fait bouillir le mélange pendant une heure et demie.

La soie se teint en aurore vif et brillant dans le bain de rocou à une température comprise entre l'ébullition et celle que la main peut supporter; on la passe ensuite dans un bain d'alun ou d'acide quand on veut obtenir une teinte orangée.

En général, on produit avec le rocou toutes les nuances d'un jaune rougeâtre.

M. Preisser obtient la matière colorante du rocou par le procédé suivant. La solution de rocou d'un rouge-brun est précipitée par de l'hydrate de plomb, qui sépare entièrement la matière colorante. L'hydrogène sulfuré décompose la laque; les liqueurs filtrées et évaporées rapidement donnent de petits cristaux blancs aiguillés qui constituent la *bixine*.

Cette substance est d'un blanc jaunâtre, d'une saveur amère, désagréable.

Elle se colore peu au contact de l'air; à la longue, elle acquiert une teinte jaune, sans mélange de rouge. Sous l'eau, elle conserve sa blancheur. Elle est volatile. Elle est soluble dans l'eau, plus encore dans l'alcool et l'éther. L'acide sulfurique la colore en jaune et la dissout, sans lui

donner cette teinte bleue qu'il fait acquérir au rocou du commerce. L'acide azotique la jaunit sensiblement.

L'acide chronique n'a sur elle qu'une action lente : il lui communique une teinte d'un jaune orangé.

La couleur d'un beau rouge foncé du rocou est due à l'action simultanée de l'air et de l'ammoniaque sur la bixine, qu'ils convertissent en une autre substance, la *bixéine*.

Cette dernière ne cristallise pas ; elle se présente sous la forme d'une poudre rouge qui se colore en bleu par le contact de l'acide sulfurique. Cette substance jouit des propriétés des acides faibles ; elle se combine avec les alcalis et l'oxyde de plomb.

On sait que, pour donner au rocou en pâte une nuance d'un rouge plus vif, on le mélange de temps en temps avec de l'urine. Ne serait-ce pas là la cause de la transformation de la *bixine* en *bixéine* ? Cela est d'autant plus probable, que l'intérieur des pains de rocou est jaune, et que la couleur rouge ne se montre, pour ainsi dire, qu'à l'extérieur, où l'air peut avoir accès.

GAUDE.

CHEVREUL, *Leçons de Chimie appliquée à la teinture.*

4512. La gaude ou vaude (*reseda luteola*) est une plante annuelle, qui se cultive dans toutes les parties de l'Europe pour les besoins de la teinture. Elle fournit une belle couleur jaune, qui existe plus particulièrement dans les sommités fleuries. Cette plante se trouve dans le commerce en bottes sèches ; examinée par M. Chevreul, elle lui a fourni un principe colorant auquel il donne le nom de *lutéoline*.

Une décoction faite pendant un quart d'heure, avec une partie de feuilles terminales, mêlées de capsules de gaude et 10 parties d'eau bouillante, dépose par le refroidissement, d'après M. Chevreul, des flocons d'un jaune légèrement brun olivâtre, qui sont formés de *lutéoline*, d'une matière cristallisable blanche, d'une matière azotée, d'oxyde de fer, de chaux et de silice.

Cette décoction filtrée après le refroidissement est d'un jaune un peu roux. Elle a une odeur désagréable et particulière, une saveur douçâtre et amère. Elle ne trouble que légèrement la colle de poisson ; elle est un peu acide

au papier de tournesol. A ces caractères, M. Chevreul ajoute les suivants.

Elle renferme du sulfate de chaux et du chlorure de calcium en petite quantité, et beaucoup de sels solubles à base de chaux.

La potasse fait passer la couleur au jaune d'or un peu verdâtre. La baryte y fait un précipité floconneux d'un beau jaune. L'alun n'y fait qu'un léger précipité jaune. L'hydrochlorate de protoxyde d'étain, et surtout l'acétate de plomb, y font des précipités jaunes plus abondants. Le précipité produit par l'acétate de cuivre est d'un roux tirant sur le vert. Le sulfate de protoxyde de fer la colore en brun olivâtre, et n'y fait à la longue qu'un léger précipité brun. L'acide sulfurique concentré la colore en roux et en précipite quelques flocons; faible, cet acide ne fait que la troubler légèrement.

L'acide nitrique, sans la précipiter, en fonce la couleur. L'acide oxalique en précipite de l'oxalate de chaux, et la liqueur filtrée est d'un jaune très pâle. L'acide acétique, sans la précipiter, en affaiblit la couleur, mais beaucoup moins que l'acide oxalique. La dissolution aqueuse d'iode ne produit rien de remarquable. Un peu de chlore en fait passer la couleur au roux, et en précipite des flocons. Si on en met un excès, le roux disparaît et la liqueur repasse au jaune.

La lutéoline, matière colorante que M. Chevreul a extraite de la gaude, peut être sublimée en aiguilles; les plus longues sont transparentes et d'un jaune léger; les plus petites, vues sur les parois du verre où elles se sont condensées, paraissent d'un jaune plus foncé, et ont un aspect velouté. Sa réaction sur le tournesol est plutôt acide qu'alkaline. Elle est très peu soluble dans l'eau, et quoiqu'elle colore à peine ce liquide, elle lui donne cependant la propriété de teindre la soie et la laine alunées, qu'on y a plongées à une température peu élevée, en une belle couleur jaune verdâtre ou jonquille. Elle est soluble dans l'alcool et dans l'éther.

Une dissolution aqueuse de potasse la colore en un jaune d'or superbe qui, peu à peu, passe au jaune verdâtre, puis au roux, en absorbant l'oxygène. Les eaux de baryte, de strontiane, de chaux, d'ammoniaque, se comportent d'une manière analogue.

L'acétate de plomb, l'alun, l'acétate de cuivre, précipitent sa solution aqueuse en jaune. Le sulfate de peroxyde de fer la précipite en brun olivâtre.

L'acide sulfurique concentré y développe une couleur jaune, tirant sur le rouge plutôt que sur le vert. Il se produit peu à peu des flocons roux. L'acide nitrique concentré, dans lequel on la délaie, la dissout. La solution est d'un jaune orangé verdâtre; elle précipite par l'eau.

La volatilité de cette matière colorante, ainsi que sa résistance à l'action des acides concentrés, la placent parmi les substances les plus stables de cet ordre. M. Chevreul a retrouvé d'ailleurs des propriétés fort analogues à la matière colorante du quercitron et du bois jaune.

En appliquant son procédé à la décoction de gaude, M. Preisser obtient une liqueur d'un jaune clair, qui, par le refroidissement, laisse déposer une multitude de paillettes d'un blanc jaunâtre. Quand on fait bouillir ce liquide avec quelques gouttes d'acide chromique sirupeux, on obtient par le refroidissement de larges paillettes d'un jaune d'or, semblables à l'iodure de plomb, qui peuvent encore être obtenues par le contact un peu prolongé de l'air. La matière jaune est la lutéoline.

La lutéoline se présente sous la forme de paillettes blanches, solubles dans l'eau, plus à chaud qu'à froid, solubles aussi dans l'alcool et l'éther. Sa saveur est douçâtre avec un arrière-goût amer.

Elle est volatile et laisse sublimer des aiguilles d'un jaune d'or, mélangées avec d'autres aiguilles qui sont moins colorées. Elle est sensiblement acide au tournesol.

L'acide sulfurique la dissout en prenant une couleur jaune clair. L'acide azotique agit de même à froid; à chaud, il la décompose.

Le sulfate de protoxyde de fer la colore en jaune verdâtre, très pâle; le précipité se soude au contact de l'air et devient brun olive.

L'acétate de plomb donne un précipité blanc, qui devient d'un jaune d'or à l'air.

La potasse, la soude et l'ammoniaque colorent la solution de lutéoline en beau jaune foncé, et au bout de vingt-quatre heures la liqueur laisse déposer toute la matière colorante. Les eaux de baryte, de strontiane et de chaux se comportent de la même manière.

La gaude renferme du tannin qui en se colorant à l'air par l'absorption de l'oxygène, forme cette matière rousse que M. Chevreul a trouvée dans la décoction de gaude.

FUSTET.

4513. Le fustet (*rhus cotinus*) est un arbrisseau de la famille des térébinthacées. On le cultive en Provence, pour l'usage de la teinture. Il doit être sec, d'un beau jaune et dépouillé de son écorce. On le trouve dans le commerce réduit en petits morceaux.

Il cède à l'eau une matière colorante qui, d'après M. Chevreul, paraît susceptible de cristalliser, et qui est douée des propriétés suivantes :

Lorsqu'elle a été obtenue à l'état sec par une évaporation ménagée d'une solution aqueuse, elle est sous la forme d'un vernis brillant, de couleur jaune légèrement orangée, tirant sur le verdâtre. Sa saveur est astringente. Elle est soluble dans l'éther, dans l'alcool et dans l'eau, auxquels elle communique une couleur jaune verdâtre. Sa solution aqueuse précipite la colle de poisson.

Pour obtenir le principe colorant du fustet à l'état de pureté, M. Préisser sépare le tannin de la décoction, à l'aide d'un peu de gélatine, puis évapore le liquide filtré et coloré en jaune olivâtre, presque à siccité, et reprend le résidu par l'éther. La solution colorée est évaporée de nouveau dans un appareil distillatoire. On ajoute de l'eau au résidu, et on le précipite par de l'hydrate plombique. La laque jaune est enfin décomposée par l'acide sulfhydrique. On obtient ainsi un liquide incolore qui laisse déposer de petits cristaux jaunâtres, faciles à purifier complètement par des lavages à l'éther. C'est la *fustine*.

La saveur de la *fustine* est légèrement amère. Elle est soluble dans l'eau, dans l'alcool et dans l'éther. Les solutions, au contact de l'air, se colorent assez rapidement. L'acide sulfurique la dissout, en lui donnant une teinte jaune claire. L'acide azotique la colore plus rapidement, surtout par l'application d'une légère chaleur.

Le sulfate de peroxyde de fer la fait passer au vert-olive foncé. L'acétate de plomb la précipite en blanc, mais le précipité jaunit peu à peu.

La potasse, la soude, l'ammoniaque, lui donnent immédiatement une belle couleur rouge.

En général, la fustine a la plus grande tendance à absorber l'oxygène. Elle offre, du reste, beaucoup d'analogie avec la rhamninae.

BOIS JAUNE.

CHEVREUL, *Leçons de Chimie appliquées à la teinture.*

4514. Le boisjaune provient du *Morus tinctoria*, arbre originaire du Brésil et des Antilles. On le trouve dans le commerce sous forme de grosses bûches ; il doit être compacte, dense, d'une couleur jaune sans mélange de rouge. On trouve souvent dans l'intérieur des bûches, une matière pulvérulente jaune ou d'un blanc tirant sur la couleur de chair, et une matière rouge dont l'aspect est résineux. Ce bois, et les produits qui en proviennent, ont été l'objet d'un travail remarquable de M. Chevreul, à qui nous emprunterons les détails suivants.

Lorsqu'on fait concentrer et refroidir convenablement une décoction ou une infusion aqueuse de bois jaune, on obtient une matière qui semble avoir cristallisé confusément. Elle est jaune, mais elle peut présenter accidentellement quelques parties rougeâtres et orangées. Les propriétés de cette matière sont assez remarquables, et lui ont fait donner par M. Chevreul le nom de *morin*.

Une décoction faite pendant un quart d'heure avec une partie de bois jaune et dix parties d'eau bouillante, est d'un orangé vif tant qu'elle est chaude ; mais peu à peu elle se trouble, et dépose du morin pulvérulent. Abandonnée pendant quelques jours à elle-même, elle dépose de nouveau du morin qui paraît cristallisé.

Cette décoction est inodore, sa saveur est légèrement astringente et amère. Elle précipite la colle de poisson, assez fortement, en flocons d'un jaune orangé. Il est très difficile de dire si elle rougit le papier de tournesol, par la raison qu'elle le colore fortement en jaune.

Elle contient des sulfates et des chlorures, mais pas de chaux.

Les dissolutions aqueuses de potasse, d'ammoniaque, de baryte, de strontiane, et même de chaux, la font passer au rouge orangé brun verdâtre. Le protochlorure d'étain y fait un précipité jaune ; l'alun la précipite en jaune serin. L'acétate de plomb la précipite en jaune rouge, et

l'acétate de cuivre en jaune brun. Le sulfate de peroxyde de fer la colore en brun olivâtre, et la précipite en flocons d'un noir olivâtre.

L'acide sulfurique concentré en précipite des flocons orangés, solubles dans un excès d'acide. La solution est rouge; elle précipite par l'eau. Si l'acide est étendu, il en affaiblit la couleur et la trouble légèrement. L'acide nitrique à 54° y forme des flocons d'un roux léger, qui se foncent par un excès d'acide. Ils sont difficilement solubles dans l'acide nitrique. L'acide oxalique en pâlit la couleur, et la précipite légèrement.

L'acide acétique la pâlit également, mais loin de la précipiter, il l'éclaircit si elle était troublée.

Une dissolution aqueuse d'iode est sans action sur elle; mais une dissolution aqueuse de chlore qu'on y mêle à volume égal, la précipite légèrement, et y développe une couleur rougeâtre qu'un excès de chlore fait disparaître.

La décoction de bois jaune, exposée sur le mercure au contact de l'oxygène, passe au rouge, tandis que celle qui n'a pas le contact de ce gaz conserve sa couleur jaune orangée.

Morin. Le morin est acide au papier de curcuma rougi par la chaux. Il est peu soluble dans l'eau, même bouillante. Sa solution chaude dépose, en se refroidissant, des flocons, qui, séchés sur le filtre où ils ont été recueillis, ont un aspect cristallin. Refroidie, cette solution est d'un jaune léger.

Le morin est plus soluble dans l'alcool que dans l'eau, ou dans l'éther; ces solutions évaporées spontanément cristallisent; la dernière donne des cristaux jaunes, en aiguilles courtes disposées en mamelons.

La solution aqueuse de morin, trouble la colle de poisson. Elle devient d'un beau jaune sans précipiter, par les dissolutions aqueuses de potasse, d'ammoniaque, de baryte, de strontiane et de chaux. Elle passe au jaune verdâtre par une dissolution d'alun. Le sulfate de peroxyde de fer la fait passer au vert dragon. Il se fait un précipité. L'acétate de cuivre ne la précipite pas sur le champ.

L'acide sulfurique concentré en exalte la couleur; s'il est mis en contact avec le morin sec, il donne une solution d'un jaune orangé verdâtre. Avec de l'acide nitrique bouillant, le morin donne de l'acide oxalique. L'acide nitrique

à 54° fait passer sa solution aqueuse au rougeâtre et la rend trouble.

La solution aqueuse du morin, absorbe l'oxygène et passe au rouge.

Soumis à la distillation, le morin fond, se colore en rouge brun, exhale de l'eau, et un liquide qui cristallise, par le refroidissement, en petites aiguilles d'un jaune roux qui paraissent être du morin non altéré; enfin, il se dégage une vapeur huileuse et des gaz. Il reste un charbon léger.

La matière jaune que les buches renferment quelquefois, est presque entièrement formée de morin, ainsi qu'on le reconnaît en la traitant par l'éther; elle offre le moyen le plus simple de se procurer du morin cristallisé.

La matière d'un blanc rosé contenue quelquefois dans les buches, traitée par l'éther, laisse une matière rouge, qui lui donnait la nuance couleur de chair, et l'on obtient une solution d'un jaune un peu plus verdâtre qui étant évaporée laisse des cristaux moins colorés que ne le sont ceux du morin. Si on a fractionné l'éther, les cristaux du second lavage sont moins jaunes que ceux du premier. En outre, en lavant les cristaux les plus jaunes sur un filtre avec de l'eau, on les blanchit. Cependant on ne les obtient pas parfaitement incolores. Ce nouveau produit, désigné par le nom de morin blanc, a une saveur douceâtre, astringente et amère, bien plus faible que celle du morin. Il a moins d'action sur la colle de poisson. Il devient d'un jaune plus foncé par les alcalis. La baryte ne le précipite pas. Il précipite sur le champ l'acétate de cuivre en flocons jaunes, tandis que la solution de morin ne le précipite qu'à la longue. Sa solution devient d'un rouge grenat par le sulfate de peroxyde de fer, tandis que celle du morin devient verte.

L'acide sulfurique concentré fait passer sa solution au jaune roux, tandis qu'il fait passer celle du morin au jaune brillant.

Enfin, le morin blanc se comporte, à la distillation, à peu près comme le morin, sauf que le produit cristallin qu'il fournit est moins foncé, et qu'il donne une couleur rouge grenat avec le sulfate de peroxyde de fer.

Si on met de la laine et de la soie alunées dans de l'eau saturée de chacune des matières colorantes qu'on vient d'indiquer, à la température de 12 à 16°, elles se coloreront

assez rapidement. Le morin donne un jaune un peu moins verdâtre que le morin blanc, et le morin rouge donne une couleur orangée terne.

Enfin, la soie mordancée avec le sulfate de peroxyde de fer prend, dans le morin, une couleur olive, dans le morin rouge une couleur brune plus foncée, et dans le morin blanc une couleur marron clair.

QUERCITRON.

CHEVREUL, *Leçons de Chimie appliquée à la teinture.*

4315. Le quercitron nous est fourni par une espèce de chêne, le *quercus nigra*, originaire de l'Amérique septentrionale. C'est l'écorce qui est employée en teinture.

Une décoction faite par une ébullition d'un quart d'heure, avec une partie de quercitron et 10 parties d'eau, est d'un rouge orangé brun. Elle ne se trouble pas par le refroidissement. Elle a l'odeur de l'écorce de chêne. Sa saveur est amère et astringente, légèrement acide au papier de tournesol.

Elle précipite la colle de poisson en flocons rougeâtres.

Elle contient des chlorures, de l'acide sulfurique et de la chaux, d'après M. Chevreul, qui lui a trouvé, d'ailleurs, les caractères suivants :

Les eaux de potasse et d'ammoniaque en foncent la couleur. Il en est de même des eaux de baryte, de strontiane et de chaux. Celles-ci en précipitent des flocons abondants d'un jaune roux. Ce dernier phénomène la distingue de la décoction de bois jaune.

Le protochlorure d'étain acide y fait un précipité roux. L'alun ne la trouble que faiblement, ce qui la distingue encore de la décoction de bois jaune. Au bout de quelques heures, il ne se forme qu'un très faible précipité.

L'acétate de plomb la précipite en flocons épais, d'un jaune roux. L'acétate de deutoxyde de cuivre la précipite en flocons fins, d'un jaune foncé tirant sur le verdâtre.

Le sulfate de peroxyde de fer la colore en vert qui, suivant la proportion des deux liquides, peut être très vif. On obtient ensuite des flocons qui, lavés et recueillis sur un filtre, sont d'un brun olive.

L'acide sulfurique concentré en précipite des flocons roux.

solubles dans un excès d'acide. Si l'acide est étendu, il en affaiblit la couleur, et précipite également des flocons.

L'acide nitrique, à 54°, y forme des flocons d'un jaune roux, solubles dans un excès d'acide. La solution est alors d'un beau rouge brun.

Une décoction de quercitron faite par une ébullition d'un quart d'heure, avec une partie de quercitron et cinq parties d'eau, se trouble, dépose une matière cristalline que M. Chevreul a nommée *quercitrin*. À la longue, elle se colore fortement en brun, et finit par se prendre en une masse qui rappelle le caillot du sang.

Quercitrin. Le quercitrin est formé, d'après M. Chevreul, de petites lamelles ou écailles d'un jaune pâle un peu gris.

Il est légèrement acide, mais il n'est guère possible de constater cette propriété par le papier de tournesol. Il faut employer le papier de curcuma, rougi par la chaux.

Il est très peu soluble dans l'alcool; un peu plus dans l'éther. Il est un peu dans l'eau. La solution est d'un jaune pâle, et paraît ne pas précipiter la colle de poisson.

Les dissolutions aqueuses de potasse et d'ammoniaque la font passer au jaune vert, plutôt qu'au jaune orangé.

L'eau de baryte en précipite, peu à peu, des flocons d'un jaune roux.

Une dissolution d'alun y développe graduellement une belle couleurjaune. Après trois heures, il n'y a pas encore de précipité.

L'acétate de plomb, celui de cuivre, l'hydrochlorate de protoxyde d'étain, la précipitent en flocons jaunes.

Le sulfate de peroxyde de fer la fait passer au vert olive brun. Il se produit un précipité qui n'est bien séparé qu'au bout de plusieurs heures.

L'acide nitrique, à 54°, en fait passer la couleur à un orangé rouge.

L'acide sulfurique dissout le quercitrin. La solution est d'un orangé verdâtre; elle se trouble par l'eau.

Une dissolution aqueuse de quercitrin donne à la laine et à la soie alunées, une couleur jaune un peu plus pâle et plus verdâtre que celle que leur donne la dissolution de morin. Elle teint la soie mordancée de fer en gris olive moins foncé que celui qu'on obtient avec le morin.

CURCUMA.

PELLETIER et VOGEL, *Journal de pharm.*, t. 5, p. 289.

BATKA, *Journal de pharm.* t. 16, p. 296.

VOGEL jeune, *Annales de chimie et de phys.* 3^e série, t. 8, p. 277.

4516. La racine du *curcuma longa* et celle du *curcuma rotunda* sont employées en teinture et comme épice. La première est plus spécialement employée comme épice, et la seconde pour la teinture. Ces deux espèces n'offrent cependant pas de différences essentielles dans leurs propriétés. C'est une racine tuberculeuse, allongée et ridée; d'un jaune pâle en dehors, et d'un jaune brunâtre à l'intérieur. Elle possède une odeur particulière et un goût amer un peu épicé.

Le *curcuma longa* renferme, d'après John :

Huile volatile jaunâtre.....	1
Résine brune jaunâtre.....	10 à 11
Matière brune extractive servant à teindre..	11 à 12
Gomme grise.....	14
Matière soluble dans une lessive alcaline..	57
Sels végétaux, sulfate et phosphate de chaux, phosphate de manganèse.....	» »
Humidité, perte.....	7 à 5

100

L'eau froide dissout un peu de matière colorante d'un jaune brunâtre, l'eau chaude en dissout davantage; mais des traitements multipliés par ce liquide ne suffisent pas pour dissoudre la matière colorante. L'alcool froid se teint en jaune et dissout beaucoup de matières résineuses. A chaud, il se charge bien plus et devient d'un rouge brun; si on évapore le liquide alcoolique, et qu'on reprenne le résidu par l'éther, ce véhicule dissout la matière jaune tout entière, c'est à dire la véritable matière colorante du *curcuma*.

Cette dernière, étant desséchée, est d'un brun foncé, ressemblant beaucoup aux résines. Elle fond à la température de 40°, se dissout dans les huiles et les graisses, se dissout en faible proportion dans l'eau froide, et beaucoup plus dans l'eau bouillante.

Les alcalis dissolvent facilement cette matière, et prennent une teinte brunâtre. Les acides la précipitent sans altération.

Les acides sulfurique, nitrique et chlorhydrique concentrés, teignent la matière colorante en dissolution dans l'alcool en brun-rouge cramoisi ; si on ajoute de l'eau, cette couleur disparaît, et la matière colorante se précipite en flocons jaunes.

L'acide borique, ajouté à une dissolution alcoolique de curcuma, donne, par l'évaporation, une belle poudre cramoisi.

La décoction alcoolique de curcuma donne, avec le sous-acétate de plomb, un précipité châtain-rouge ; avec le nitrate de plomb, un précipité jaune clair. Les dissolutions de nitrate d'argent et de mercure, ainsi que le chlorure d'étain, donnent des précipités d'un jaune rougeâtre. Le chlorure et le sulfate de fer rendent la liqueur d'un brun foncé, sans y produire de précipité.

On obtient le principe colorant de la racine de curcuma, en faisant macérer cette racine en poudre avec de l'eau bouillante, jusqu'à ce que ce liquide cesse d'être coloré. On fait ensuite bouillir le résidu avec de l'alcool à 0,80. On dissout ainsi la majeure partie de la matière colorante, mais il est impossible de l'entraîner complètement, et la poudre de curcuma reste toujours colorée. La solution filtrée est rouge brun ; elle fournit, par l'évaporation, une masse brune qui contient des matières extractives et des traces de chlorure de calcium. Ce résidu, repris par de l'éther, laisse ces dernières substances, et dissout la matière colorante qu'on obtient à l'état solide, par l'évaporation de ce véhicule. Cette matière, ainsi obtenue, n'est pas pure ; afin de la purifier, on la dissout de nouveau dans l'alcool, puis on ajoute à cette dissolution une solution alcoolique d'acétate de plomb. Il se forme immédiatement un précipité rouge, composé de matière colorante et de protoxyde de plomb. On lave ce dernier, on le sèche et on le délaye dans l'eau, à travers laquelle on fait passer un courant d'acide sulfhydrique, jusqu'à ce que tout le plomb soit précipité. On lave alors la poudre, on la sèche et on la traite par l'éther bouillant, qui dissout la curcumine et qui laisse le sulfure de plomb.

En évaporant lentement l'éther, la curcumine se dépose

en lames minces, transparentes et inodores. Lorsqu'on la réduit en poudre fine, la curcumine est d'un beau jaune, qui devient d'autant plus vif que la poudre est plus fine. En petites lames, elle est d'un rouge cannelle; à la lumière, elle paraît d'un rouge foncé.

On obtient par ce procédé environ une demi-once de curcumine pour une livre de racines. On a tenté vainement de la sublimer et de la faire cristalliser. A 40 degrés, elle fond et même à la température ordinaire, sa poudre, si elle est fine, s'agglutine; elle brûle avec une flamme brillante, accompagnée de beaucoup de suie. En l'exposant aux rayons du soleil, elle perd bientôt sa couleur intense, et devient graduellement d'un blanc jaunâtre. La curcumine est insoluble dans l'eau, et soluble dans l'éther et dans l'alcool. Par tout l'ensemble de ses propriétés, elle paraît donc se rapprocher des résines.

La moyenne de quatre analyses de curcumine, préparée comme nous venons de le décrire, donne :

Carbone.....	69,5
Hydrogène.....	7,4
Oxygène.....	23,1

100,0

Les acides étendus ne dissolvent pas la curcumine, mais les acides concentrés ont cette propriété. Lorsqu'on verse de l'acide sulfurique concentré sur de la curcumine en poudre, elle se dissout et l'on obtient une solution de couleur cramoisi. Cette couleur rouge disparaît complètement, si on y ajoute de l'eau, et il se dépose des flocons d'un jaune verdâtre qui paraissent être de la curcumine pure. Les acides chlorhydrique et phosphorique agissent de la même manière; mais l'acide acétique concentré la dissout, sans amener aucun changement dans sa couleur.

Si on mêle une partie de curcumine avec deux parties d'acide nitrique étendu avec un volume égal d'eau, aucun changement ne se manifeste à la température ordinaire; mais à chaud, un mouvement rapide s'établit, et le liquide se boursouffle fortement. En chauffant doucement le mélange, jusqu'à ce qu'il ne se dégage plus de gaz, la curcumine altérée se sépare en une masse résineuse, qui se dépose, et en une substance jaune soluble qui reste dans

l'eau. La substance résineuse donne une belle poudre jaune, qui diffère beaucoup de la curcumine, tant par son odeur, que par sa composition. La substance jaune, soluble dans l'eau, cristallise en aiguilles transparentes.

On voit que si le papier de curcuma devient brun par l'action des acides concentrés, de même que par celle des alcalis, c'est que les acides concentrés dissolvent la curcumine et forment avec elle une solution brune. Il y a pourtant cette différence, entre l'action des acides concentrés et celle des solutions alcalines sur le papier de curcuma, que l'eau détruit immédiatement la couleur produite par les premiers, ce qui n'a pas lieu dans le second cas.

Les teintes brunes produites sur le papier de curcuma, par les alcalis et les terres alcalines, ne dépendent que de la concentration des solutions alcalines employées. Si un acide faible rend au papier de curcuma la teinte jaune primitive que les alcalis avaient brunie, c'est que l'acide se combine avec l'alcali et détruit ainsi le composé brun formé par l'alcali, et la curcumine.

GRAINE DE PERSE.

KANE, *Annales de physique et de chimie*, 5^e série, t. 8, p. 380.

4517. Ces baies, qui sont le fruit du *Rhamnus tinctoria*, sont exportées du Levant et du midi de la France, pour l'usage des peintres, auxquels elles fournissent une couleur jaune d'un beau brillant, malheureusement peu durable. La grosseur de ces baies varie beaucoup: elles sont quelquefois grosses, et ce sont les plus estimées dans le commerce, pleines et d'une couleur olive claire; d'autres, sont plus petites, ridées et d'un brun foncé. Les premières sont sans doute celles qui ont été cueillies avant leur maturité complète; les autres sont probablement restées plus longtemps sur les branches, ou bien ont été séchées sans précaution.

La matière colorante est complètement distincte dans ces deux variétés. Les baies qui n'ont pas atteint leur maturité complète ne communiquent que peu de couleur à l'eau pure; et lorsqu'on les fait infuser dans l'éther, elles déposent une grande quantité de substance d'un beau jaune d'or, à laquelle M. Kane a donné le nom de *olrysurhannine*. Les baies brunes ne contiennent que peu de

matière soluble dans l'éther; mais jetées dans l'eau bouillante, elles donnent une matière d'un jaune olive, que M. Kane désigne sous le nom de *xanthorhamnine*. Cette substance ne se trouve produite que par la décomposition de la première; ainsi, si on faisait bouillir pendant quelques minutes dans l'eau les baies qui ne sont pas complètement mûres, et qu'on les fit ensuite sécher, elles ne produiraient dans l'éther que de légères traces de chrysorhamnine, et ce principe, par l'action de l'air et de l'eau chaude se trouverait changé en xanthorhamnine.

La chrysorhamnine est d'un beau jaune d'or; son aspect est cristallin, et on peut l'obtenir en masses étoilées et brillantes, formées d'aiguilles courtes et soyeuses. Elle est à peine soluble dans l'eau froide, et lorsqu'on la fait bouillir dans de l'eau, la partie qui se dissout ne se sépare pas en se refroidissant, mais elle se change en xanthorhamnine.

Elle se dissout dans l'alcool, mais on ne peut l'obtenir par l'évaporation qu'en l'altérant beaucoup. Dans l'éther, au contraire, elle se dissout facilement et elle se dépose dans un état de parfaite pureté, par suite de l'évaporation spontanée de la dissolution. Elle se dissout dans les solutions alcalines, qui paraissent toutefois l'altérer beaucoup. Séchée à 100°, cette substance renferme :

C ⁶	1725,0	58,25
H ²	157,5	4,64
O ¹¹	1100,0	57,15
	<hr/>	<hr/>
	2982,5	100,00

En ajoutant à une dissolution alcoolique de chrysorhamnine une dissolution d'acétate de plomb, il se forme un beau précipité jaune, qui renferme : C⁶H²O¹¹, 2Pb O.

Par la décomposition d'un acétate de plomb basique, on obtient un nouveau sel C⁶H²O¹¹, 3Pb O.

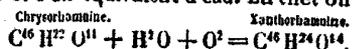
On peut facilement observer dans la baie elle-même la chrysorhamnine à son état naturel; elle revêt l'intérieur des cellules capsulaires d'une enveloppe demi-transparente et résineuse, d'un jaune clair.

La xanthorhamnine se forme en faisant bouillir la chrysorhamnine dans de l'eau, dans une capsule, de manière à ce qu'elle soit exposée à l'air libre. Elle donne, en

se dissolvant, une couleur jaune olive. La liqueur évaporée jusqu'à sec, laisse une masse brune tout à fait insoluble dans l'éther, mais très soluble dans l'alcool et dans l'eau. On peut l'obtenir aussi, directement des baies, sans séparer d'abord la chrysothamnine; mais de cette manière, elle reste impure, se trouvant mêlée à une substance gommeuse.

Si on la prépare par l'évaporation sur l'acide sulfurique dans le vide, elle est tout à fait sèche, et peut être réduite en poudre; mais, si on la fait chauffer, elle se liquéfie au dessous de 100°, et continue à dégager de l'eau, jusqu'à ce que la température se soit élevée à 200°.

Séchée dans le vide, la xanthorhamnine contient: $C^{16} H^{24} O^{22}$. Séchée à 100°, elle perd de l'eau et renferme: $C^{16} H^{26} O^{15}$. Enfin, à 150°, elle perd encore un équivalent d'eau et devient: $C^{16} H^{24} O^{14}$. Cette substance dérive donc de la chrysothamnine, par la fixation de deux équivalents d'oxygène et d'un équivalent d'eau. En effet on a:



BROU DE NOIX.

BRACONNOT, *Ann. de chim. et de phys.*, t. LXXIV, p. 504.

4518. L'enveloppe des fruits du noyer commun, verte en dehors, blanche à l'intérieur, ne tarde pas à devenir brune, puis noire, quand on l'expose à l'air. Si on la place dans une cloche avec de l'air, l'oxygène disparaît presque tout entier, et se trouve remplacé par de l'acide carbonique. L'enveloppe brunit au fur et à mesure que le fruit mûrit et qu'elle éclate, de manière à livrer passage à l'air qui pénètre dans son tissu. Elle finit par acquérir une couleur brune; c'est dans cet état qu'on la récolte. On l'entasse dans des tonneaux, on la couvre d'eau; elle peut alors se conserver pendant plusieurs années; quand elle est recueillie avant la maturité, le brou qui en provient ne se conserve pas.

Le brou de noix est employé en teinture, il fournit, sans mordant, des couleurs solides sur la laine; on peut les varier du jaune au brun; jusqu'à présent, on n'est pas parvenu à les fixer solidement, même par le secours des mordants, sur le coton et les autres matières végétales.

Le suc du brou de noix récemment filtré, a une cou-

teur ambrée, une saveur âcre, acide, mêlée d'amertume; exposé au contact de l'air, sa couleur se fonce; il se forme des pellicules noires à sa surface; elles se renouvellent en les enlevant. Ces pellicules donnent, par la dessiccation, une substance noire, fragile, d'une cassure luisante, vitreuse, qui brûle sans flamme apparente. Cette substance se dissout dans la potasse; les acides l'en précipitent en flocons bruns. Il paraît qu'elle prend naissance dans le brou aux dépens des matières amères; car, après sa séparation complète, la dissolution ne possède plus ce goût âcre et amer: sa saveur est fraîchement acide et agréable.

Le suc de brou rougit fortement la teinture de tournesol; il précipite légèrement la gélatine; il colore en vert si foncé le sulfate de fer que la liqueur paraît noire, mais sans former de précipité. Le nitrate d'argent, l'acétate de plomb le précipitent; ces précipités sont complexes. Celui qui est formé par le nitrate d'argent est bientôt mélangé d'argent réduit, et donne lieu à une formation de matière charbonneuse.

Les alcalis colorent le brou en rouge foncé et y forment des précipités calcaires; la dissolution est précipitée par les acides en flocons qui reproduisent la matière noire décrite plus haut.

Les principes du brou sont, d'après M. Braconnot :

1° De l'amidon; 2° la substance incolore, âcre et amère qui se colore au contact de l'oxygène; 3° du tannin; 4° les acides citrique, malique et oxalique; 5° de la chaux, de la potasse combinée et du phosphate de chaux.

SUIE.

BRACONNOT, *Annales de chimie et de physique*, t. 32, page 57.

4519. La suie provenant de la combustion du bois a été analysée par M. Braconnot; voici les produits qu'il y a rencontrés:

1° Ulmine, identique avec celle qui est produite artificiellement par l'action de la potasse sur la sciure	} 30,20
2° Matière animalisée, soluble dans l'eau et insoluble dans l'alcool	
3° Carbonate de chaux avec des traces de carbonate de magnésie	} 14,66

4 ^o Eau	12,50
5 ^o Acétate de chaux	5,65
6 ^o Sulfate de chaux	5,00
7 ^o Acétate de potasse	4,40
8 ^o Matière charbonneuse insoluble dans les alcalis	5,84
9 ^o Phosphate de chaux ferrugineux	1,50
10 ^o Silice	0,95
11 ^o Acétate de magnésie	0,55
12 ^o Principe âcre, amer (absoline)	0,50
15 ^o Chlorure de potassium	0,56
14 ^o Acétate d'ammoniaque	0,20
15 ^o Acétate de fer, des traces	»

100,00

La suie dont on vient de donner l'analyse, provenait de la combustion du bois et avait été recueillie assez loin du foyer pour être débarrassée de toute celle qui se présente sous la forme de masses fondues d'un brun noirâtre.

Chauffée dans un creuset, la suie pulvérulente éprouve une fusion pâteuse, se boursouffle et brûle enfin avec flamme. Si on cherche à la distiller, elle perd d'abord un peu d'eau, presque neutre, et d'une odeur empyreumatique; chauffée davantage, elle fournit un liquide aqueux, brun, et le cinquième de son poids d'une huile empyreumatique goudronneuse. Le col de la cornue se tapisse de cristaux de carbonate d'ammoniaque; le liquide en contient avec de l'acétate.

Nous n'avons pas à nous occuper, dans cet examen rapide, de l'acide ulmique dont l'histoire a été faite, ni des sels qui se trouvent dans la suie; il est facile de s'expliquer comment ces sels inorganiques sont entraînés par la fumée; quant à la présence de l'acétate de potasse et à celle de l'acétate d'ammoniaque, la fabrication de l'acide acétique par la distillation du bois en vase clos, et la présence de matières azotées dans tous les bois, l'expliquent suffisamment.

Le principe âcre et amer de la suie, auquel Braconnot donne le nom d'absoline, s'obtient facilement en lavant la matière piciforme qui provient du traitement alcoolique de l'extrait de suie par l'acide chlorhydrique et l'éther acétique, et évaporant la dissolution éthérée qui est jaune d'or. C'est un corps oléiforme d'une saveur

très âcre, fluide, non volatil, soluble dans une grande quantité d'eau. On sait que la suie agit contre le ténia : M. Braconnot croit que c'est à ce principe qu'elle doit cette propriété.

Pour obtenir la matière extractiforme animalisée, on fait dissoudre, dans l'eau, de l'extrait aqueux de suie ; on verse dans la dissolution de l'acétate de plomb, qui précipite toute la matière piciforme. On ajoute avec précaution de l'acide sulfurique, qui précipite l'excès de plomb. On évapore en consistance de miel, on précipite le sulfate de chaux au moyen d'un peu d'alcool, on le sépare ; ensuite, on étend la liqueur d'une grande quantité d'alcool qui précipite la matière animale. Redissoute dans l'eau, elle se présente, après l'évaporation de celle-ci, sous la forme d'écaillés, transparentes d'un jaune rougeâtre. Cette matière est peu sapide ; elle se dissout dans l'eau en toutes proportions ; elle est précipitée par l'infusion de noix de galles ; l'acétate neutre de plomb et le nitrate d'argent la précipitent peu ; le sous-acétate de plomb la précipite abondamment. Elle se boursouffle en brûlant, répand l'odeur de matières animales, et donne à la distillation les produits qui proviennent de celle-ci. L'acide nitrique la convertit en acides picrique et oxalique.

CHAPITRE II.

TEINTURE.

4320. L'art de teindre les étoffes, c'est à dire, d'appliquer sur ces tissus, les couleurs variées que la nature fournit ou que l'art nous apprend à créer, remonte à une époque qui se perd dans la nuit des temps. Née de tâtonnements empiriques, longtemps la teinture ne fut soumise qu'aux lois de la routine.

Il appartient à notre époque de mettre à sa place cet art si utile, et de le porter au premier rang parmi nos plus belles industries chimiques.

Il faut, pour obtenir ce résultat, dissiper les nombreux préjugés qui environnent toute industrie marchant au hasard : la science moderne y parviendra peu à peu ;

elle transformera les recettes qui constituent toute la science du teinturier en règles certaines et invariables, fondées sur une connaissance scientifique des matières colorantes; elle tracera la marche des améliorations; elle écartera les difficultés qui surgissent dans la fabrication; elle ouvrira enfin un nouveau champ aux recherches pour la production de couleurs brillantes et solides.

C'est principalement à la chimie que la teinture sera redevable de tous ces progrès; et déjà, si on jette un regard en arrière, de quelques années, on ne peut s'empêcher d'admirer tout ce qu'elle doit sous ce rapport à cette science. Le blanchiment des étoffes, l'application solide de couleurs nouvelles et brillantes, le moyen de les varier à l'infini: tout porte l'empreinte profonde de l'influence de la chimie. La mécanique est aussi venue apporter à l'art de la teinture, son concours, indispensable dans toute industrie de premier rang: c'est à elle que l'on doit ces machines si parfaites qui ont simplifié le travail et qui permettent d'obtenir, avec une grande économie, avec une précision et une rapidité merveilleuses, ces tissus si divers et si richement colorés qui sont maintenant répandus dans les classes les plus pauvres de la société.

4521. Les filaments qui servent à fabriquer les étoffes de toute nature, proviennent soit du règne végétal, soit du règne animal: ces derniers se reconnaissent facilement par la propriété qu'ils ont de dégager de l'ammoniaque en grand excès, lorsqu'on les chauffe avec de la potasse; les fibres végétales, au contraire, donnent, dans la même circonstance, une liqueur douée d'une réaction acide.

Parmi les filaments fournis par le règne animal, on distingue trois substances, dont deux d'une grande importance; ce sont: *la soie*, *la laine* et les *poils* de différents animaux. Les tissus formés par ces trois matières premières se distinguent facilement entre eux, non par des caractères chimiques, car ils donneraient, traités par les divers agents; à peu près les mêmes résultats; mais bien par des caractères physiques. Le fil de soie, surtout, présente au microscope une grande régularité de diamètre et une surface lisse et polie; les filaments de laine, au contraire, sont recouverts d'une foule de petites aspérités qui rendent le fil moins uni: leur diamètre est beaucoup plus volumineux que celui des brins de soie et il augmente avec la longueur de la laine.

Les poils présentent les mêmes caractères que la laine, seulement beaucoup exagérés.

Le règne végétal nous fournit trois matières premières, qui sont toutes les trois de la plus haute importance; ce sont : le *lin*, le *chanvre* et le *coton*. L'expérience permet de reconnaître très facilement, à l'apparence, les tissus formés par ces différentes substances; la chimie serait fort souvent impuissante pour les caractériser.

Il en serait autrement si on avait affaire à un tissu composé, par exemple, de soie et de lin; il suffirait de le traiter par de la potasse caustique : la soie serait entièrement dissoute, le lin n'éprouverait pas d'altération sensible. On pourrait même apprécier assez rigoureusement la proportion de la soie; il suffirait pour cela de compter, au microscope, le nombre de mailles détruites pour une surface donnée.

Le même procédé permettrait de distinguer le chanvre et le coton de la laine et du poil.

Avant de soumettre ces matières ou les fils et les tissus qu'elles forment, aux opérations de la teinture, il importe de leur faire subir quelques préparations préliminaires.

Le lin, à l'état naturel, est fortement coloré en gris; de plus, il est enduit d'une substance pectineuse qu'il faut avant tout lui enlever. Heureusement, les matières ligneuses, entièrement formées de cellulose, sont inattaquables par les alcalis; la matière incrustante, qui se trouve toujours en certaine quantité, est au contraire facilement dissoute, ainsi que la substance mucilagineuse : une simple lessive bouillante suffit pour enlever toutes ces matières étrangères.

Le chanvre, analogue au lin, renferme moins de matière mucilagineuse. Il est traité, du reste, par les mêmes procédés.

Le coton se prête plus facilement encore que les filaments précédents à toutes les opérations du lessivage et du blanchiment.

Le blanchiment des toiles ayant déjà été décrit au commencement du sixième volume de cet ouvrage, nous n'ajouterons rien aux détails qui ont été donnés à ce sujet; nous nous réservons, seulement, de revenir sur quelques points, à propos de chaque espèce de teinture.

Les filaments de nature animale ont également besoin d'être débarrassés de quelques substances étrangères, par des opérations préalables à la teinture.

Ainsi, la laine est toujours soumise à l'opération du désuintage, qui lui enlève, en effet, une substance grasse, connue sous le nom de suint. On termine le plus souvent sa préparation, en la traitant par les carbonates alcalins, qui la dégraissent assez complètement, pour que les diverses couleurs puissent la pénétrer d'une manière uniforme.

Les poils présentent des propriétés analogues et sont traités de la même manière.

La soie, enfin, est soumise à l'opération du décreusage, qui est fondée également sur l'action des alcalis faibles, du savon, par exemple, et qui a pour effet de débarrasser la soie de toute matière étrangère à la constitution de la fibre soyeuse elle-même.

Nous décrirons, à l'occasion de chacun de ces produits, les opérations spéciales qu'il convient de leur faire subir, avant de les soumettre aux opérations de la teinture.

4522. Les matières colorantes servent à produire sur les étoffes diverses nuances, qui peuvent se classer dans l'un des groupes suivants :

1° Bleues.....	} simples.
2° Rouges.....	
3° Jaunes.....	
4° Violettes.....	} binaires.
5° Orangées.....	
6° Vertes.....	
7° Couleurs composées.	} ternaires.
8° Noir.....	

Les diverses matières colorantes connues ne sont pas également propres à teindre les divers tissus ; chacune d'elles peut offrir des qualités ou des inconvénients relatifs à telle espèce d'étoffe, qui ne se reproduiraient pas sur une étoffe d'une autre nature.

Nous allons, en conséquence, jeter un coup d'œil rapide sur les circonstances qui se rattachent à la manière de produire l'une quelconque des couleurs qui précèdent, sur la laine, la soie et le coton.

Le bleu s'obtient par l'application de l'indigo, celle du bleu de Prusse ou bien celle de la laque bleue, formée par l'oxyde de cuivre et la matière colorante du campêche.

Sur la laine, on fixe l'indigo au moyen des caves, c'est à

dire, en le dissolvant à l'état d'indigo hydrogéné, soit à l'aide de la chaux, soit par le concours de la potasse ou de la soude. Les laines, trempées dans les cuves de bleu, s'y imprègnent de la dissolution d'indigo, et passent au bleu, plus ou moins intense, par leur exposition à l'air, qui régénère l'indigo bleu, en enlevant l'hydrogène.

Ce procédé fournit des bleus foncés et solides; car, l'indigo est fixé en nature, sans aucune addition de matière qui puisse réagir sur lui à la longue.

Depuis peu, on a trouvé le moyen de fixer l'indigo de cuve sur la laine, en teintes faibles et pourtant bien unies; mais les procédés nécessaires à cet effet, n'ont pas encore été généralement employés.

Aussi, lorsqu'il s'agit de communiquer à la laine des tons bleus faibles, fait-on le plus souvent usage de la dissolution d'indigo dans l'acide sulfurique. Pour éviter les effets de l'excès d'acide qu'on fait intervenir dans la préparation de cette dissolution, on emploie très souvent le sulfoindigotate d'ammoniaque ou celui de soude, qui offrent à la laine une combinaison bleue, neutre, et néanmoins susceptible de la teindre au moyen d'un alunage préalable.

Le sulfoindigotate d'alumine ou l'acide sulfoindigotique fixés par la laine, lui communiquent une couleur bleue, qui ne manque pas d'éclat, mais qui n'est pas solide.

Le bleu de Prusse s'emploie également sur la laine; il est plus spécialement désigné sous le nom de bleu de France. On obtient cette teinture en bleu de Prusse, soit en fixant d'abord l'oxyde de fer sur la laine et faisant ensuite intervenir l'acide prussioferrique jaune et l'acide prussioferrique rouge, soit en agissant directement avec l'acide prussioferrique jaune, dont on détermine la décomposition sur l'étoffe, par l'intervention de l'air, qui le transforme en bleu de Prusse.

Enfin, la laine se teint en bleu, au moyen d'une décoction de campêche et du sulfate ou de l'acétate de cuivre, dont l'oxyde forme avec la matière colorante du campêche une combinaison bleue qui n'est pas solide, mais qui ne manque pas d'un certain éclat. Elle offre même quelques avantages, en ce sens, qu'elle pénètre plus profondément le drap en pièce que ne le fait l'indigo de cuve, qui, dans la teinture en pièce, laisse toujours l'intérieur du drap sans le teindre.

La soie se teint en bleu au moyen du bleu de Prusse obtenu en plongeant la soie préalablement mordancée à l'oxyde de fer, dans une dissolution d'acide prussienferrique jaune.

On emploie aussi l'indigo de cuve sur la soie pour la teindre en bleu. On fait ordinairement usage de la cuve d'Inde ; mais l'indigo ne parvient pas à donner à la soie une couleur bleue intense : il faut, presque toujours, faire intervenir un pied d'orseille ou de cochenille. Quelquefois aussi, on associe le bleu de cuivre, l'orseille et l'indigo.

Ces sortes de bleus sont toujours ternes ; ce qui explique le succès très juste qu'obtient, dès son apparition, le bleu de Prusse sur soie.

Le coton peut recevoir les mêmes bleus que la laine ; seulement, lorsqu'il s'agit de fixer le bleu d'indigo sur ce genre d'étoffe, on emploie toujours une cuve spéciale, formée au moyen de l'indigo, de la chaux et du sulfate de fer ; c'est celle qui est connue sous le nom de cuve au vitriol. On trouvera, du reste, dans le chapitre concernant les toiles peintes, les détails relatifs à certaines applications de cette cuve, qui permettent de produire les bleus qu'on nomme bleus faïencés. On y trouvera aussi quelques renseignements relatifs à l'application des bleus, dits de pin-crau, qui s'obtiennent au moyen de l'indigo, du sulfure d'arsenic et de la potasse.

Le rouge sur la laine s'obtient avec la cochenille, le laclake, la garance, le Brésil. Pour avoir des nuances de rouge belles et franches, il faut, en général, recourir à l'emploi d'un mordant d'étain : c'est ainsi, que s'obtient la belle couleur connue sous le nom d'écarlate. On l'applique tantôt directement sur la laine, qu'on passe ensuite dans le bain de teinture ; tantôt indirectement, par substitution, en faisant réagir le mordant d'étain sur de la laine déjà mordancée à l'alun et teinte ensuite à la manière ordinaire.

La soie est teinte en rouge, soit au moyen du carthame, soit au moyen de la cochenille. Jusqu'ici, on n'a pas su faire un véritable écarlate sur soie. Le bois de Brésil donne sur la soie une couleur rouge dont on tire un très bon parti.

Le coton emprunte ses couleurs rouges au carthame, à la garance, à la cochenille et au bois de Brésil. Pour ce genre d'étoffe, c'est surtout la garance qui joue le princi-

pal rôle. On tire quelque parti du bois de Brésil. La cochenille et le carthame fournissent des couleurs belles, mais fugaces. Le rose de carthame ne peut être remplacé par aucun autre, pour l'éclat et la fraîcheur; mais cette couleur n'a aucune solidité. En quelques heures d'exposition au soleil, ce rose se ternit presque entièrement.

Parmi les rouges, il en est un qui est d'une grande beauté, le rouge d'iodure de mercure; il s'emploie quelquefois sur coton.

Le jaune sur laine se prépare au moyen de la gaude, du quercitron ou du bois jaune; on doit ajouter à cette liste le curcuma, le fustet, le rocou. Rien de plus varié, du reste, que les substances proposées pour teindre en jaune. Il faut citer certains genêts, la camomille, le fenugrec, etc.

On peut dire que le bois jaune, le quercitron et la gaude, fournissent à la laine un jaune solide; le fustet lui donne un jaune très brillant; enfin, le curcuma renferme une couleur jaune, d'une facile application, mais qui manquant de solidité, ne s'applique guère que sur les étoffes de fantaisie, et jamais sur les draps ou sur les étoffes de fatigue.

La soie tire parti des mêmes jaunes que la laine; mais elle fait surtout emploi du rocou. Quant au coton, il dispose non seulement des mêmes agents, mais il peut aussi faire usage de certains ingrédients dont l'emploi lui est plus particulier: tels sont la graine de Perse ou d'Avignon, le chromate de plomb, etc.

Les violets s'obtiennent, en fixant sur la même étoffe du bleu et du rouge; seulement, il faut choisir d'une manière convenable les deux matières colorantes, et tenir compte de leur action mutuelle, ainsi que de leur manière d'agir relativement à l'étoffe qu'il s'agit de teindre en violet.

Les couleurs qui rentrent dans l'orange et ses variétés, s'obtiennent presque involontairement en fixant sur les étoffes les rouges proprement dits. En effet, la plupart des couleurs rouges sont accompagnées de matières colorantes jaunes ou donnent naissance à de telles matières, quand on vient à les fixer par le concours de mordants acides.

Le vert s'obtient toujours par la réunion du bleu et du jaune. Il se prépare avec l'indigo de cuve ou le sulfate d'indigo et un jaune approprié à la nature de l'étoffe et à celle de la préparation d'indigo. Les verts de cuve sont solides; les verts de Saxe ont peu de durée. Les premiers reçoivent

des jaunes soldes, comme celui du bois jaune, par exemple; les autres sont teints avec le curcuma, qui offre une couleur jaune d'un plus facile emploi.

Le noir sur laine s'obtient sans difficulté, tant la laine est apte à s'emparer de la couleur noire. On peut, indifféremment, commencer à fixer sur la laine l'oxyde de fer, pour la faire bouillir ensuite avec la matière tannante, ou bien exécuter l'opération inverse, c'est à dire, fixer d'abord le tannin, et bruir ensuite avec le sel de fer.

On emploie la noix de galle et le campêche, le vitriol vert et le vitriol bleu, comme matières propres à développer la matière noire qui se fixe sur l'étoffe.

La teinture en noir sur soie offre des difficultés particulières. Elle exige, en général, qu'on procède par une combinaison préalable de la soie avec le tannin dont elle s'empare avec une grande facilité et qu'elle fixe en abondance.

On exécute ensuite la teinture en noir, proprement dite, en passant la soie dans un bain de fer, dont chaque teinturier fait plus ou moins secret. On emploie très souvent le tannin du châtaignier dans ce genre de teinture.

Pour le coton, on fixe toujours, au contraire, le fer sur l'étoffe qui reçoit ensuite le tannin de la noix de galle plus ou moins mêlée de campêche.

4525. Examinons, maintenant, d'une manière générale, les conditions auxquelles il faut avoir égard pour mettre en rapport de la façon la plus convenable, les matières colorantes et les étoffes à teindre.

Il y a des matières colorantes qui ont assez de disposition à s'unir aux étoffes, pour qu'elles s'y fixent directement; d'autres, au contraire, et c'est le plus grand nombre, exigent, pour se fixer sur les tissus, l'emploi d'agent: intermédiaires, nommés mordants, qui ont à la fois une grande aptitude à pénétrer l'étoffe et à s'unir aux couleurs, et qui forment ainsi des combinaisons colorées, solides.

Pour qu'une substance puisse servir de mordant, il est évident qu'il faut qu'elle réunisse les conditions suivantes, savoir :

- 1° Qu'elle ait, en même temps, une action spéciale sur l'étoffe et sur la couleur qui doit lui être appliquée;
- 2° Qu'elle n'attaque et qu'elle ne détruise à la longue ni l'une ni l'autre de ces deux substances;
- 3° Qu'elle forme avec la couleur un composé tout à fait

insoluble dans l'eau, et autant que possible peu altérable par les agents atmosphériques;

4° Enfin, qu'elle se prête facilement à toutes les opérations nécessaires au travail du teinturier.

Les acides, en général, ne peuvent pas servir de mordants; d'abord, parce qu'ils ont une faible affinité pour les étoffes, et ensuite parce qu'ils altèrent, dans la plupart des cas, le tissu ou la couleur. Cependant, comme l'acide sulfurique rend certaines couleurs solubles, on fait usage de cette dernière propriété pour produire des nuances qu'on ne pourrait pas obtenir autrement. L'emploi du sulfate d'indigo en offre un exemple remarquable, et qui prouve que cette application de l'acide sulfurique pourra recevoir de l'extension. Mais on voit, par cet exemple même, que jusqu'ici, l'usage des acides est fort borné en teinture.

Parmi les oxydes métalliques, il en est plusieurs, au contraire, qui remplissent parfaitement le rôle de mordants.

D'après les conditions que nous avons énoncées plus haut, on peut déduire, quant à l'emploi des oxydes, comme mordants, les principes suivants :

Les oxydes très solubles, et qui par conséquent auront quelque tendance à former avec les matières colorantes des composés solubles dans l'eau, devront être complètement rejetés; ils ne remplissent pas l'une des principales conditions. La potasse, la soude, l'ammoniaque, etc., sont dans cette catégorie.

Les oxydes, même très peu solubles, qui ont une grande affinité pour les matières colorantes, et qui donnent avec elles des précipités insolubles dans l'eau, ne doivent pas être employés, si d'un autre côté, ils ont peu d'affinité pour les tissus: tel est le cas de la chaux, de la magnésie, etc. Par ce dernier motif, ils ne pourraient fixer les couleurs qu'en faible proportion.

Les oxydes qui cèdent très facilement leur oxygène; comme ceux de mercure, d'argent, etc., et qui par conséquent ont une grande tendance à s'emparer d'une partie de l'hydrogène de la matière colorante, et à la détruire en tout ou en partie, et qui d'ailleurs saliraient la nuance par la teinte due au métal mis à nu, doivent évidemment être rejetés; ils ne remplissent pas la principale condition.

Par la même raison, les oxydes colorés, comme ceux

de fer, de plomb, de cuivre, etc., ne doivent jamais être employés, lorsqu'on veut conserver la teinte primitive de la matière colorante; mais, d'un autre côté, ils sont d'un grand secours, toutes les fois que l'on veut modifier cette teinte, ou même obtenir des nuances différentes avec une seule couleur. Nous verrons de nombreux exemples de cette application dans la fabrication des toiles peintes.

5° Les oxydes les plus convenables étant insolubles dans l'eau, pour que leur application soit possible, il faut les employer en combinaison avec les acides, sous forme de sels solubles.

Toutes choses égales d'ailleurs, et par les raisons mêmes que nous venons d'indiquer, le meilleur mordant sera formé par l'oxyde qui aura le plus de facilité à se séparer de l'acide qui le rend soluble: cela se conçoit, car il se comblera plus facilement et plus rapidement avec l'étoffe. L'acétate ou le tartrate de fer, par exemple, sont préférables au sulfate; l'acétate ou le tartrate d'alumine à l'alun.

Enfin, toutes choses égales d'ailleurs, parmi les sels capables de donner la base du mordant, on devra préférer celui dont l'acide altère le moins possible l'étoffe, une fois mis en liberté.

Il est d'autres règles à suivre dans l'emploi des mordants; mais, comme elles ne sont applicables qu'à telle ou telle étoffe, nous en parlerons en décrivant en détail les procédés de la teinture.

4524. En résumé, toutes les fois qu'on veut teindre solidement et conserver à la couleur toute sa fraîcheur, on peut dire que les meilleurs mordants sont ceux qui ont le plus d'affinité pour les tissus et la couleur, et qui donnent avec cette dernière des composés insolubles; ceux qui sont incolores, et qui ont le moins de tendance à altérer, soit la matière colorante, soit l'étoffe; enfin, ceux qui s'appliquent le plus aisément.

Parmi les oxydes métalliques qui jouissent au plus haut degré de tous ces avantages, il faut mettre au premier rang l'alumine: sa blancheur pure lui permet de conserver aux couleurs tout leur éclat, tandis qu'elle les fixe parfaitement, et elle a en outre la propriété de se séparer facilement des acides, même les plus puissants. On l'emploie presque toujours pour la laine à l'état d'alun; de même pour la soie. Pour les tissus végétaux, au contraire, l'acé-

tate d'alumine est préférable à l'alun, parce que l'acide se sépare plus facilement de la base, et que d'ailleurs, il réagit moins sur les étoffes que l'acide sulfurique.

L'oxyde d'étain, incolore comme l'alumine, conserve aussi parfaitement les couleurs dans leur nuance propre; il est même des cas où on ne peut pas s'en passer, tant il rehausse les teintes, et donne de l'éclat à l'étoffe; nous en parlerons plus au long en traitant de la teinture en écarlate.

La crème de tartre ou bitartrate de potasse, constitue, à elle seule, un mordant faible, très souvent mis en usage dans la teinture des étoffes de laine légères, qu'on veut colorer d'une nuance faible mais brillante.

Elle intervient, mais à un autre titre, dans la teinture des étoffes de laine ordinaires; on l'associe, alors, avec l'alun, le sulfate de fer, les chlorures d'étain, etc. Son rôle, dans cette circonstance, consiste évidemment à déterminer une double décomposition, de laquelle résultent du sulfate de potasse ou du chlorure de potassium; tandis que l'acide tartrique demeure uni à l'alumine, au peroxyde de fer ou à l'oxyde d'étain. Or, il est très probable que les matières colorantes enlèvent l'alumine, le peroxyde de fer ou l'oxyde d'étain, plus facilement à l'acide tartrique qu'à l'acide sulfurique. En outre, la présence de l'acide sulfurique libre serait certainement fâcheuse, tant pour l'étoffe que pour la matière colorante, tandis que l'acide tartrique libre ne peut exercer sur elles aucune action défavorable.

Les métaux n'ont pas seuls la propriété de fournir les mordants; on en rencontre quelques uns dans le règne animal, et surtout dans le règne végétal. Ces derniers quelquefois ont une haute importance; le tanuin est le plus employé d'entre eux; il rend de grands services dans la teinture des draps et du coton.

4325. D'après tout ce que nous avons dit sur les mordants, on voit qu'on peut les diviser en deux classes bien distinctes :

Les mordants incolores, qui ne servent que d'intermédiaires pour fixer les couleurs en les rendant insolubles;

Les mordants colorés, qui modifient la teinte primitive des couleurs.

L'application des mordants sur les étoffes peut se faire de trois manières différentes :

1° A l'état libre: il suffit de plonger l'étoffe dans le bain de mordant avant de la passer dans la couleur, ou bien d'appliquer sur l'étoffe le mordant rendu visqueux, au moyen de planches gravées.

2° Mélangé avec la couleur: il suffit, en ce cas, d'une seule immersion pour appliquer en même temps le mordant et la couleur, et par conséquent pour rendre cette dernière intense et solide.

3° A l'état libre d'abord, puis mélangé avec la couleur: dans ce dernier cas, qui est fort rare, on trempe d'abord l'étoffe dans le mordant, puis dans le bain mélangé de couleur et de mordant.

Dans des circonstances pareilles aux deux dernières, il est nécessaire que le mordant ajouté à la couleur ne la précipite pas.

Lorsqu'on veut teindre certaines parties des tissus seulement, le mordant s'applique souvent à l'état pâteux, au moyen de planches gravées en relief ou de cylindres en cuivre gravés en creux: c'est ainsi qu'on procède dans la fabrication des indiennes.

La chaleur active toujours la pénétration des mordants et leur action sur les tissus; cependant il faut la modérer suivant la nature de l'étoffe et suivant l'affinité plus ou moins grande de cette dernière pour le mordant que l'on veut appliquer.

Pour l'alunage de la laine, la température doit être portée à 100°; pour celui du coton, il suffit de 50 à 50°; pour la soie, on peut opérer au degré ordinaire. Nous verrons, en traitant de chaque teinture en particulier, dans quelles circonstances on devra préférer telle température plutôt que telle autre.

Lorsque les étoffes ont reçu le mordant, elles doivent souvent être desséchées avant d'être trempées dans le bain de teinture; cette précaution est nécessaire, si l'on veut que le mordant soit bien combiné avec le tissu; quelquefois, cependant, il est nécessaire de supprimer cette dessiccation.

L'alunage de la laine s'opère toujours dans un bain bouillant; et de là vient même le nom de bouillon, sous lequel on désigne généralement cette opération. Pour aluner la laine, on emploie toujours un mélange d'alun et de crème de tartre. L'effet le plus évident de cette addition, consiste à débarrasser le bain du carbonate de chaux

que l'eau retient généralement en dissolution, et qui, agissant sur l'alun, déterminerait sa décomposition, en produisant un sous-sulfate d'alumine et de potasse insoluble, qui, ramassé par l'étoffe et se fixant inégalement sur elle, produirait des taches ou des plaques, quand on viendrait à la passer dans le bain de teinture.

Mais, indépendamment de cet effet, qui pourrait être produit par un acide quelconque, la crème de tartre doit être capable de jouer un rôle spécial, qui semble consister surtout en une double décomposition qui transforme l'alun en tartrate d'alumine.

Quoi qu'il en soit, après une ou deux heures d'ébullition dans le bain d'alun, la laine qui a été constamment agitée, afin de donner plus d'égalité à l'application du mordant, doit être retirée de la chaudière, et après un égouttage convenable, elle doit être mise au repos pendant un ou deux jours, lorsqu'il s'agit de la teindre en nuances bien nourries. L'expérience a prouvé que ce repos sur le mordant favorise singulièrement l'union de celui-ci avec l'étoffe.

Pour appliquer les mordants d'étain, on emploie également la crème de tartre. C'est encore une addition indispensable, lorsque l'on veut fixer les sels de fer nécessaires à la teinture en noir.

4526. La laine, mise en contact à froid avec une dissolution aqueuse d'alun, s'empare d'une partie de ce sel, sans lui faire éprouver d'altération sensible. MM. Thénard et Roard se sont assurés, en effet, que la laine ainsi alunée à froid, abandonnée de l'alun à l'eau bouillante, et qu'au bout d'une vingtaine de lavages opérés à l'ébullition, elle a restitué une quantité d'alun égale à celle qui avait disparu du bain d'alunage.

Lorsqu'on fait bouillir la laine dans une dissolution d'alun, elle cède une portion de matière organique qui se dissout; mais elle absorbe également, à ce qu'il paraît, de l'alun en nature.

C'est également le sel intact qui est absorbé par la laine, quand on la met en contact avec une dissolution d'acétate d'alumine; mais, vient-on à faire dessécher la laine ainsi mordancée, elle perd une quantité très notable d'acide acétique. Aussi, lorsqu'on fait bouillir cette laine avec de l'eau pure, cède-t-elle de l'acétate d'alumine, tout en conservant une portion d'alumine qui ne se redissout pas.

Avec la crème de tartre, la laine joue un rôle tout opposé : elle s'empare d'une portion de l'acide de ce sel et elle met en liberté du tartrate neutre de potasse, qui demeure dissous ; en même temps, la laine fixe une certaine quantité de bitartrate de potasse non décomposé.

Reste à déterminer comment la laine se comporte, quand on la met en contact à la fois avec de l'alun et de la crème de tartre. Il est possible qu'il y ait à la fois fixation d'alun, de tartrate double d'alumine et de potasse et d'acide tartrique. La présence de l'alun dans la laine sortant du bouillon, tel qu'il se pratique dans les teinturerias, est évidente ; celle du tartrate d'alumine et de potasse ou de l'acide tartrique libre est présumable.

La soie s'unit également à l'alun, quand on la laisse plongée dans une dissolution froide de ce sel ; elle abandonne ensuite ce sel à l'eau bouillante, qui le reproduit en nature par l'évaporation.

Elle se comporte également à la manière de la laine, quand on vient à la mettre en rapport avec l'acétate d'alumine. Elle l'absorbe d'abord tout entier, puis, par la dessiccation, elle perd de l'acide acétique et retient un mélange d'acétate d'alumine et d'alumine libre. Elle fournit alors de l'acétate d'alumine à l'eau bouillante.

Le sulfate de peroxyde de fer cède une portion de sa base à la soie.

On fait toujours l'alunage de la soie à froid ; elle perdrait de son lustre, si l'on essayait de le produire à chaud. Le bain d'alun ne renferme pas de crème de tartre, quand il s'agit de mordancer la soie. Au contraire, on a recours à la variété d'alun la plus neutre possible, c'est à dire, l'alun de Rome, qui renferme déjà un peu d'alun avec excès de base. On y trouve deux avantages. Le premier consiste en ce que l'alun de Rome est parfaitement exempt de fer, ce qui rend son usage précieux pour l'application des couleurs claires ; il serait impossible de faire un beau jaune sur soie, si l'on n'avait de l'alun de Rome pour aluner la matière. Le second repose sur la propriété que l'alun de Rome possède d'abandonner une partie de sa base sous forme de sous-sel vers 50°.

Le bain d'alunage s'obtient avec 20 ou 25 kil. d'alun, pour 40 ou 50 seaux d'eau. On y maintient la soie pendant huit à dix heures. Au bout de ce temps, on la sort,

on l'égoutte et on la tord sur le bain, puis on la lave.

Quand le bain a servi à aluner environ 75 kil. de soie, on lui restitue 10 kil. d'alun, et ainsi de suite, jusqu'à ce que la matière organique, abandonnée à l'eau par la soie, étant devenue trop abondante dans le bain, celui-ci exhale une mauvaise odeur. En pareil cas, on l'épuise en y passant des soies, qui doivent être teintes en couleur sombre, et on le renouvelle ensuite complètement.

L'alunage du coton présente à peu près les mêmes circonstances. Pour 4 parties de coton, on prend 1 partie d'alun ordinaire, qu'on dissout dans l'eau et à laquelle on ajoute environ un seizième de soude, qui le ramène à l'état d'alun de Rome. On imprègne le coton de cette dissolution, en le manipulant dans le bain, puis on réunit dans un haquet le coton déjà humecté de la dissolution d'alun et le reste du bain. Au bout de vingt-quatre heures, on le retire, on le tord, on le lave à l'eau courante, et on le soumet aux opérations de la teinture.

L'alunage du coton augmente son poids d'environ un quarantième.

Le lin et le chanvre, soumis à l'alunage dans les mêmes circonstances que le coton, se comportent à peu près de la même manière.

4527. La théorie de l'alunage se lie de la manière la plus étroite à la théorie de la teinture. Celle-ci peut s'envisager sous deux aspects très différents. En effet, tantôt on admet qu'il existe une véritable combinaison entre l'étoffe et la matière colorante, combinaison qui serait déterminée par une véritable affinité entre ces deux corps et qui présenterait des circonstances analogues à celles qui se présentent dans toutes les combinaisons chimiques, c'est à dire, un état de saturation, au delà duquel l'union des deux corps offrirait un caractère d'instabilité très facile à constater; tantôt, au contraire, on regarde la teinture des étoffes, comme étant produite par un phénomène à peu près mécanique, en vertu duquel les matières colorantes seraient emprisonnées dans les mailles des filaments organiques qu'ils s'agit de teindre.

Cette dernière opinion est évidemment la mieux fondée. Elle assimile le phénomène de la teinture à des phéno-

mêmes qui s'en rapprochent tous, en effet, et qui se produisent entre le charbon animal et les matières colorantes dissoutes. De même que le charbon animal s'empare des matières colorantes contenues dans une dissolution aqueuse et qu'il les rend insolubles en les fixant dans ses pores d'une manière purement mécanique; de même la laine, la soie, le coton, peuvent s'emparer des matières colorantes tenues en dissolution, les fixer dans leurs pores et les rendre plus ou moins insolubles dans l'eau.

L'expérience montre, toutefois, que la teinture ainsi produite manquerait à la fois d'intensité et de fixité, deux qualités qu'elle emprunte à une application préalable des mordants. Or, il est facile de voir que les mordants eux-mêmes peuvent être fixés dans les tissus par les mêmes causes qui déterminent la fixation des matières colorantes dans le charbon animal. On sait, en effet, que le charbon animal jouit de la propriété d'enlever à l'eau, non seulement les matières colorantes, mais encore certains sels. Il est donc facile de comprendre que la soie, la laine et le coton, puissent à titre de corps poreux, s'emparer de l'alun purement et simplement, et que ce sel, une fois emprisonné dans les mailles du tissu, puisse réagir ensuite sur la matière colorante, à mesure que celle-ci y pénètre à son tour.

Ainsi, on peut rapporter à la même cause qui détermine l'action du charbon animal sur certains sels solubles ou sur les matières colorantes, les phénomènes d'absorption qui caractérisent la fixation des mordants et la pénétration des principes colorants dans les tissus.

Mais, si une étoffe est imprégnée d'alun et qu'elle soit mise en contact avec un bain de matière colorante soluble, elle se teint d'une manière profonde et intense, et la teinture paraît essentiellement produite par une sorte de laque, formée au moyen de la matière colorante et de la base des mordants.

Au contraire, dans nombre de cas, le mélange de ce mordant avec le bain de teinture, ne donne lieu à aucune précipitation de laque insoluble. Ainsi, quand on mêle de l'alun et une décoction de bois de Brésil, il ne se forme aucun précipité; et, pour obtenir une laque de Brésil, il

faut faire intervenir un carbonate alcalin ou un alcali, tel que l'ammoniaque; en un mot, il faut rendre l'alumine libre.

En admettant donc, comme le prouvent les expériences de MM. Thénard et Roard, que les étoffes fixent l'alun en nature, il faut admettre, en même temps, que par suite d'une action spéciale, le tissu détermine ensuite l'union de la base du mordant avec la matière colorante. Cette action spéciale remplace celle de l'alcali.

Or, il est certain que les étoffes qu'il s'agit de teindre, possèdent, à un haut degré, la faculté de s'emparer des matières colorantes insolubles, quand on les leur présente à l'état naissant. C'est ainsi que le coton se teint en rose, dans une liqueur qui renferme de l'acide carthamique en suspension, provenant de la décomposition du carthamate de soude par un acide. De même, la laine se teint en noir dans un liquide bouillant, qui contient un sel de fer et une dissolution de tannin, et s'empare, conséquemment, du précipité noir résultant de leur mélange. Ainsi, quoique le teinturier cherche généralement à produire le composé insoluble qui doit teindre l'étoffe, dans les pores même de celle-ci, néanmoins, on peut dire que, dans beaucoup de cas, l'étoffe mise en présence du précipité naissant, jouit de la faculté de s'en saisir et de prendre, par ce moyen, une nuance plus ou moins intense.

C'est à cette tendance, due à une cause qui reste à déterminer, qu'on doit rapporter, sans doute, la réaction qui s'opère entre l'alun et les matières colorantes solubles; c'est à elle que se rapportent, très probablement, les phénomènes les plus mystérieux encore de la teinture.

En effet, comment se fait-il que la laine prenne si bien la couleur écarlate, et que le coton ou la soie ne puissent pas la fixer? Comment la laine s'empare-t-elle si aisément du précipité noir formé par le tannin et les sels de fer, tandis que la soie, dans les mêmes circonstances, ne se teint en noir qu'avec tant de peine et de dépense? Comment, en un mot, certaines couleurs se fixent-elles mieux sur certaines étoffes que sur d'autres, si ce n'est en vertu d'une action spéciale, qu'on désigne à tort sous le nom d'affinité; mais qui n'en constitue pas moins une force ou

une résultante de diverses forces, dont il faut tenir compte dans les opérations de la teinture.

Confondre, en effet, l'affinité chimique, proprement dite, telle qu'elle est mise en jeu dans les combinaisons chimiques ordinaires produites en proportions définies, avec les phénomènes de la teinture, c'est certainement confondre des idées très distinctes. Dans l'union de la soie avec le bleu de Prusse, ou de la laine avec l'indigo, il y a toute autre chose que dans la combinaison du soufre avec le plomb.

Mais considérer le tissu comme un simple filtre, capable de retenir dans ses pores certains précipités et d'en recevoir les couleurs qui leur sont propres, c'est aller trop loin également, et rien n'explique dans cette supposition, comment se forme la laque colorée dans la plupart des opérations de la teinture, qui se passent entre un sel alumineux et un bain colorant, incapables de produire aucune laque, si on ne fait intervenir un alcali propre à mettre l'alumine en liberté, ou une étoffe qui puisse s'emparer de la laque, à mesure qu'elle se forme.

Parmi les motifs qui portent à regarder les matières colorantes insolubles et les étoffes comme capables de se réunir en vertu d'une force spéciale, il faut rappeler ceux qui résultent des expériences récentes de M. Chevreul, qui a vu, en effet, qu'une fois réunies, les étoffes et les couleurs forment des produits doués de propriétés qui diffèrent, selon la nature de l'étoffe, pour une même couleur.

Ainsi, les propriétés de la matière teignante sont profondément modifiées par l'action propre du tissu sur cette matière. Une foule d'exemples mettent cette vérité hors de doute. Il est clair, même, que c'est dans une étude systématique et profonde des propriétés spécifiques des étoffes, eu égard aux diverses matières teignantes qu'on peut fixer sur elles, que se trouve le secret des progrès futurs de la teinture.

4328. La théorie de l'alunage peut s'appliquer à l'action des sels de fer, d'étain, etc. sur les étoffes. Cependant, il se passe, dans la teinture en noir, quelques phénomènes spéciaux, que nous allons examiner, d'après M. Bareswill.

Lorsqu'on verse une dissolution d'acide gallique ou de

tannin, acides qui sont incolores, et qui forment ordinairement des sels incolores, dans une dissolution de sulfate de peroxyde de fer, on obtient un précipité d'un bleu intense, qui reste en suspension dans le liquide. Ce fait anormal a plus d'une fois excité l'attention des chimistes; M. Berzélius et M. Chevreul ont même émis quelques doutes sur la simplicité de cette réaction.

On sait, depuis longtemps, que les acides tannique et gallique ne précipitent pas les proto-sels de fer à l'abri du contact de l'air. MM. Berzélius, Chevreul et Persoz ont fait une expérience inverse qui prouve que, lorsqu'on verse de l'acide gallique ou du tannin dans un sel de peroxyde de fer, il y a production d'un sel de fer au minimum.

Ce fait se prouve, d'une manière très simple, en ajoutant à la dissolution bleue, produite par le sulfate de peroxyde de fer, dans une dissolution d'acide gallique, un excès d'acétate de plomb ou de carbonate de chaux, qui précipitent la combinaison bleue, en même temps que l'acide sulfurique. Par la filtration, on sépare un liquide incolore, dans lequel on constate la présence du fer au minimum.

Quand on verse, goutte à goutte, une dissolution de tannin ou d'acide gallique dans une dissolution de sulfate de peroxyde de fer, en excès, on n'obtient pas de coloration bleue; s'il s'en produit une, elle est éphémère.

Si on ajoute à une dissolution d'acide gallique en excès, du sulfate de peroxyde de fer, et qu'on précipite la liqueur par l'acétate de plomb, on obtient un magma bleu, qui, traité par l'acide oxalique, forme de l'oxalate de fer soluble. La couleur bleue disparaît complètement; elle est rétablie par l'acétate de soude.

La dissolution oxalique, très étendue d'eau, renferme les deux oxydes de fer, au maximum et au minimum.

De ces faits, on peut réellement conclure que, si l'on part d'un proto-sel de fer, il faut ajouter de l'oxygène; que, si l'on part d'un per-sel, il faut en enlever pour produire le composé bleu, et que ce composé renferme les deux oxydes. Dans le premier cas, l'oxygène atmosphérique se porte uniquement sur le protoxyde de fer; dans le second,

une partie de l'oxygène du peroxyde détruit une proportion correspondante d'acide gallique ou de tannin, qu'il convertit en une matière brune. Cette matière n'entre pour rien dans la formation du nouveau composé, qui doit être considéré comme un sel formé de tannin ou d'acide gallique, et d'un oxyde intermédiaire de fer, vraisemblablement bleu, dont la teinte est légèrement altérée par cette substance brune.

M. Bareswill a fait de nombreuses tentatives pour obtenir l'oxyde bleu à l'état de liberté; il y est parvenu plusieurs fois, mais dans des circonstances qu'on ne saurait reproduire à volonté. Du reste, l'impossibilité de faire cristalliser le sulfate bleu de fer et d'isoler l'acide de la combinaison bleue gallique, empêche de recourir à l'analyse pour arriver à la formule de ces sels de fer intermédiaires: on a dû procéder par synthèse.

De tous les mélanges de sulfate de protoxyde et de peroxyde essayés, celui qui donne le bleu le plus pur avec l'acide tannique et l'acide gallique, contient précisément trois équivalents de sel de protoxyde et deux de sel de peroxyde, proportion qui correspond précisément au cyanure $Fe^2 O^2$, qui constitue le bleu de Prusse.

La concordance de couleur qui existe entre l'oxyde et le cyanure, rend cette formule probable.

Les recherches de M. Bareswill montrent, d'ailleurs, que cet oxyde bleu n'est pas le seul oxyde de fer intermédiaire, et conduisent à admettre aussi l'existence d'un oxyde intermédiaire d'une couleur verte. Or, l'existence de deux oxydes de fer intermédiaires, salifiables, entrant dans les sels avec la couleur qui leur est propre, jette quelque jour sur les colorations diverses produites par les différents tannins, par la morphine et par quelques autres principes organiques avec les sels de fer. Elle intervient aussi dans la production du violet, du noir, du puce et du vert avec des principes colorants rouges ou jaunes, en présence de sels à base de peroxyde de fer. En effet, parmi les colorants jaunes, le curcuma, par exemple, ne produit pas de vert. Parmi les colorants rouges, l'acide aloétique ne donne pas de violet. Quand il y a production de vert, comme avec la graine de Perse et le quercitron, ou de violet,

comme avec la garance, le campêche, etc., les phénomènes se passent de même qu'avec le tannin et l'acide gallique; c'est à dire, qu'il y a réduction du peroxyde de fer, et formation d'un oxyde intermédiaire.

4329. Tout le monde sait avec quelle rapidité certaines matières colorantes de nature organique, telles que le curcuma, le rocou, le carthame, l'orseille, etc., s'altèrent, lorsque les étoffes, sur lesquelles elles sont fixées, sont soumises à l'action simultanée de l'air et de la lumière solaire. Mais personne, avant M. Chevreul, n'avait entrepris de rechercher la part exacte que prend la lumière dans ces phénomènes, et de déterminer si elle est capable de les produire seule, sans le concours de l'oxygène et de la vapeur d'eau contenus dans l'atmosphère. Nous allons donner, en résumé, les résultats intéressants auxquels cet illustre chimiste est parvenu.

Il a vu que le curcuma, sous l'influence de la lumière, s'altère dans le vide et dans l'hydrogène secs, mais d'une manière plus lente que dans l'air sec ou humide; d'un autre côté, la laine et la soie prennent une couleur fauve-grisâtre, que ne présentent pas les mêmes étoffes placées dans l'air.

La couleur persiste mieux sur la soie et la laine exposées dans l'air humide, que sur les échantillons qui le sont dans l'air sec.

Le jaune de curcuma se comporte dans la vapeur d'eau et dans l'hydrogène humide, sensiblement de la même manière; mais l'action qu'il reçoit de la vapeur d'eau, s'il est fixé sur le coton, est des plus remarquables. En effet, la couleur du curcuma se fonce d'abord beaucoup; puis, elle s'affaiblit lentement, de manière qu'il faut plus de temps pour que la couleur passe dans la vapeur d'eau, qu'il n'en faudrait, si elle était dans le vide sec; et ce qu'il y a de remarquable, c'est que la soie et la laine sont loin de donner au curcuma la même stabilité que le coton.

Le rocou, le carthame, l'orseille, l'indigo, le bleu de Prusse, placés dans les mêmes circonstances, ont donné lieu, tantôt à des résultats semblables aux précédents, tantôt à des phénomènes inverses: ainsi, telle couleur est plus altérable sous l'influence de la lumière dans le vide ou l'air secs, que dans le vide ou l'air humides; telle couleur re-

çoit plus de stabilité de la part de telle étoffe que de telle autre.

En généralisant les observations nombreuses de M. Chevreul, que nous ne rapporterons pas ici, et pour lesquelles nous renverrons à ses mémoires originaux, on arrive aux conclusions suivantes :

L'indigo, appliqué sur le coton, la soie et la laine, se conserve dans le vide, quoiqu'il soit frappé par la lumière, tandis que le bleu de Prusse, appliqué sur les mêmes étoffes et placé dans les mêmes circonstances, se décolore.

Le curcuma, appliqué sur les mêmes étoffes, s'altère dans le vide assez rapidement, sous l'influence de la lumière.

L'orseille, le carthame, le rocou, résistent à la lumière dans le vide et dans des circonstances où le curcuma s'altère.

L'acide sulfo-indigotique, fixé sur la laine, s'altère sous l'influence de la lumière dans le vide et l'air humide, tandis que l'indigo n'éprouve que peu de changement.

L'orseille, fixée sur la laine et la soie, résiste beaucoup plus dans l'air humide, que le rocou et le carthame.

Dans le vide sec, la lumière est sans action sur le rocou fixé au coton et à la soie, tandis qu'elle agit sensiblement sur celui qui est fixé sur la laine.

Dans la vapeur d'eau, la lumière altère le curcuma fixé sur la soie et la laine, tandis qu'elle rehausse celui qui est fixé sur le coton.

Dans la vapeur d'eau, la lumière altère le carthame fixé sur la soie et la laine, pendant que le coton qui en est teint conserve sa couleur rose.

Dans la vapeur d'eau, la lumière n'altère pas l'orseille fixée sur la laine et la soie, tandis qu'elle décolore celle qui l'est sur le coton.

Il résulte donc de là que le rocou est plus stable sur le coton, qu'il ne l'est sur la laine, tandis que pour l'orseille c'est précisément l'inverse qui a lieu.

Ces exemples démontrent donc jusqu'à l'évidence, qu'on ne peut établir d'affinité absolue entre les trois genres d'é-

toffes, laine, soie et coton, et les différents principes colorants.

La lumière amène des changements bien plus grands dans l'air sec que lorsqu'elle agit seule dans le vide ; mais ces changements ne sont pas également prononcés sur toutes les matières colorantes.

Le changement, peu sensible sur le bleu de Prusse fixé au coton, l'est davantage sur le bleu de Prusse fixé à la soie et à la laine.

Il est peu prononcé sur l'indigo fixé à la laine et au coton ; il l'est davantage sur l'indigo fixé à la soie.

L'orseille est détruite sur le coton, tandis qu'elle laisse une trace très sensiblement rougeâtre sur la soie et la laine.

Le curcuma et le carthame sont complètement détruits sur les trois genres d'étoffes.

Dans l'air humide, la lumière agit différemment : ainsi, le curcuma et le rocou fixés sur le coton, sont plus altérés dans l'air humide que dans l'air sec, sous l'influence de la lumière ; il en est de même pour l'indigo et l'acide sulfo-indigotique.

La lumière et la vapeur d'eau blanchissent plus vite que la lumière seule, le bleu de Prusse fixé sur les étoffes.

Les changements que le curcuma fixé sur le coton éprouve dans la vapeur d'eau, sont des plus remarquables : la couleur monte, prend du rouge, puis elle s'affaiblit peu à peu ; elle s'y conserve plus longtemps que dans l'air humide et dans le vide.

Le carthame sur le coton ne s'altère que très lentement dans les vapeurs d'eau, et l'altération est moindre que dans l'air humide ; elle est plus rapide sur la soie et la laine surtout, que sur le coton.

Les étoffes teintes avec le curcuma, le rocou, le carthame et l'orseille, se comportent dans le gaz hydrogène sec comme dans le vide. Il paraît donc qu'une pression égale à celle de l'atmosphère, produite par un gaz qui n'exerce aucune action chimique sur les étoffes teintes, n'a pas d'influence mécanique pour retenir les éléments gazeux des étoffes teintes, et qu'elle n'a pas non plus d'influence pour les altérer.

Les observations, déjà connues, font sentir la nécessité de soumettre les diverses matières colorantes à des essais analogues aux précédents, afin de juger de leur solidité respective, soit qu'il s'agisse de comparer entre elles diverses matières colorantes, susceptibles de teindre une étoffe en une même couleur, soit qu'il s'agisse de comparer ensemble différents procédés ayant pour objet d'appliquer sur une étoffe une même matière colorante.

M. Chevreul a examiné de plus les changements que les étoffes teintes éprouvent de la part de la chaleur et des agents atmosphériques, afin de s'assurer, si en se plaçant dans des circonstances identiques, la chaleur agirait de même que la lumière, ou d'une manière différente.

Il a vu que les matières colorantes ne présentent pas une stabilité égale, lorsqu'on les expose dans le vide à une même température convenablement choisie.

Le curcuma, qui dans l'atmosphère s'altère si rapidement, n'éprouve pas de changement à 160° sur le coton et sur la soie.

Il en est de même de l'acide sulfo-indigotique et de l'indigo fixés sur les mêmes étoffes.

L'orseille, le brésil, la cochenille, le quercitron, la gaude, fixés sur les trois étoffes par l'alun et le tartre, n'éprouvent pour ainsi dire pas de changement à 160°.

Le rocou, plus stable dans l'atmosphère que le curcuma et le carthame, s'affaiblit à 160° sur le coton et la soie.

La nature spéciale de l'étoffe peut avoir, sur la stabilité d'une même couleur soumise à l'action de la chaleur, et fixée par un même mordant, une influence analogue à celle qu'elle exerce lorsque les étoffes teintes sont exposées à l'action de la lumière.

Par exemple, dans le vide à 160°, la soie donne au carthame une stabilité que ne lui donnent ni la laine ni le coton.

L'influence de l'étoffe se fait sentir encore dans le cas où l'air agit de concert avec la chaleur.

Ainsi, l'air chaud affaiblit l'indigo fixé sur la soie et la laine, plus que l'indigo fixé sur le coton.

Il est difficile d'apprécier dans les expériences, l'influence de la laine, parce que cette étoffe, privée de toute

matière étrangère à sa constitution, se colore en jaune orangé, même dans le vide à la température de 120°.

La vapeur d'eau à 160°, a généralement peu d'influence pour altérer les couleurs, ainsi qu'on le remarque en comparant des étoffes exposées à l'action de cette température dans le vide, à celles qui l'ont été à la même température dans la vapeur.

La chaleur, agissant concurremment avec l'air sec, donne lieu, en général, à des altérations bien plus grandes que ne le fait la chaleur agissant isolément ou même la chaleur agissant avec le concours de la vapeur.

La chaleur ne produit pas précisément les mêmes effets que la lumière sur les étoffes teintes.

Par exemple, dans le vide éclairé, le rocou se conserve sur les étoffes, tandis que le curcuma s'altère; c'est l'inverse qui a lieu à 160°, du moins sur le rocou fixé sur la soie et sur la laine.

Tout ce qu'on peut dire, c'est qu'on ne saurait conclure des résultats obtenus dans l'une de ces circonstances, ceux qu'on obtiendrait dans l'autre.

Ces résultats sont de nature à faire désirer qu'on exécute, pour toutes les matières colorantes employées dans l'art de la teinture, un travail analogue à celui de M. Chevreul; ces recherches seraient faciles aujourd'hui.

4350. Les observations qui précèdent, montrent que les étoffes ont une manière d'agir spéciale sur les diverses couleurs; elles prouvent aussi que l'intervention de l'humidité est très digne d'attention, dans les résultats qui se produisent à la lumière et à l'air. On est donc conduit à conclure de là combien il serait utile de bien définir les propriétés hygrométriques des étoffes.

M. Chevreul a desséché, à la température de 120°, soit dans un courant d'air sec, soit dans le vide également sec, des étoffes de coton, soie et laine, afin de les obtenir au même état de dessiccation, puis il les a maintenues pendant plusieurs jours dans des atmosphères à 65, 75, 80 et 100° de l'hygromètre.

Les résultats qu'il a obtenus se trouvent consignés dans le tableau suivant :

Il résulte de ces recherches, ainsi qu'on peut le voir par le tableau précédent, que les étoffes de nature chimique diverse, ne présentent pas de grandes différences dans le poids d'eau qu'elles sont susceptibles d'absorber respectivement, lorsqu'elles sont placées dans les mêmes circonstances. Cependant, si on les prenait dans la condition où elles se rapprochent le plus de l'état de pureté et où elles seraient amenées à l'état physique le plus analogue, on pourrait établir, à peu près, les rapports suivants en prenant 100 parties d'étoffes à l'état normal, qu'on exposerait, jusqu'à saturation, dans une atmosphère saturée de vapeur d'eau, à la température de 20°.

100 p. d'étoffes de ligneux absorberaient 25 vapeur d'eau.
 id. de soie 29... id.
 id. de laine 32... id.

C'est à cette propriété que se rapporte l'une des applications les plus utiles des étoffes employées dans nos appartements, sous forme de rideaux, de tentures, de tapis. Elles dépouillent l'air de l'excès d'humidité qui lui est fourni par la respiration, pour céder ensuite cette même humidité à l'air, dans les circonstances qui viennent, au contraire, à le dessécher. Ce sont donc des régulateurs de l'état hygrométrique de l'air que nous respirons, dont l'hygiène doit tenir compte et faire profit, non seulement pour les habitations particulières, mais aussi pour les lieux consacrés aux réunions publiques.

4551. Parmi les problèmes que peut offrir l'art de la teinture, l'un des plus dignes d'intérêt pour le chimiste, réside dans l'art de concentrer les principes utiles des matières tinctoriales, en les séparant de toutes les matières inertes dont ils sont accompagnés dans les plantes qui les fournissent. Ainsi, que serait la teinture en bleu, si on étoit réduit à tirer de l'Inde les herbes desséchées d'où l'on extrait l'indigo? Qui ne voit de quelle importance est devenue la découverte de l'alizarine depuis qu'on a su la concentrer dans la garancine?

Il serait donc très important de fournir aux teinturiers, sous un petit volume, les principes de la gaude, du bois jaune, du bois de Brésil, du bois de campêche et tant

d'autres qui, accompagnés dans leur état naturel d'une grande quantité de matières inutiles, occasionnent des frais de transport considérables, et donnent lieu, dans les ateliers, à des manipulations embarrassantes.

Ce problème reste à résoudre. Jusqu'ici, on s'est borné, en effet, à préparer, pour les ateliers d'impression sur laine ou soie, des extraits de matière colorante indispensables pour ces industries, mais inapplicables à l'art de la teinture lui-même.

Pour extraire la matière colorante de ces bois, il faut les réduire en morceaux assez minces pour qu'ils puissent donner toute la matière soluble qu'ils renferment, à l'eau qu'on se propose d'employer comme dissolvant. La machine de M. Valery est celle qui remplit le mieux ce but. Elle se compose d'un charriot mobile portant la bûche, et de couteaux en acier disposés sur un disque qui fait de 30 à 40 tours à la minute. Ces couteaux coupent le bois perpendiculairement à son axe, en copeaux d'une très faible épaisseur qui s'égrènent au plus léger effort. On obtient ainsi une mouture ronde si recherchée à juste titre par les teinturiers.

Une fois que les bois sont amenés à un état de finesse assez grand, l'extraction de la matière colorante se fait très facilement par la décoction dans l'eau bouillante. On obtiendrait certainement de très bons résultats, en lessivant les bois méthodiquement et à chaud, de telle manière que celui qui est le plus riche en matières colorantes, fût d'abord immergé dans une décoction presque saturée, et que le bois presque épuisé rencontrât de l'eau pure qui, par l'ébullition, lui enlèverait les dernières traces de matière colorante.

Ce procédé d'épuisement méthodique, qui n'est pas mis en usage par les teinturiers, devient indispensable, si l'on veut obtenir les extraits de bois que l'on cherche à préparer et à rendre d'un usage général depuis quelques années. Ces extraits s'obtiennent en évaporant, jusqu'à consistance sirupeuse, le produit de la décoction. Généralement, le teinturier prépare encore lui-même la décoction de matière colorante, au fur et à mesure de ses besoins. Mais, pour la fabrication des mousselines de laine, on emploie des cou-

leurs d'impression, qui renferment des extraits de bois colorants, et on se trouve bien de leur emploi.

Aussi, la préparation de certains sucs concentrés ou extraits de bois colorants, est-elle devenue une opération manufacturière qui s'exécute sur une grande échelle dans plusieurs fabriques pour les besoins des imprimeurs sur étoffes de laine.

Dans la fabrique de M. Meissonnier, cinq générateurs qui équivalent à 150 chevaux de vapeur, alimentent une machine de la force de 10 chevaux, qui met en mouvement deux varlopes circulaires.

On présente les bûches sous un angle de 45° au plan des varlopes, afin de réduire le bois en copeaux dont les fibres courtes soient faciles à désagréger.

Les copeaux entiers sont placés dans des tonneaux rangés en batteries sur des chantiers exhaussés.

Les quatre batteries contiennent 200 tonneaux.

Chaque tonneau reçoit à volonté un jet de vapeur, qui, traversant les copeaux, chauffe la masse, se condense en partie sur le bois, en partie sur le fond d'une capsule plate en cuivre, qui ferme l'ouverture supérieure du tonneau.

Un robinet, placé à la partie inférieure, permet de soutirer le liquide chargé de matière colorante : on le verse, après un repos et une décantation, dans la capsule, où il se concentre par l'évaporation à l'air libre.

La concentration s'achève dans des chaudières chauffées à la vapeur.

Les extraits concentrés à 50° sont entreposés dans des pipes posées debout sur des chantiers, dans une pièce isolée servant de rafraîchissoir, où ils déposent.

On soutire les extraits liquides froids, pour les verser dans des barils bien joints et cerclés solidement. Ils sont généralement expédiés dans cet état.

Parfois, on concentre davantage et l'on obtient des extraits qui se prennent en masse dure, mais l'opération est plus dispendieuse et une partie de la matière colorante est altérée : il y a perte pour le fabricant et pour le consommateur.

Les copeaux épuisés sont portés près des générateurs dont ils alimentent les foyers.

Les dépôts séparés des extraits liquides se vendent aux teinturiers de petit teint, pour la teinture du coton particulièrement; on en emploie une partie pour prévenir les incrustations dans les générateurs.

M. Meissonnier s'est livré le premier, en France, à la préparation de ces extraits depuis 1829; cette fabrication n'a pris quelque importance qu'à dater de 1835.

4532. L'art de teindre les étoffes peut se diviser, quelle que soit d'ailleurs la nature du tissu, en deux classes bien distinctes.

Dans la première classe, se rangent toutes les opérations qui ont pour but la teinture proprement dite.

Dans la deuxième classe, viennent se ranger les opérations qui permettent d'imprimer les étoffes, de produire les toiles imprimées, indiennes, etc.

Devons-nous ranger parmi les opérations de la teinture, l'art de décorer les étoffes avec des couleurs insolubles mêlées de blanc d'œuf et imprimées à froid, puis coagulées par la chaleur? Cet art, qui tend à prendre quelque extension, diffère à tous égards de celui qui constitue la teinture et même l'impression des indiennes ordinaires. Il permet d'appliquer nombre de couleurs qui, par leur insolubilité, se trouvaient à jamais soustraites, en apparence, du domaine de la teinture.

Nous en parlerons plus loin. Pour le moment, bornons-nous à envisager ici les deux classes principales de procédés : la teinture et l'impression.

1° *La teinture proprement dite* consiste à donner aux tissus une teinte uniforme, en les plongeant d'abord dans le bain de mordant, puis dans un bain de matière colorante.

Les matières premières à l'état brut, telles que la laine, le fil, le chanvre, le coton et la soie, qui sont destinés au tissage ou à l'emploi direct, doivent être teintes par cette première méthode.

Les tissus, tels que les draps, les étoffes de soie; de co-

ton, etc., se teignent aussi fort souvent par ce procédé; mais alors la couleur n'a plus la même solidité, ni la même intensité, et cela se conçoit, car les filaments qui composent l'étoffe ont reçu par la filature et le tissage une torsion qui leur donne une cohésion qui ne permet pas à la couleur de pénétrer ni aussi facilement ni aussi profondément. Ce dernier mode de travail, il est vrai, présente par cette raison même, une économie de fabrication; puisqu'il emploie une moins grande quantité de couleur; mais, le consommateur ne tarde pas à faire la différence entre un drap teint en pièce et un drap teint en laine.

Enfin, on teint encore la matière première à l'état de fil; c'est ce qu'on appelle teindre en écheveaux. Cette méthode s'applique surtout à la laine et à la soie, et elle tient le milieu entre les deux précédentes; c'est à dire que la couleur s'applique plus facilement que sur l'étoffe même, et qu'on emploie un peu moins de couleur que pour la teinture à l'état brut en filaments libres.

2° *L'impression* ou fabrication des toiles peintes, connues principalement sous le nom d'indiennes, constitue une industrie nouvellement introduite en Europe et originaire des Indes orientales, où elle remonte à la plus haute antiquité.

L'impression consiste à appliquer solidement sur les tissus, un plus ou moins grand nombre de couleurs, formant, par leur ensemble, des dessins variés, suivant le caprice de l'artiste.

En général, les anciens procédés de l'art de l'indienneur reposent sur l'application des mordants par places, et sur l'emploi d'un bain de teinture dans lequel on passe l'étoffe, qui ne se teint solidement et d'une manière intense que là où les mordants étaient appliqués.

Aujourd'hui, une autre méthode est venue se joindre à celle-là. Elle consiste à appliquer sur certaines étoffes, qui ne se teignent qu'à chaud, les mélanges froids de mordant et de couleur, et à élever ensuite la température, au moyen de la vapeur, jusqu'au degré nécessaire pour fixer la couleur.

CHAPITRE III.

PRÉPARATION DES LAINES.

4527. L'industrie des laines est d'une haute importance pour tous les pays du Nord, et en France surtout elle est l'objet d'un commerce considérable; nul pays ne produit des étoffes de laine plus estimées que celles de Sedan, de Louviers, d'Elbeuf et de Reims.

Les étoffes de laine offrent des qualités si précieuses par leur souplesse, leur durée, la facilité avec laquelle les couleurs s'y fixent, l'éclat que les couleurs prennent et conservent sur elles, qu'on peut regarder leur consommation comme étant destinée à s'accroître de plus en plus. Rien ne saurait remplacer la laine dans la fabrication des draps et dans celle des tapis. Au contraire, la laine est destinée à supplanter, de plus en plus, le coton dans la fabrication des étoffes légères, à mesure que la filature de la laine fait de nouveaux progrès.

Le travail de cette matière première si utile donne un produit qui, en Europe, s'élève annuellement à la somme énorme de 400 millions de francs, et la laine brute entrant à peu près pour moitié dans ce prix, c'est un débouché de 200 millions de francs qui est ouvert à l'agriculture de tous les pays de l'Europe.

Pendant longtemps les manufactures françaises furent alimentées de laines fines par l'Espagne et par l'Allemagne; mais, depuis que M. Ternaux a introduit les mérinos en France, ces importations ont beaucoup diminué, et se partagent aujourd'hui en différentes proportions, et principalement entre l'Allemagne, la Russie, l'Espagne et l'Australasie. On ne tire plus de l'Allemagne qu'une partie des laines fines nécessaires à nos fabriques. Du reste, la production des méis, le croisement des races, des études plus suivies sur l'effet d'un système d'éducation raisonné, ont fait disparaître une grande partie des laines communes. Les laines intermédiaires sont devenues les plus abondantes.

4528. La laine est un produit sécrété par la peau du mouton; elle est formée de brins coniques pleins et d'aspect

homogène qui, vus au microscope, présentent de nombreuses aspérités à leur surface, qui se montre comme hérissée d'écaillés disposées en recouvrement de bas en haut. Ce sont ces écaillés qui donnent à la laine la propriété de se feutrer. Ce sont elles également qui donnent à la laine, aux cheveux, aux poils, la propriété de marcher, la racine en avant, quand on les fait rouler entre les doigts ou qu'on excite quelque mouvement de glissement entre les brins d'un même tas. Lorsque cette disposition est favorisée par une courbure naturelle des brins, le feutrage en est la conséquence nécessaire. Les poils de lapin ou de lièvre qui n'ont pas cette courbure, la reçoivent de l'application du nitrate de mercure, dans l'opération du secrétage, pratiquée dans la fabrication du feutre.

Les laines les plus grosses offrent des filaments de 4 centièmes de millimètre. Les plus fines ont un diamètre moitié moindre.

Les laines usées perdent leurs écaillés et se divisent ou se fendent en fibres cylindriques.

La laine est très élastique; lorsqu'on l'étire, elle tend toujours à reprendre sa forme première. Comme elle possède éminemment la propriété de se feutrer, ses brins s'entrelacent les uns dans les autres, de telle manière que le volume d'une étoffe de laine est toujours beaucoup plus petit qu'il ne le serait, si les brins se juxtaposaient les uns à côté des autres, comme cela a lieu pour le lin et pour le coton.

La laine se coupe chaque année sur le dos de l'animal; les toisons varient nécessairement de poids, de finesse, de longueur, suivant le climat, l'espèce de mouton, les soins que l'on donne à l'amélioration de la race, etc.

Mais, dans tous les cas, la finesse de la laine est toujours en raison inverse de sa longueur.

Les laines les plus belles et les plus longues servent à la confection des châles, des mérinos, des étoffes lainées. Les laines courtes sont destinées à la fabrication des étoffes feutrées.

La laine de bonne qualité est blanche après le lavage; elle est douce au toucher; elle est résistante, et d'une longueur suffisante. Une longue expérience est nécessaire pour apprécier à la première vue ces différentes qualités.

Les laines des animaux morts de maladie ou tués, ont

moins de valeur que celles qui proviennent de la tonte de l'animal vivant.

Les laines se distinguent donc en laines mères, laines d'agneaux, et laines pélades ou écouailles. Les laines mères constituent la toison de l'animal adulte tondue sur le vivant. Les laines d'agneaux, prises aussi sur l'animal vivant, offrent une qualité qui est proportionnelle à l'âge de l'agneau. Quant aux laines pélades, elles sont toujours altérées par l'emploi des alcalis des pelus qui ont servi à préparer les peaux à l'épilage. Elles prennent moins bien la teinture, et par exemple, le bleu de cuve ne teint jamais leur racine d'une manière stable. D'ailleurs, ces laines sont courtes, roides, cassantes.

4529. La laine qui n'a encore passé par aucun apprêt est enduite d'une substance grasse, oléagineuse, qui la préserve des attaques des insectes; on la distingue en *suint* et *surge*, l'une soluble à froid, l'autre à chaud. Suivant certains manufacturiers, le suint ne doit être enlevé que peu de temps avant la mise en fabrication; mais ce fait est bien controversé. Des marchands et des fabricants, qui ont fait des observations nombreuses, assurent au contraire que la laine parfaitement dégraissée se conserve mieux que la laine en suint.

Les manufactures françaises tirent leur laine de la Brie, de la Beauce, du Poitou, de la Picardie, de la Champagne, du Soissonnais, de la Normandie, du Berry et de la Bourgogne. Le midi de la France fournit des laines spéciales qu'on récolte surtout dans le Roussillon, la Provence et le Languedoc. La Saxe, et rarement l'Espagne, fournissent une partie des laines fines. L'Allemagne possède beaucoup de belles qualités de laines qui nous manquent, et que la fabrication des draps met à profit.

Les principaux centres de fabrication sont : Reims, qui ne fait que des étoffes rases et des étoffes peignées légères; Elbeuf, qui produit toutes les draperies, sauf les laines peignées. Châteauroux, Orléans et Lyon confectionnent les mêmes produits. Tourcoing et Roubaix produisent les mêmes étoffes que Reims. Enfin, le Midi fait les pures laines et la draperie commune pour les troupes; on y travaille aussi pour les exportations du Levant.

L'industrie de la laine comprend : 1° l'art du laveur de laines; 2° l'art du teinturier; 3° l'art du filateur; 4° l'art

du tisserand; 5° l'art du foulonnier; 6° enfin, l'art de l'apprêteur.

On a imaginé, dans ces derniers temps, de se passer des opérations comprises dans la filature et dans le tissage, en feutrant la laine et en la façonnant en une pièce sans fin, comme on fabrique le papier continu; mais, jusqu'à présent, on n'a encore obtenu par ce moyen que des produits spéciaux, où il ne faudrait pas chercher toutes les qualités des draps fabriqués par le tissage. Du reste, pour quiconque a réfléchi sur la marche générale de l'industrie, il n'est pas difficile de prévoir que le drap feutre se fera une large place, comme le papier à la mécanique s'en est fait une.

4350. La laine, lavée à l'eau distillée, aussi bien que possible, renferme, d'après M. Chevreul, les trois principes suivants :

1° Une substance grasse, solide à la température ordinaire, et parfaitement solide à 60°;

2° Une substance grasse, liquide à 45°;

3° Une substance filamenteuse, qui constitue essentiellement la laine proprement dite.

1000 parties de laine bien dessuintée et soumise aux procédés mécaniques de division et de ventilation, donnent de 5 à 5 parties de cendres, formées de phosphate de chaux et de magnésie, de sulfate de chaux, de chaux, de peroxyde de fer et de silice; on y trouve, quelquefois, du peroxyde de manganèse.

La laine, passée à l'acide chlorhydrique, ne laisse plus que de 0,002 à 0,001 de cendres.

La laine, chauffée pendant deux heures à 150°, prend une couleur jaune, qui devient plus intense à 170°.

Chauffée à sec, à 100°, pendant deux heures, elle ne laisse dégager ni ammoniaque ni émanation sulfureuse; à 150°, elle donne de l'ammoniaque; et vers 150°, une émanation sulfureuse sans dégagement sensible de gaz insoluble dans l'eau. L'eau favorise le développement de la vapeur sulfureuse; car il suffit de faire bouillir de l'eau sur de la laine, pour la reconnaître dans la vapeur qui se dégage.

On conçoit facilement, d'après cela, comment il se fait que la laine noircisse, surtout à chaud, par le contact de plusieurs corps métalliques, tels que les acétates de plomb, le protochlorure d'étain, etc. Aussi, faut-il éviter, dans les couleurs claires, tout contact des étoffes de laine avec les

surfaces métalliques. Par la même raison, il importe beaucoup de ne pas faire intervenir les sels cuivreux dans les opérations du dégraissage des laines, avant la teinture. Ces sels, employés pour azurer les étoffes, peuvent donner à la teinture des taches de sulfure de cuivre. M. Chevreul a mis hors de doute le rôle du soufre des laines dans tous ces accidents si communs dans le fixage à la vapeur des couleurs d'impression.

La laine en contact avec l'étain dans une eau très faiblement alcalisée, s'altère très notablement; sa tenacité est singulièrement affaiblie, et l'on observe la formation d'un acide volatil odorant.

Elle s'altère également en présence du plomb et du protoxyde de plomb, au contact de l'eau alcalisée.

Abandonnée à elle-même, pendant quatre ans, dans l'eau distillée, la laine n'a rien présenté, au bout de ce temps, qui indiquât une séparation de son soufre, si ce n'est une faible odeur alliée; mais un papier humecté d'acétate de plomb, plongé dans l'atmosphère qui exhalait cette odeur, y conservait toute sa blancheur.

4551. La laine, soumise au lavage avec l'eau distillée, jusqu'à ce que ce liquide ne lui enlève plus rien, présente une couleur d'un gris roux; elle se mouille difficilement et paraît grasse au toucher.

En épuisant la laine, ainsi lavée, par l'alcool bouillant, on en retire deux matières grasses, l'une solide et l'autre liquide, qui ont été examinées par M. Chevreul, et auxquelles il a donné les noms de *stéarérine* et d'*élaïérine*: ces matières diffèrent absolument de la stéarine et de l'oléine, par plusieurs de leurs propriétés, et notamment parce qu'elles résistent à la saponification par les alcalis.

Ces matières grasses sont exemptes d'azote et de soufre.

D'après les expériences de M. Chevreul, la laine de mérinos renferme une proportion de matière grasse qui s'élève à plus de 20,8 pour 100 du poids de cette matière.

Voici l'analyse de la laine brute de mérinos, exécutée par M. Chevreul.

Matière terreuse qui s'est déposée de l'eau distillée dans laquelle on a lavé la laine.	26,06
Suint dissous par l'eau distillée froide.	52,74
Matière grasse formée de stéarérine et d'élaïérine.	8,37

Matière terreuse fixée à la laine par la matière grasse.....	1,40
Laine dégraissée par l'alcool.....	31,25
	<hr/>
	100,00

La laine, privée de sa matière grasse, observée au microscope, comparativement à la laine de même origine pourvue de sa matière grasse, en diffère beaucoup. La première présente des brins cylindriques dont les arêtes sont chargées de petites masses grumelées, tandis que la seconde présente des filaments cylindriques à stries transversales dont les arêtes sont bien nettes.

La laine, privée de sa matière grasse, exposée à une température de 160° pendant six heures, comparativement avec de la laine qui en est pourvue, prend une légère couleur jaune, tandis que l'autre échantillon devient brun.

Enfin, la laine privée de matière grasse, contient 2,22 pour 100 de soufre, tandis que l'autre échantillon n'en renferme que 1,78.

La laine soumise à 28 macérations de 48 heures, dans l'eau de chaux, et 28 traitements par l'acide chlorhydrique, avait perdu la majeure partie de son soufre; sa ténacité était considérablement affaiblie: examinée au microscope, elle présentait beaucoup de filaments aplatis, déchirés sur les bords, avec des stries longitudinales, qui semblaient indiquer que l'intérieur de ces brins avait été mis à découvert, plutôt par les nombreuses torsions que l'on avait fait subir à la matière, que par une action chimique.

La laine désulfurée, même celle qui a été soumise à l'action de l'alcool, prend, par l'action d'une température de 160°, soutenue pendant six heures, une couleur orangée bien plus intense que celle qui se développe sur la laine non désulfurée.

Dans ces traitements répétés, la chaux n'a point enlevé à la laine la totalité de son soufre; car, en la traitant par l'acide nitrique, on peut constater qu'elle en retient encore 0,46, c'est à dire environ quatre fois moins que celle qui n'a point été soumise à ce traitement: Néanmoins, la laine ainsi désulfurée ne se colore plus, ou du moins ne se colore que très légèrement, par les corps métalliques qui colorent la laine ordinaire.

4352. La laine contient donc en grande quantité, et

d'autant plus qu'elle est plus fine, cette substance complexe nommée *suint*, qui se compose d'une matière animale, d'une matière grasse combinée avec de la potasse, d'une certaine quantité de chaux et de quelques autres sels solubles.

D'après les analyses de M. Scherer, la laine privée de matière grasse par une ébullition prolongée avec de l'alcool, et par quelques traitements au moyen de l'éther, possède la composition suivante :

Carbone.....	50,65
Hydrogène.....	7,05
Azote.....	17,74
Oxygène.....	24,61
	<hr/>
	100,00

Les cheveux et les poils présentent une composition en centièmes qui se rapproche singulièrement de celle de la laine.

4555. L'opération du désuintage est précédée du triage, qui a pour but de classer la laine suivant ses qualités, et de réunir toutes les parties de même valeur. Ces qualités varient non seulement avec les troupeaux, mais encore pour une même toison, suivant la partie qui les fournit. On distingue au moins cinq choix par toison, qui sont rangés dans l'ordre suivant : 1° la laine provenant des flancs et des épaules ; 2° celle du ventre ; 3° celle des cuisses ; 4° celle du dos ; 5° enfin celle des extrémités.

Le désuintage constitue la première opération industrielle qu'on fait subir à la laine ; il a pour but d'enlever le suint ; on y parvient facilement, en immergeant la laine dans une dissolution bouillante d'un carbonate alcalin ou très rarement de savon. Mieux vaut encore, quand les opérations sont en marche, désuintier dans la dissolution bouillante de suint provenant d'une opération précédente.

Nous ne parlerons pas ici du lavage à dos, nous nous contenterons de décrire le procédé de lavage tel qu'on le pratique aujourd'hui.

Celui-ci consiste à placer dans une chaudière de l'eau dont on porte la température à 58 ou 50° ; on fait alors écouler une partie de cette eau dans une cuve disposée au dessous, et dans laquelle on plonge de la laine commune qu'on y laisse séjourner 18 à 20 heures sans la remuer.

Une partie du suint de cette laine se dissout, et l'on obtient de la sorte une liqueur contenant un savon à base de potasse, qui devient le principal agent du désuintage. Cette dissolution est versée dans des cuves; on y ajoute ensuite une certaine quantité d'eau chaude pour élever la température du bain. Celle-ci ne doit pas dépasser 56° pour les laines primes, 50° pour la première qualité, 57 à 58° pour la deuxième, 51° pour la troisième; pour les laines communes elle doit être à peine tiède, parce que ces dernières contiennent moins de suint et sont plus faciles à épurer. Le bain ayant acquis la température voulue, on y plonge la laine à désuintier par petites portions, en ayant soin de la soulever avec de petites fourches ou des baquettes lisses qui, en ouvrant les mèches, facilitent la pénétration du liquide. Au bout de dix minutes à un quart d'heure au plus, la laine est suffisamment désuintée; on l'enlève alors par flocons d'environ 80 à 100 grammes chacun; puis on la dépose dans des mannes d'osier qu'on suspend pendant un instant au dessus des cuves, afin de perdre le moins possible d'eau saturée de suint; après l'égouttage, on transporte les mannes au lavoir placé sur les bords d'une eau courante.

On se sert plus rarement d'un procédé qui repose sur l'emploi des alcalis et dont je vais donner une description succincte.

L'emploi des alcalis doit être fait avec beaucoup de circonspection; car ils ont la propriété de dissoudre entièrement la laine, lorsqu'ils sont assez concentrés: lorsqu'on n'opère pas le dégraissage, au moyen du suint lui-même, on emploie donc l'ammoniaque pris dans l'urine putréfiée.

Pour faciliter l'opération du dégraissage, les flocons de laine sont placés dans un filet qu'on plonge dans une chaudière en cuivre contenant la liqueur alcaline chaude; aussitôt que l'opération est terminée, on enlève le filet au moyen d'une poulie; on le laisse égoutter pendant quelque temps; puis on retire la laine pour la laver de suite.

Cette chaudière doit avoir à peu près 1 mètre de profondeur sur 1 mètre 50 cent. de diamètre. On la remplit d'eau, dans laquelle on mêle un quart d'urine putréfiée; on maintient la température entre 45° et 60°, en ayant soin de ne jamais dépasser ce dernier terme. L'opération s'exécute sur

5 à 6 kilogrammes de laine à la fois ; on la laisse dans le bain alcalin , pendant à peu près un quart d'heure , en ayant soin d'agiter de temps en temps ; puis on la retire et on la jette immédiatement dans un lavoir à eau pure. Quelques manufacturiers préfèrent, toutefois, laisser refroidir la laine avant de la soumettre au lavage ; il paraît qu'elle prend mieux la teinture. Aussitôt que les 5 à 6 kil. de laine sont retirés de la chaudière , on les remplace ; on répète la même opération , en ayant soin de rétablir , de temps en temps , l'alcalinité du bain par une addition de quelques seaux d'urine pourrie , qui activent singulièrement le désuintage , à cause du carbonate d'ammoniaque que contient ce liquide.

Il ne faut jamais suspendre l'opération , c'est à dire laisser séjourner dans le bain la laine qui serait altérée par les alcalis. Un ouvrier peut dégraisser , pendant onze heures de travail , 200 kil. de laine , et il emploie 11 à 12 seaux d'urine.

La quantité de suint , contenue dans la laine , varie entre 50 et 75 pour 100 ; c'est donc de cette proportion que diminue la laine après le lavage et la dessiccation.

La belle laine de Brie , par exemple , perd en effet de 65 à 75 pour cent de son poids au désuintage. Elle laisse donc après dessiccation complète de 25 à 35 pour cent de son poids de laine désuintée.

Le lavage des laines , après le désuintage , s'exécute de plusieurs manières. Le plus souvent , on se contente de les placer dans des paniers en osier , ou dans des caisses en bois percées de trous , que l'on expose dans une eau courante ; pour que le lavage soit plus efficace , il est nécessaire de bien ouvrir la laine au moyen d'un bâton en bois. Dans quelques fabriques , le lavage se fait à l'aide d'une machine ; ordinairement , c'est un râteau en bois placé dans le panier et qui , recevant un mouvement de va et vient , au moyen d'une manivelle , renouvelle sans cesse les surfaces de la laine. Dans quelques localités , on fait tomber l'eau d'une certaine hauteur sur la laine placée dans un panier en tôle , percé de trous. Ce procédé est généralement suivi en Angleterre , où la force motrice à bas prix permet d'élever l'eau pour former des chutes artificielles.

Lorsque l'eau de lavage sort limpide , les laines sont suffisamment propres ; on les laisse sécher , et elles sont

prêtes alors à subir les opérations de la teinture, ou bien à être livrées au fileteur.

Dans la plupart des cas, on n'a pas besoin de blanchir la laine, parce que les couleurs dont on la teint couvrent complètement le fond.

Quand il est nécessaire qu'elle soit blanche, cependant, on doit employer pour détruire les parties colorantes, le même procédé que pour la soie, c'est à dire l'acide sulfureux.

4334. La teinture peut s'appliquer sur la laine de trois manières différentes : 1° sur la laine en flocons ; 2° sur la laine filée ; 3° sur la laine tissée.

La laine se teint en flocons, toutes les fois que l'on veut avoir des draps de couleur solide et uniforme ; il faut en excepter cependant la teinture en noir, qui s'effectue sur le drap lui-même en pièce.

La teinture sur la laine filée se pratique pour la tapisserie et la passementerie, et pour toutes les étoffes de fantaisie dites nouveautés dont la production a pris une grande extension en France depuis quelques années.

Enfin, la teinture en draps ne se donne que pour le noir ; dans tous les autres cas, on obtient des résultats bien moins favorables par ce procédé, qu'en employant pour le tissage, des laines teintes en flocons.

On distingue la teinture bon teint et la teinture petit teint. Les couleurs bon teint reçoivent toujours un pied de bleu et sont très résistantes. Les couleurs petit teint ne le reçoivent pas, et elles se subdivisent en teints solides et teints non solides, suivant la nature des mordants et celle des couleurs employées.

Les teintes primitives employées pour donner toutes les couleurs à la laine, sont : le bleu, le rouge et le jaune.

Les couleurs en usage pour teindre en bleu, sont : l'indigo, le bleu de Prusse, le campêche et le vitriol bleu.

Pour le jaune, on emploie la gaude, le bois jaune, le quercitron, le fustet, le rocou, le curcuma.

Pour les fauves, on les obtient avec le hrou de noix, le sumac, l'écorce d'aulne.

Pour les rouges, ils se teignent avec la cochenille, le kermès, la garance, le laque laque, l'orseille, le bois de Brésil et le bois de santal.

Pour le noir, on emploie les dissolutions de fer et la noix de galle.

Les nuances variées s'obtiennent par la réunion de deux ou de plusieurs des couleurs précédentes.

Les mordants qui servent à fixer ces couleurs, toutes les fois qu'elles n'ont pas la propriété de se fixer elles-mêmes, sont :

L'alun, le tartre rouge ou la crème de tartre et les sels d'étain; ces mordants tendent en général à donner plus de vivacité aux couleurs. Lorsqu'on veut, au contraire, varier les nuances, en fonçant plus ou moins les tons, on emploie des matières propres à donner la bruniture; ce sont : l'acétate de cuivre, le sulfate de cuivre, le sulfate de fer et le sumac.

4553. Une teinturerie doit être, autant que possible, placée près d'un courant d'eau claire, rapide, et de nature à satisfaire à certaines conditions chimiques. L'eau ne doit pas contenir trop de sels calcaires. Elle ne doit pas renfermer de sels de fer en dissolution; ces derniers sels nuiraient aux couleurs. Quant aux sels calcaires eux-mêmes, ils décomposent l'alun, précipitent de l'alun basique, occasionnent ainsi des perles de mordants et donnent naissance à des taches sur les étoffes.

L'établissement doit être divisé en trois ateliers principaux, séparés les uns des autres, mais communiquant facilement entre eux : 1^o l'atelier de désuintage, qui fait rarement partie d'un atelier de teinture; 2^o l'atelier des bleus ou le guède; 3^o l'atelier, où se teignent toutes les autres couleurs. Il doit y avoir, en outre, un grand laboratoire pour la préparation des couleurs; des magasins pour contenir, soit la marchandise à teindre, soit celle qui l'est déjà.

L'atelier des chaudières doit être disposé de manière à permettre aux vapeurs de s'échapper. L'atelier des cuves de bleu doit être très chaud : on devra donc le construire, au contraire, de manière à ce qu'il puisse garder facilement sa température, même en hiver.

L'eau doit être distribuée avec abondance dans tous les ateliers, et les canaux d'écoulement doivent avoir une forte pente et aller déboucher dans la rivière en aval de l'usine.

Le mode de chauffage employé dans une teinturerie est une question intéressante et très importante, faite pour attirer l'attention des ingénieurs. Jusqu'à présent, le chauffage à

feu nu a été presque exclusivement employé; le chauffage à la vapeur directe doit, il est vrai, être repoussé, puisqu'il changerait à chaque instant les proportions d'un bain de teinture; mais il n'en est pas de même du chauffage par double fond ou par serpentín de vapeur. Il est certain qu'en établissant convenablement ce chauffage, on en obtient d'excellents résultats. Dans tout atelier un peu important, il procure une économie de combustible, et, dans tous les cas, le travail devient plus facile, la température pouvant, au besoin, être brusquement abaissée dans la chaudière. Ce chauffage a cependant l'inconvénient d'exiger plus d'entretien, à cause des robinets nombreux qu'il nécessite et des soubresauts que l'entrée de la vapeur dans le serpentín occasionne toujours.

Après la teinture, la laine doit être complètement desséchée, avant de passer à la filature : cette dessiccation a lieu, en été, par la simple exposition à l'air libre; en hiver, on étend la laine sur des gaules que l'on dispose dans un séchoir à air chaud; ou emploie aussi quelquefois des séchoirs rotatifs qui, animés d'une grande vitesse, la dessèchent en quelques minutes. La laine est alors prête à passer par les différentes opérations de la filature.

Après la teinture et le dégraissage, il y a d'un côté une diminution considérable du poids de la laine par le départ du suint, et de l'autre une légère augmentation par l'addition de la matière tinctoriale et des mordants. Il serait souvent nécessaire de pouvoir s'assurer promptement à l'avance et d'une manière exacte, de la quantité de déchet que la laine devra présenter après ces opérations, afin de pouvoir l'estimer à sa valeur réelle à l'achat, et d'éviter les contestations qui s'élèvent quelquefois à ce sujet, entre le vendeur de laines, le fabricant et le teinturier qui a été chargé du dégraissage et de la teinture.

4556. Nous passerons rapidement sur la filature de la laine; si nous en disons quelques mots, c'est parce qu'elle comprend certaines préparations dans lesquelles la chimie n'est pas étrangère.

L'art du filateur comprend cinq opérations : 1° le battage, 2° le louvetage, 3° le graissage, 4° le cardage, 5° la filature proprement dite.

Le battage a pour but de débarrasser la laine des impuretés qui la salissent : cette opération s'exécute dans un

cylindre en bois, armé à l'intérieur de dents espacées ; ce cylindre en renferme un second qui lui est concentrique, et dont la surface extérieure est aussi armée de dents qui se croisent par conséquent avec celles du cylindre enveloppant. La laine, obligée de passer entre ces deux cylindres, par le mouvement de rotation imprimé au plus petit, est complètement ouverte, et les matières étrangères les plus grossières s'en séparent facilement.

Le loutage termine l'épuration de la laine ; il est analogue à l'opération précédente ; seulement, le loup est armé d'un beaucoup plus grand nombre de dents, et il est animé d'une plus grande vitesse : il fait 6 à 800 tours par minute ; mais, avant de louter la laine, il est nécessaire, pour qu'elle conserve sa souplesse, de rendre sa surface onctueuse, afin que les brins se croisent bien, sans cependant former corde. On y parvient, en ajoutant à la laine le cinquième de son poids d'une huile végétale ; jusqu'à présent, du moins, les huiles animales n'ont pas été essayées. Pour cette seule opération, il se consomme, à Elbeuf seulement, près de 1 million de kilog. d'huile d'olive, en grande partie de Gallipoli. Dans les fabriques du midi, on se sert aussi des huiles d'olive communes.

Les huiles de graine s'emploient pour les lainages communs du nord et des départements du centre. L'emploi de ces huiles de graine exige une plus forte proportion d'huile, et offre au dégraissage bien plus de difficultés.

On a cherché à éviter l'emploi de l'huile, qui exige des manipulations coûteuses, lorsqu'il s'agit de l'enlever, une fois la fabrication du drap terminée. MM. Pélégot et Alcan ont obtenu d'excellents résultats, en remplaçant l'huile par l'acide oléique qu'on choisit parfaitement limpide et qu'on emploie dans les mêmes proportions que l'huile ordinaire. Ce qui fait le grand mérite de l'acide oléique, c'est que, lorsqu'il devient nécessaire de dégraisser les draps, il suffit de les laver avec une dissolution de carbonate de soude : on obtient un savon soluble, très facile à produire, et les draps sont parfaitement dégraissés.

Le dégraissage, lorsqu'on fait usage de l'huile, est beaucoup moins facile, et, d'ailleurs, on est obligé, pour l'opérer, d'employer du savon vert, qui est beaucoup plus cher que le carbonate de soude.

L'emploi de l'acide oléique n'offre pas non plus les

mêmes dangers que celui des huiles végétales. Nous avons vu que ces dernières absorbent de l'oxygène au contact de l'air : or, quand la laine est en morceaux un peu considérables, la température peut souvent s'élever, par suite de cette absorption, assez haut pour causer des incendies.

Les débourrages et différents déchets faits à la filature, et qui étaient presque entièrement perdus par l'ensemage aux huiles végétales, à cause de la difficulté de les en débarrasser, se dégraissent au contraire promptement et avec la plus grande facilité, lorsqu'ils sont imprégnés d'acide oléique, et rendent ces déchets propres à être de nouveau employés de la même manière que la laine en toison.

Tous ces avantages ont rapidement étendu l'emploi de l'acide oléique : aujourd'hui, on en consomme, pour le graissage des laines, de 6 à 800,000 kilog. annuellement.

L'huile ou l'acide oléique se répandent sur la laine, aussi uniformément que possible, au moyen d'un arrosoir; on passe immédiatement après, à l'opération du loutage.

Après le loutage, vient le cardage, qui se fait aujourd'hui à l'aide de machines : cette opération a pour but de dé mêler et de séparer les filaments de la laine; de les disposer dans tous les sens, pour faciliter leur liaison; enfin, de former une nappe.

Après cette opération, viennent le filage, puis le tissage, qui sont tous deux des opérations trop mécaniques pour que nous nous y arrêtions.

4537. Lorsque le drap est tissé, on le visite avec soin, pour voir s'il n'a pas de défauts; puis on procède au dégraissage, opération délicate, si l'on a employé de l'huile.

On commence par faire tremper l'étoffe, pendant cinq ou six jours, dans le courant d'eau; les pièces doivent être complètement immergées, sans quoi, l'air et la lumière, aidés par l'humidité, altéreraient les couleurs. Après cette immersion, on retire les étoffes, on les enduit d'argile délayée dans de l'eau, puis on les fait passer entre deux cylindres, dont l'un est cannelé. La terre absorbe l'huile en peu; mais l'opération n'est complètement terminée qu'au bout de dix heures; pendant tout ce temps, on a soin d'injecter continuellement de l'eau sur l'étoffe. La matière grasse entraînée par l'eau avec la terre, est complètement perdue.

Lorsqu'on a graissé avec de l'acide oléique, le dégraisage devient beaucoup plus facile : par 8 kilog. d'acide employé, on prend 2 kil. de cristaux de carbonate de soude, que l'on fait dissoudre et que l'on répand uniformément sur l'étoffe ; on passe celle-ci entre les deux cylindres et on fait durer l'opération de deux heures à deux heures et demie au maximum. Le savon qui s'est formé constitue une dissolution qu'on recueille avec soin, et qu'on emploie dans le foulage.

Le foulage a pour but de resserrer les fils qui composent l'étoffe : il se fait donc aux dépens de ses dimensions. Avant cette opération, les fils qui composent la trame et la chaîne, sont parfaitement distincts ; après le foulage, il n'en est plus ainsi : le drap est diminué de moitié sur sa largeur et de un tiers sur sa longueur. L'opération s'exécute dans un mortier en bois, au moyen d'un pilon mu par un arbre à cammes ; on place dans chaque mortier 5 à 6 kil. de savon vert, délayé dans de l'eau. À sec, le drap risquerait d'être déchiré, et d'ailleurs le savon complète le dégraisage et donne des qualités au drap, dont il favorise singulièrement le feutrage par sa présence. La durée du pilonnage varie suivant la nature de la laine et suivant la qualité du drap : douze heures suffisent quelquefois ; dans quelques cas, on doit, au contraire, le prolonger pendant trente-six heures. La vitesse imprimée aux marteaux est de 45 à 50 coups par minute.

Le foulage par les pilons est une opération difficile à régler, lorsqu'on veut conserver au drap toutes ses bonnes qualités. À la rigueur, la courbure du mortier, la forme du pilon, devraient varier suivant la qualité du tissu, et aussi suivant le corps que l'on veut donner à ce dernier. L'ouvrier, qui conduit l'appareil surveille attentivement la marche de l'opération, et s'assure, de temps en temps, si le drap a une marche régulière dans le foulon ; si toutes ses parties reçoivent également l'action du pilon ; enfin, si les plis ne persistent pas, etc.. Malgré tous ces soins, il arrive souvent des accidents.

On a essayé, à diverses reprises, de parer aux inconvénients de ce vieux système de foulage, en substituant au pilonnage, l'action plus régulière et plus douce de la pression par cylindres ; mais le système qui, jusqu'à ce jour, a le

mieux réussi consiste à combiner dans la même machine la pression et la percussion.

L'appareil se compose spécialement d'un cylindre d'un grand diamètre, sur lequel passe le tissu sans fin ; de trois petits cylindres, qui compriment l'étoffe sur le grand, et dont on règle à volonté la pression au moyen d'un contre-poids ; enfin, d'un maillet en fonte qui exerce la percussion sur le grand cylindre sur une pièce fixe, espèce de sabot placé à la sortie du grand cylindre. La composition de cette machine présente l'avantage d'opérer dans un foulon clos qui conserve la chaleur si nécessaire à l'opération, et de pouvoir faire varier à volonté suivant le besoin, le foulage sur la largeur ou la longueur de l'étoffe. Il suffit de faire varier les poids disposés à cet effet sur les parties de la machine qui déterminent le foulage dans les deux dimensions. Cette variation peut s'obtenir, sans qu'il soit nécessaire de retirer le drap du foulon : on n'a donc pas besoin ni d'arrêter l'opération ni de refroidir, comme on était obligé de le faire par l'ancien procédé.

Dans quelques localités, on fait le foulage en gras pour les draps noirs, c'est à dire qu'on foule avant de dégraisser; cela tient à ce que le noir durcit les draps, et on conserve à ceux-ci leur huile, afin qu'ils restent moelleux pendant le foulage.

C'est par cette raison encore que le fabricant remplace dans le foulage en noir le savon ou les alcalis par de l'urine, trouvant qu'elle laisse plus de douceur à l'étoffe.

Par l'opération du foulage, un drap de 52 m. de long sur 2 mètres 40 c. de large se rétrécit aux dimensions de 34 mètres sur 1 mètre 40 c.

Pour terminer le drap, il reste encore deux opérations à pratiquer; il faut faire le lainage; c'est à dire faire paraître le poil au moyen de brosses à chardons, puis tondre ce poil, soit à la main, soit plus habituellement avec des tondeuses mécaniques.

Ces opérations sont faites alternativement et un très grand nombre de fois, afin d'arriver à couper la laine aussi près que possible, sans découvrir le tissu; cependant, et en lui ménageant toute sa solidité, ce qui n'arriverait pas, si on voulait le lainer à fond à la première opération.

Enfin, on apprête l'étoffe et on la livre au consommateur.

4527. L'emploi usuel des étoffes de laine remonte à l'antiquité la plus reculée; mais la facilité avec laquelle la laine se feutre pourrait faire douter que, dans les premiers temps de son emploi, on se donnât la peine de tisser l'étoffe pour la feutrer ensuite par le foulage; il est plus probable qu'on fabriquait directement une sorte de feutre.

Nous voyons que dans des temps plus rapprochés de nous, les Flamands et les Hollandais ont fabriqué les premiers, en Europe, de véritable drap; qu'ils ont tiré pendant longtemps leur laine de l'Angleterre, déjà riche en troupeaux, et que plus tard, vers 1500, ils y ont introduit la fabrication du drap lui-même.

C'est à l'Angleterre que nous l'avons empruntée à notre tour, sous le règne de Henri IV, et par les soins de son digne ministre Sully.

Aujourd'hui, les fabriques de drap sont très-nombreuses et très-prospères en France; nos draps jouissent dans le monde entier d'une réputation méritée.

Il suffit de citer Elbeuf, Sedan, Louviers, Beauvais, au nord de la France; Chateauroux, Romorantin, au centre; Bédarieux, Vienne, Castres, Lodève, Carcassonne, Montauban, au midi, pour rappeler des localités qui approvisionnent non seulement le marché français, mais aussi les principaux et les plus importants marchés du monde.

Louviers, Sedan, Elbeuf, rivalisent pour les draps fins; la fabrication du midi porte surtout sur des draps de qualité moins élevée, et se fait remarquer par l'économie de ses procédés. Aussi, s'est-elle emparée, dès longtemps, de

la fabrication des draps de troupe, et a-t-elle su braver jusqu'ici toutes les concurrences dans cette spécialité.

Autrefois, la fabrique de Sedan ne connaissait pas de rivale pour la fabrication des draps noirs; mais, aujourd'hui, la mode ayant consacré pendant longues années l'usage à peu près exclusif du drap noir, quelle est la fabrique qui pourrait se condamner à produire tous les draps, excepté celui qui se consomme?

Toutes les villes occupées de la production du drap ont donc été forcées de se mettre à l'étude, et d'introduire ou de perfectionner les moyens propres à la fabrication des draps noirs de belle qualité. S'empruntant mutuellement les moyens de fabrication et de teinture, elles sont bientôt parvenues, sinon à une complète et impossible uniformité, du moins à une production moyenne d'une conformité suffisante pour que le consommateur attache peu d'importance maintenant à connaître l'origine des draps qu'il achète.

DRAP FEUTRE.

4528. Le feutre proprement dit a été connu de tous temps : les peuples les plus anciens s'en faisaient des vêtements grossiers : on peut même dire que ce fut l'étoffe la plus naturelle et la première en usage.

De nos jours, le feutre se trouve chez presque tous les peuples du Nord; les Arabes, certaines peuplades nomades, les paysans polonais, font du feutre en frottant de la laine entre des planches. Nous avons aussi le feutre de chapellerie, qui se fait à la main.

Mais ce n'est que depuis quelques années que l'on a essayé de fabriquer le feutre mécaniquement en pièces continues, et que cette fabrication a pris un sérieux développement. Plusieurs inventeurs français et belges, etc., avaient tâché de produire du feutre soit par l'air comprimé, soit par aspiration, soit par pression, soit par d'autres moyens aussi

difficilieux. Enfin, Wells et William, habiles ingénieurs américains, résidant en Angleterre, sont parvenus, après quinze ans d'étude, à établir le système en pratique aujourd'hui ; c'est-à-dire, un système au moyen duquel on est parvenu à faire un drap feutre, continu et régulier, pouvant rivaliser à quelques égards, et surtout pour les étoffes communes, avec le drap fait par la filature et le tissage.

C'est ce procédé qui a été importé en France, où depuis il a été grandement perfectionné, ainsi qu'en Angleterre.

4529. La laine destinée à être feutrée doit d'abord, comme dans la fabrication des draps tissés, être dégraissée, nettoyée et bien battue. C'est lorsque ces opérations sont faites que la laine doit être disposée sur une nappe ou couche épaisse très-régulière, pour être feutrée après. Cette couche s'obtient au moyen de la carde : au sortir de la carde, on l'apporte sous les machines à feutrer, appelées *hardeneur* et *planqueur*, puis, de ces machines, on porte les pièces aux métiers à foulon ; le drap est alors fabriqué, et il ne reste plus qu'à le teindre et l'apprêter.

Voici quelques détails sur cette fabrication.

4530. La laine nettoyée doit être d'abord portée aux cardes : ces cardes sont, du reste, les mêmes que celles des fabriques de draps ordinaires, seulement elles sont plus grandes et perfectionnées. Elles se composent de trois grands tambours, garnis de peignes de cardes en fil métallique. Autour de ces trois tambours principaux tournent un grand nombre de cylindres également garnis de peignes, et dont le but est de prendre la laine du gros tambour, et de la faire passer d'un cylindre à l'autre, afin de la carder. Au sortir de la carde, la couche de laine est détachée du dernier cylindre par un couteau, puis elle s'enroule sur un tablier sans fin, qui se trouve au bout de la machine. Ce tablier doit avoir la longueur que l'on veut donner à la pièce, ordinairement 55 mètres. La couche de laine s'en-

roule donc sur ce tablier sans fin de manière à se superposer, et à faire ainsi une nappe épaisse, appelée *bat*, composée d'un certain nombre de couches; ordinairement, de 18 à 30 couches, selon que l'on veut obtenir des draps minces ou épais. On comprend que l'on peut ainsi fabriquer des draps économiquement, en mettant les premières couches en laines ordinaires, et les couches de dessus en belle laine. Lorsque l'épaisseur est suffisante, on coupe la nappe sans fin, on l'enroule sur un rouleau, et on la porte à la première machine à feutrer.

La première machine à feutrer est le *hardneur*, c'est-à-dire machine à durcir : elle se compose de deux rangées d'une vingtaine de rouleaux chacun; ces rouleaux sont horizontaux, et superposés de manière à faire autant de petits laminoirs. Ils sont en fonte ou en acier, et animés d'un mouvement de rotation dans le sens de la longueur de la pièce, et d'un mouvement de va et vient dans le sens de la largeur de la pièce. Ces deux mouvements combinés frottent la laine de manière à la feutrer parfaitement; en outre, pour donner de l'humidité et de la chaleur à la pièce, on a disposé entre les rouleaux des tuyaux percés qui répandent de la vapeur en dessous, et des tables de fonte chauffées à la vapeur : en outre, la pièce repose sur un tablier mouillé.

Cette machine réunit les trois conditions du feutrage, la chaleur, l'humidité et le frottement. La pièce doit être passée plusieurs fois aux hardeneurs, ordinairement cinq à six fois, ou dans des hardeneurs de course successivement plus grande. On voit alors le bat, qui n'était qu'une ouate, s'amincir peu à peu, et former une masse déjà consistante; c'est alors qu'on la porte aux plankeurs.

4551. Le planqueur se compose de soixante paires de rouleaux, mais ils ne sont pas disposés comme dans le hardneur, car les rouleaux supérieurs viennent poser entre

les rouleaux inférieurs. Dans le hardeneur, le mouvement transversal servait à emboîter les fibres de laine l'un dans l'autre en largeur ; dans le planqueur, au contraire, ils s'emboîtent dans le sens de la longueur ; aussi le mouvement est-il de rotation alternatif en long par un mécanisme ingénieux.

Les rouleaux marchent de quatre à cinq centimètres et reculent de deux ou trois centimètres continuellement. La pièce avance donc de deux centimètres à chaque mouvement. La pièce passe entre deux toiles, et ce sont ces toiles qui donnent ici la chaleur et l'humidité. La toile inférieure passe dans une auge qui fait le fond de la machine ; cette auge est remplie d'eau de savon chauffée par un serpentin à vapeur : en outre, un tuyau percé arrose continuellement la toile supérieure avec de l'eau de savon chaude.

Dans le planqueur, les rouleaux sont pesants, la pièce y passe deux fois ; un planqueur suffit donc à plusieurs hardeneurs.

La pièce, en sortant du planqueur, a tout à fait l'aspect d'une étoffe finie, et elle peut très-bien résister à l'action du foulon, où elle est ensuite portée.

Ce foulon est le même que celui des fabriques de drap ; l'opération dure de trois à douze heures, selon les qualités de drap. Il faut avoir soin d'humecter continuellement la pièce avec une eau de savon épaisse, et ensuite avec de l'eau pour rincer. On peut aussi se servir de foulons à laminoirs, où la pièce est pressée entre deux cylindres de cuivre ; le feutre, en sortant, est complètement fini, et il ne reste plus que les opérations accessoires, telles que l'apprêt, etc.

La première opération est de ramer les pièces, c'est-à-dire de les étendre en large sur un étendage à crochets, appelé *rame*, à cause du retrait de la pièce aux foulons. Si la pièce doit être teinte, on rame après la teinture. Le reste de l'apprêt est comme dans le drap tissé : tirage à poil, tondeuse, presse, décatissage, etc.

4552. Un assortiment de machines à feutrer peut faire de 250 à 300 mètres par jour. On appelle assortiment le nombre de machines suffisant pour feutrer le produit de trois cardes; c'est-à-dire, trois cardes, six hârdeteurs, un planqueur.

Le feutre emploie moins de laine que le drap tissé, car il y a de moins le retord du fil, et il est plus garni, par conséquent plus chaud, sans toutefois intercepter le passage de l'air. Ainsi, un drap pilote feutré de 1 mètre 40 cent de long, ne pèse que 0,68 kil., et 1 mètre 40 cent. de pilote tissé de même épaisseur, pèse 0,87 kil. Il y a donc économie de laine.

Il y a aussi économie de force motrice. On n'emploie que dix-huit chevaux de force.

Quant à la main-d'œuvre, dix à douze personnes étant employées pour les machines, le mètre revient de 30 à 45 cent. de façon.

En trois jours une pièce peut être entièrement finie, et il faut au moins trente jours pour le drap tissé.

Il y a économie d'huile, et par conséquent de savon et d'alcali. Cette dépense s'élève, pour le drap tissé, à 45 cent. par mètre.

Le drap feutré se teint en pièce.

Moins perméable à la pluie, le feutre ne poche pas comme on l'avait dit : il est plus résistant, à poids égal, que le drap tissé.

Les emplois pour habillement, couvertures d'armée, de lit, de chevaux, pour draps de machines, tapis de pieds, ameublements et voitures, lui ouvrent de larges débouchés.

On est parvenu à feutrer la laine mélangée à la soie et au coton.

4553. Le feutre a été l'objet, dans ces derniers temps, d'une opération singulière qui tend à accroître beaucoup ses

applications. On a pu le refendre par un sciage mécanique d'une régularité parfaite, et lui donner ainsi une surface très-douce et très-régulière, en même temps qu'on en diminuait singulièrement le poids, et par conséquent la valeur.

Rien n'empêche donc de fabriquer du feutre épais et de découper la pièce en deux, trois ou quatre feuilles, qui sont éminemment propres à recevoir les impressions, et qui se prêtent par conséquent d'une manière parfaite à toutes les applications pour meubles, tapis de table, etc.

L'art du tapissier trouve dans le feutre scié le moyen de procurer à bas prix, à la consommation, des portières, des tentures, des rideaux, etc.

En effet, M. Mazon et M. Desbrosses, qui se sont occupés des applications du feutre scié, lui ont fait subir des procédés d'impression qui ont obtenu un succès complet. L'étoffe présente l'aspect d'un velours de laine. Elle prend très-bien les couleurs, et se fait remarquer par l'éclat et la vivacité des tons. Sous cette forme, le drap feutre ne laisse rien à désirer, d'autant plus que, par un procédé de gaufrage spécial, M. Desbrosses est parvenu à lui donner l'apparence d'une tapisserie au petit point. La couverture des meubles en tirera désormais un excellent parti.

Malheureusement, on n'a pas jusqu'ici teindre le feutre de manière à faire pénétrer la couleur dans toute son épaisseur : ce qui empêche d'en faire des tapis de pied, durables sous le rapport de la couleur, comme ils le sont réellement sous le rapport de l'étoffe.

Il serait d'un grand intérêt d'y parvenir ; le procédé des bandanas pourrait servir de modèle : on donnerait ainsi à la France des tapis de pied à bon marché, qui lui manquent.

Je ne connais pas d'application du feutre qui soit plus digne d'attention. L'expérience a prouvé qu'employée sous

forme de tapis, l'étoffe dure longtemps, mais la surface, qui seule est teinte, perd ses couleurs. Faire pénétrer la matière colorante dans l'épaisseur du tissu constitue donc le problème à résoudre, et tout prouve qu'il est facilement soluble.

5334. Le drap feutre scié est particulièrement propre à recevoir le vernis qu'on applique plus habituellement sur les cuirs. Il donne ainsi une matière qui peut être utilisée à une foule d'usages, pour la chapellerie, la carrosserie, les équipements militaires, les besoins de la marine, etc.

Le drap feutre verni joint, en effet, la souplesse à l'imperméabilité, qualités que les peaux vernies possèdent sans doute; mais sa fabrication est plus facile et peut s'effectuer sur des pièces de toutes dimensions.

Si jamais on parvient à produire une substance artificielle capable de rivaliser véritablement avec le cuir, ce sera très-probablement en faisant un drap feutre extrêmement condensé et rendu imperméable par le caoutchouc. Nul doute qu'un tel produit ne pût rivaliser avec les cuirs hongroyés, par exemple, pour quelques-unes de leurs applications.

Le drap feutre possède dès à présent des qualités importantes; mais, qui peut prévoir ce que lui réserve l'avenir, lorsqu'on songe au chemin que le papier continu a fait en quelques années, et à la facilité avec laquelle, malgré mille préventions fondées, il a déplacé le papier à la forme dont il a usurpé tous les débouchés.

Il serait à souhaiter, pour l'industrie du drap feutre, qu'elle se fît un débouché modeste quelconque, suffisant pour entretenir quelques fabriques, et où, à l'aide du temps, les perfectionnements de cette industrie pussent se réaliser petit à petit.

TISSUS LÉGERS DE LAINE.

4335. L'une des premières variétés d'étoffe de ce genre qui se soit fabriquée en France constitue l'escot, auquel ont succédé le mérinos, la napolitaine, le cachemire, la mouseline laine, etc.

Escot. C'est une étoffe croisée en laine peignée, rase, sèche qui se tisse en écreu et qui se teint en pièces. La ville d'Amiens possède, depuis longtemps, le monopole de la fabrication et de la vente de cette étoffe, qui entre dans l'habillement des femmes.

Nous avons emprunté cette étoffe à l'Angleterre qui en connaît l'usage depuis longtemps.

Flanelle. C'est un tissu de laine dont on distingue plusieurs variétés, la flanelle croisée, la flanelle de galles et la flanelle anglaise.

La flanelle croisée se fait avec une chaîne en laine peignée et une trame en laine cardée. La flanelle de galles est un tissu lisse, bien serré et un peu drapé par la foulure. La flanelle bolivar est un tissu lisse, dont la chaîne et la trame sont en laine cardée, mais qui est moins corsé et par suite plus spongieux que les précédents.

Reims est le centre de la fabrication de nos flanelles.

Napolitaine. Tissu lisse, non foulé, de laine cardée qui se teint en pièce et dont on fait des vêtements pour l'usage des femmes qui y trouvent les avantages du drap, réunis à une souplesse et à une légèreté que la forme de leurs vêtements rend nécessaires.

Malgré son nom, ce produit est de création française; il a pris naissance à une époque où l'usage du mérinos, déjà général, avait donné le goût des étoffes de laine souples et légères. Reims qui produisait des flanelles pour l'exportation, s'en étant trouvé engorgé, un négociant eut l'idée de les teindre en couleurs unies, sans les fouler et de

les livrer au commerce sous le nom de mérinos uni ou napolitain ; il obtint un succès complet.

La napolitaine est une étoffe destinée à devenir et à demeurer populaire. Elle est souple, chaude, légère ; elle prend bien la teinture et reçoit les couleurs les plus vives et les plus brillantes ; elle est solide, durable et peut aisément recevoir plusieurs teintures successives.

Aussi, dans les bonnes années, sa fabrication s'élève : elle en France à une vingtaine de millions qui se consomment dans le pays.

La napolitaine se fabrique aux environs de Reims. Elle se dégraisse, se teint et s'apprête à Paris.

Mérinos. C'est un tissu croisé, pure laine, qui diffère essentiellement de tout autre, parce que la chaîne et la trame sont en laine peignée avant la filature et qu'il n'est ni foulé ni feutré. L'escot est fabriqué de la même manière, mais il est fait avec des laines dures, tandis que le mérinos s'obtient avec des laines douces, ce qui en fait une étoffe souple et moelleuse.

Cette étoffe d'invention française a pris naissance, il y a quarante années environ dans les environs de Reims où sa fabrication s'est concentrée. Aujourd'hui, malgré une concurrence créée par d'autres étoffes de laine légère, la fabrication du mérinos s'élève en France à vingt millions au moins, dont près d'un tiers s'exportent ; la France ayant dès longtemps acquis une supériorité incontestable dans ce genre d'industrie.

En général, le commerce du mérinos est entre les mains du commerce de Paris, qui fait fabriquer les pièces en blanc et qui, à mesure de ses besoins, les fait dégraisser, teindre et apprêter à Paris même. La promptitude de ce travail, la nécessité de se plier aux caprices de la mode et de teindre d'après un échantillon donné, forment tout le travail de la teinture à Paris ou aux environs.

Cachemire. Le duvet de cachemire nous arrive, depuis quinze années, avec une régularité presque invariable, tant pour les quantités que pour les prix; c'est à dire 75 à 77,000 Kilog. valent de 7 à 9 fr. le kilog.

Il ne peut pas être question ici des châles façon cachemire, mais seulement des tissus de cachemire unis.

Ces tissus, qui ont absolument les mêmes usages que le mérinos, se traitent, au dégraissage et à la teinture, de la même manière, à peu près. Seulement, la nécessité de les blanchir à l'acide sulfureux se présente bien plus fréquemment; les étoffes de cachemire étant souvent teintes en couleurs très-claires et très-vives, qui ne peuvent être convenablement appliquées que sur des tissus d'un blanc parfait.

4536. Les étoffes de laine légères ont souvent besoin d'être blanchies à l'acide sulfureux, et presque toujours besoin d'être soumises à l'opération du dégraissage ou du blanchiment imparfait qui précède la teinture et qui s'effectue au moyen du carbonate de soude ou du savon. L'acide sulfureux n'intervient que pour les étoffes destinées à être consommées en blanc.

Le dégraissage au savon se fait avec du savon blanc de Marseille, et n'offre, en général, aucun inconvénient ni aucune difficulté. Cependant, M. Chevreul a fait voir que si pendant le dégraissage le tissu avait l'occasion de se mettre en contact prolongé avec des surfaces cuivreuses; que si, après le dégraissage, on s'avisait de lui donner un œil bleuâtre, au moyen d'un sel cuivreux; que si enfin, par une cause quelconque, on introduisait du cuivre dans le tissu, il en résultait plus tard des inconvénients très-graves.

A la teinture ou à l'impression, de telles pièces se couvrent de taches brunes, dues au sulfure de cuivre, qui se forme aux dépens du cuivre ainsi introduit, et du soufre de la laine elle-même.

Il faut donc éviter, au dégraissage, tout contact ou toute introduction de cuivre, sous peine de voir apparaître des taches qui mettent la pièce au rebut, ou qui, du moins, ne permettent pas de la teindre en couleurs claires.

M. Chevreul a fait voir de plus qu'il arrive quelquefois que des étoffes de laine se colorent dans leur chaîne, du moins par leur simple exposition à la vapeur. En pareil cas, la coloration est due à la présence du plomb dans la colle employée à l'encollage de la chaîne et à la formation du sulfure de plomb qui se produit au moyen du soufre de la laine et du plomb de la colle.

Il faut donc éviter l'emploi de toute colle dont la dissolution se colore par l'addition de l'acide sulfhydrique.

4557. Les divers tissus que nous avons envisagés dans cet article sont susceptibles de tant de modifications, qu'on n'essayera pas d'en donner, sous le rapport de la teinture ou des emplois, une histoire bien détaillée.

M. Legentil fait remarquer dans le dernier compte-rendu de l'exposition combien il serait difficile aujourd'hui de classer méthodiquement les divers tissus de laine.

Laine légèrement foulée, non foulée, mélangée ou non de soie et de coton, tous ces tissus si variés se confondent dans les mêmes mains, dans les mêmes ateliers, dans les mêmes consommations.

En effet, le tissu de laine, en gardant ses formes, a été réclamé par tous les consommateurs et dans toutes les saisons. Le mérinos fournit des étoffes chaudes et souples; la mousseline laine rivalise d'éclat avec les toiles peintes qu'elle surpasse en solidité; la Balsorine fournit des tissus que leur légèreté permet de porter dans les saisons les plus chaudes.

Reims, Amiens, Lille, Roubaix ont le privilège de ces sortes de fabrications, dont le produit total s'élève au moins à 180 millions par année.

4338. Les étoffes de laine légères, telles que napolitaines, mérinos, cachemires, se teignent toujours en pièces.

La première opération qu'on leur fait subir, constitue le dégraissage; cependant, on préfère quelquefois griller les pièces, afin d'enlever de prime abord la plus grande partie de leur duvet. En suivant cette marche, la teinture se donne mieux et les tondeuses ont moins de travail. L'appareil que l'on emploie pour ce grillage est tout à fait semblable à celui dont on fait usage pour les tissus de coton. Les pièces grillées sont mises à tremper dans l'eau, puis elles passent immédiatement à l'opération du dégraissage, qui se fait soit au moyen d'une eau savonneuse, soit avec du carbonate de soude en cristaux, dissous dans l'eau. En général, on préfère ce dernier procédé. L'appareil dans lequel il se pratique est formé d'une cuve en bois divisée en deux par une cloison à claires voies qui s'arrête à deux décimètres du fond. Au-dessus de la cuve, se trouvent deux cylindres cannelés, destinés à faire marcher l'étoffe et à en exprimer le liquide. On attache plusieurs pièces les unes à la suite des autres; on engage l'extrémité de la première pièce entre les deux cylindres; on la fait passer sous la paroi clayonnée; on la ramène dans le premier compartiment, puis on la lie avec l'extrémité libre de la dernière pièce. On fait tourner les pièces ainsi liées et formant un ruban continu, jusqu'à ce que l'ouvrier juge que l'opération du dégraissage est poussée assez loin. Les cuves sont chauffées, au moyen d'un jet de vapeur, le dégraissage étant considérablement facilité par une élévation convenable de température. Lorsqu'il est terminé, on enlève le liquide et on le remplace par de l'eau pure, dans laquelle on fait dégorger la pièce. Quelquefois aussi, on enlève la pièce et on la porte dans une autre cuve, où le rinçage se fait à grande eau, toujours en faisant passer l'étoffe entre deux cylindres cannelés.

Lorsque les pièces sont suffisamment rincées, elles sont propres à recevoir l'action de la teinture. L'atelier de teinture n'offre rien de particulier; il se compose d'un grand nombre de cuves en bois ou de chaudières en cuivre. Les premières sont chauffées à la vapeur; les secondes, posées sur des foyers sont chauffées directement. Dans ce dernier cas, cependant, il est indispensable d'avoir deux ou trois cuves en bois chauffées à la vapeur, et destinées spécialement à donner les bains de mordants, ou de couleurs capables d'attaquer le cuivre, dont la présence pourrait modifier les teintes. Les mordants sont conservés aussi longtemps que possible, car on a remarqué qu'ils s'amélioraient en vieillissant; or, si l'on employait des chaudières en cuivre, on serait forcé, ou bien de n'employer que juste la quantité de mordant nécessaire, ou bien de retirer le bain de la chaudière après chaque opération.

4339. La teinture des mérinos se fait, en général, par des procédés rapides, propres à donner des couleurs brillantes, variées, mais peu solides. On conçoit, même, qu'une étoffe de ce genre qui ne se laisserait pas facilement déteindre par un débouilli acide offrirait, pour certains usages, plus d'inconvénient que d'avantage, car on ne pourrait pas lui donner plusieurs couleurs, avant que l'étoffe fût usée, ce qui serait tout à fait contraire au goût de quelques classes de consommateurs, à qui ces étoffes s'adressent.

Depuis quelques années, cependant, ce genre d'étoffes a pris place dans la consommation pour les pantalons, gilets et redingotes d'été, et on a pu désirer qu'il y fût employé des couleurs plus solides. M. Boutarel a essayé de résoudre ce problème, et on peut conclure des échantillons qu'il a exposés l'année dernière qu'il y a réussi.

En effet, il a soumis à l'appréciation du jury des étoffes de laine légères, teintées en couleurs solides, munies d'un pied de bleu de cuve, et offrant les qualités qui devraient en faire désirer une plus large fabrication.

J'ai soumis des échantillons de ces étoffes à tous les essais propres à en constater la solidité, et je crois que les procédés ne laissent rien à désirer. Il serait vivement à désirer qu'ils pussent devenir d'un emploi général.

Lorsque la législation aura consacré le principe des marques de fabrique et qu'il sera sérieusement mis en activité, un teinturier pourra se livrer sans crainte à ce genre de fabrication; ses produits, garantis par lui, seront payés à leur valeur par le consommateur. En l'état des choses, la concurrence des couleurs de petit teint lui laisserait trop peu de chance de succès, à cause de leur bas prix.

Les rouges s'obtiennent sur mérinos, comme sur drap, au moyen de la cochenille, du lake-dye, du Brésil.

Les amarantes, par l'orseille, mordancée avec la composition d'étain.

Le bois de santal, dont l'emploi en ce qui concerne la teinture des draps prend une extension tous les jours croissante, et dont la consommation s'élève à Elbeuf, par exemple, à 2 ou 3 millions de kilogrammes, pourra recevoir des applications très-profitables dans l'industrie des laines légères, quand on voudra les teindre en couleurs solides. Toutefois, le santal durcit un peu la laine, ce qui serait pour ces sortes d'étoffes un inconvénient très-réel.

Les bleus sont toujours obtenus au moyen du sulfate d'indigo ou bien à l'aide du sulfoindigotate de soude.

Les jaunes se préparent généralement par la gaude et le curcuma.

Enfin, on produit une foule de couleurs de fantaisie, au moyen du rouge, du jaune et du bleu, mêlés en proportion que l'expérience et le tâtonnement permettent d'atteindre et de varier à l'infini. Dans ces occasions, on emploie comme rouge la cochenille traitée par l'ammoniaque, ou l'orseille, ou bien encore le jus de Brésil vieilli. On donne le jaune avec du curcuma en poudre. Quant au bleu, il est

toujours fourni par le sulfate d'indigo ou par le sulfoindigotate de soude. Les étoffes sont d'abord mordancées à l'alun et à la crème de tartre.

L'emploi, fréquent du reste, du bois de campêche dans ce genre de teinture permet d'économiser la cochenille ammoniacale ou l'orseille. Mais on remarque qu'il est impossible, au moyen du bois de campêche seul, de produire des nuances douées de ce reflet velouté que possèdent toujours, au contraire, les étoffes teintées au moyen de la cochenille ou de l'orseille. Jusqu'ici le lake-dye, à raison de la résine qui l'accompagne, n'a jamais pu entrer dans la production de ces couleurs de fantaisie.

4340. Lorsque le mérinos est teint, on le lave à grande eau par les procédés ordinaires; puis on dessèche les pièces.

Autrefois, cette dessiccation avait lieu dans de vastes étendoirs munis de persiennes et exposés à tous les vents; aujourd'hui, l'emplacement de ces séchoirs à air libre est réduit presque à rien, par l'emploi de machines rotatives à dessécher. Ces machines, qui rendent de si grands services aux teinturiers, se composent d'un cylindre en cuivre creux, porté sur un axe et se mouvant avec une grande rapidité. Des trous sont percés à l'axe et sur le pourtour du cylindre; de sorte que, lorsqu'on vient à placer la pièce d'étoffe dans l'intérieur de ce cylindre, le courant d'air violent qui est déterminé par la rotation de la machine, aidé par la force centrifuge, dessèche rapidement l'étoffe et lui enlève en peu d'instant la plus grande partie de son humidité. Il suffit d'exposer ensuite pendant quelques heures les étoffes à l'air pour terminer complètement la dessiccation. Les fabricants qui emploient cet appareil le regardent comme une innovation très heureuse acquise à leur industrie. Il est surtout d'un excellent usage pour les couleurs délicates qui craignent l'action simultanée et trop prolongée de l'air, de la lumière et de l'humidité.

4341. Lorsque les pièces sont desséchées, elles subissent une dernière opération, l'apprêt.

On commence par humecter les pièces, afin que le cylindre à chaud qui suivra en fasse disparaître facilement les plis. Cette humectation doit être très régulière; elle s'obtient avec une machine assez ingénieuse. L'étoffe est enroulée sur un cylindre; un autre cylindre, placé parallèlement au premier à une distance de 1 mètre 30 cent. à

1 mètre 50 cent., est destiné à recevoir l'étoffe, à mesure qu'elle se déroule.

C'est sur l'étoffe, tendue entre les deux cylindres, que l'eau est injectée en pluie extrêmement fine ; pour cela, un tube percé de trous assez rapprochés, lance des filets d'eau sur une toile métallique à mailles serrées ; les jets d'eau, subdivisés par les fils de la toile, tombent en pluie sur l'étoffe placée immédiatement au dessous. Un ouvrier est constamment occupé à tourner le cylindre sur lequel s'enroule l'étoffe humectée, et il lui donne un mouvement d'autant plus rapide, que la pièce doit être moins mouillée. Un autre ouvrier surveille la marche de l'appareil, désobstrue les trous bouchés, et augmente ou diminue la quantité d'eau aspergée ; cette opération, très simple du reste, exige cependant une certaine habitude, afin de donner à la pièce exactement l'humidité qui lui convient. Les pièces humectées sont soumises à une espèce de repassage qui doit produire absolument le même effet que les fers des blanchisseuses ; seulement, il est obtenu au moyen de 3 cylindres en cuivre, creux, et chauffés intérieurement par un jet de vapeur, de même que les dessiccateurs des machines à papier. Des rouleaux, placés de chaque côté de l'appareil, servent à dérouler et à enrouler l'étoffe. Il faut avoir soin d'étirer les bords de l'étoffe, au moment où elle va s'engager entre les deux premiers cylindres, afin de prévenir les plis qui se formeraient sans cette précaution.

Enfin, une dernière opération que doivent subir les pièces teintes constitue le tondage à la mécanique. Les machines que l'on emploie pour cette opération, sont tout à fait semblables à celles qui servent à tondre les draps.

CHAPITRE IV.

TEINTURE DES LAINES.

Nous allons passer en revue les procédés qu'on applique à la teinture des laines en flocons, à celle des draps en pièces, à celle des mérinos ou des laines en écheveaux. Nous diviserons cette étude en deux grandes sections : la première comprendra plus spécialement la teinture en couleurs solides pour draps ; la seconde aura pour objet la teinture des laines ou mérinos en petit teint.

JAUNES.

Les manufactures de drap fabriquent peu de pièces en jaune pur; mais, cette couleur entre dans un grand nombre de couleurs composées, telles que le vert, l'olive, le bronze, et leurs dégradations, et par la richesse de ses reflets, elle fait tout le prix de ces nuances.

4542. *Gaude*. La matière colorante, dont l'emploi est le plus fréquent pour cet usage, est la gaude, qui doit cette préférence à la propriété qu'elle possède de passer, par son contact avec un alcali, à une couleur moins rouge que les autres matières jaunes employées, qui prennent toutes une teinte terne et altérée après les opérations du foulon. Elle seule prend par là une teinte plus dorée, sans rien perdre de sa fraîcheur. Les nuances qu'elle fournit ne peuvent pas être comparées, pour la solidité, à celles qu'on obtient de la garance, ou même de l'indigo; mais elles résistent assez longtemps à l'action de l'air.

Quand on opère sur de la laine en toison, on doit faire le bouillon pour jaune dans un bain bien préparé, si l'on ne peut employer que des eaux de puits ou de citerne, et se faire dissoudre, pour 100 kil. de laine :

20 kilog. alun,

5 kilog. tartre.

Après une ébullition soutenue pendant trois heures, la laine sera abattue et portée à la cave, où elle restera pendant cinq ou six jours; après ce temps, elle doit être lavée exactement.

Ordinairement, on emploie de préférence les eaux stagnantes, pour former le bain dans lequel on doit finir la couleur. On dit que l'eau dure convient pour les gaudages; sans doute, que les eaux calcaires donnent en effet à la couleur de la gaude une teinte plus brillante et plus dorée, comme font tous les alcalis.

On placera dans ce bain 60 kilog. de gaude, si l'on emploie de la gaude du midi, et si l'on veut se servir de celle de Normandie ou de Bourgogne, on en prendra 100 kilog., à cause du poids des racines et des tiges, qui sont beaucoup plus grosses et plus pesantes. La gaude étant placée dans des sacs de toile claire, on la fera bouillir, jusqu'à ce qu'elle soit dépouillée de sa couleur et que le bain en soit bien garni. Quelques teinturiers ont l'habitude d'ajouter un alcali dans la dissolution, pour dorer la nuance; le

carbonate de soude et le carbonate de chaux sont employés indifféremment dans ce but.

Les sacs étant enlevés et le bain rafraîchi, on plonge la laine dans cette décoction; on doit avoir soin de la mener extrêmement vite: sans cette précaution, elle ne serait pas unie. Après un quart d'heure d'ébullition, la matière colorante contenue dans le bain doit être épuisée. La laine est abattue et éventée avec soin.

S'il s'agit de teindre en pièce, le bouillon qu'on destine à une pièce de drap de 16 à 18 mètres, pesant de 17 à 20 kilog., doit être de :

4 kilog. alun,
1,5 tartre.

La pièce subit à la cave un temps de repos égal à celui de la laine en flocons, après quoi elle est lavée et jaunie sur un bain frais avec

8 kilog. gaude du midi,
12 id. du nord.

Dans tous les ouvrages, on fixe les doses de gaude à trois ou quatre fois le poids de la laine; je n'en ai jamais vu employer de pareilles masses, et on a exécuté sous mes yeux toutes les nuances de jaune imaginables.

Cette couleur légèrement modifiée par le fustet ou par la garance donne le jonquille, le chamois, le ventre de biche. Avec le bleu de composition employé à très faible dose, elle fournit le citron.

On exécute au moyen de la gaude diverses couleurs composées: le vert dragon, le vert cul de bouteille, les olives et les bronzés, qui exigent au moins un poids de cette matière égal à celui de la laine, si on veut obtenir un reflet aussi intense que la couleur le demande.

On doit observer que la gaude ne cède jamais sa matière colorante en entier pendant la première ébullition qu'elle subit. Il faut donc exécuter l'opération du gaudage en deux temps, et donner à la laine l'entrée et le rejet, c'est à dire garnir le bain d'une certaine quantité de matière colorante, y plonger la laine, la relever, et y replongeant les sacs de gaude, leur laisser subir une ébullition pareille à la première. Le bain se regarnit de matière colorante, surtout si on y ajoute un alcali qui en facilite la dissolution: on y rejette la laine, et on obtient par ce moyen une teinte jaune très foncée.

4543. *Genêts.* On emploie, dans beaucoup de fabriques,

diverses espèces de genêts, qui croissent spontanément dans les environs des villes où elles sont situées, et qui présentent quelque avantage, en raison de la modicité du prix auquel on les livre, quoiqu'ils contiennent moins de matière colorante que la gaude; mais, ce qui est avantageux à Bédarieux, à Limoges, deviendrait onéreux dans les fabriques éloignées, en raison des frais de transport, qui rendraient ces genêts plus coûteux que la gaude.

Ces genêts sont connus dans les ateliers sous différents noms : à Bédarieux, ils s'emploient sous le nom de *trentanel*; dans les environs de Vienne, on se sert d'une autre espèce que les habitants du pays appellent *parjole*.

Le jaune fait au moyen des diverses espèces de genêts conserve toujours une teinte verdâtre, qui restreint de beaucoup son emploi, puisqu'on ne peut s'en servir pour faire le jaune franc; on s'en sert ordinairement pour le vert, encore faut-il faire subir quelques modifications à la manière ordinaire d'opérer.

4544. *Bois jaune*. Ce n'est que depuis un demi-siècle que l'usage du bois jaune, très utile en teinture, est bien répandu : il donne une teinte très solide, soit que le teinturier l'emploie au moyen des mordants, soit qu'il le combine directement avec la laine, sans le concours de l'alumine.

Malheureusement, sa dissolution, sur laquelle les acides agissent très peu, et que l'air n'attaque qu'après un laps de temps très considérable, ne peut souffrir la réaction d'un alcali : elle se fonce, passe au jaune rougeâtre, et ne peut, en raison de cette propriété, devenir la base d'aucune couleur destinée à supporter l'action du foulon; elle y perdrait sa fraîcheur, et dénaturerait les nuances que l'on aurait exécutées.

Le bois jaune rend de grands services pour la teinture en pièces. On exécuterait difficilement, sans son secours, les nuances légères connues sous le nom de vert de Saxe et toutes celles qui lui sont inférieures, et pour lesquelles l'emploi du bleu de Saxe est d'une nécessité absolue.

Le bouillon qu'on fait subir à la laine, pour l'emploi du bois jaune, est dans les mêmes proportions que le précédent; les mêmes conditions sont de rigueur. La couleur jaune que l'on obtient par ce moyen est assez belle, mais n'approche pas de celle de la gaude, qui a plus de moelleux et de fraîcheur. Aussi, ce bois n'est-il jamais employé pour

le jaune franc, quoiqu'il soit d'un usage très répandu pour les couleurs composées.

Il est riche en tannin, et la présence de ce corps détermine dans la laine traitée par cet ingrédient, une rudesse et une dureté très nuisibles pour la filature de la laine. M. Chaptal avait conseillé d'ajouter de la rognure de peau dans les décoctions de bois jaune, afin d'en précipiter le tannin; mais cette pratique n'a pas été suivie.

La présence du tannin donne à la matière colorante du bois jaune la propriété de se combiner directement avec la laine, sans le secours des mordants; mais on doit remarquer que la couleur obtenue n'a aucune beauté, et qu'on ne peut pas obtenir ainsi un reflet décidé et brillant; on l'emploie néanmoins dans quelques occasions, comme on le verra à l'article bronze.

434B. *Fustet*. Les couleurs qu'on obtient du fustet, ne sont pas de longue durée, et ne peuvent conséquemment pas être considérées comme faisant partie de la classe des bons teints; les anciennes ordonnances le toléraient, parce qu'il était impossible d'exécuter avec les autres colorants jaunes les nuances qu'il procure au commerce; son usage, restreint alors à la draperie que la France envoyait dans le Levant, a pris un grand développement depuis l'extension du commerce des tissus mérinos; il serait aujourd'hui de la plus grande difficulté de s'en passer.

On peut l'employer avec l'alun et le tartre, lorsque les nuances que l'on veut exécuter n'exigent pas une grande fraîcheur, mais la manière la plus ordinaire d'en faire emploi, consiste à lui donner pour mordant le tartre et la composition d'écarlate.

Pour obtenir sur les draps les nuances jaunes qu'on exécute au moyen de sa décoction, on fait ordinairement un bouillon avec composition d'étain et tartre, et sur un bain frais, on ajoute de la décoction de fustet, jusqu'à ce que la pièce de drap ait acquis la couleur convenable.

Les tissus mérinos qui ont besoin des nuances les plus légères et les plus vives, nécessitent une opération plus prompte; le bouillon donne presque toujours aux tissus les plus blancs, une légère teinte rousse qui altère la beauté des nuances légères que l'on exécute à son aide. Aussi, le jaune que l'on fait sur ce genre d'étoffe, exige-t-il l'attention la plus soutenue.

On remplit la chaudière de l'eau la plus pure que l'on

puisse se procurer; si l'atelier est alimenté par un puits ou par une citerne, il faut employer tous les moyens en usage pour enlever au bain les matières étrangères qu'il pourrait contenir. Le bain doit être lavé, afin de n'avoir que le principe colorant, débarrassé des corps nuisibles à la couleur, qu'il pourrait renfermer, et qui, en raison de leur solubilité, se fixeraient sur les tissus et y occasionneraient des taches.

Après ces opérations nécessaires, on jette le bois dans le bain, et on le fait bouillir pendant une demi-heure; le bain se charge d'une grande quantité de matière colorante; il paraît d'une couleur jaune-brun extrêmement foncée.

Il est à remarquer que si l'on y plongeait un tissu dans ce moment, celui-ci ne prendrait qu'une teinte extrêmement légère, et qui serait aisément enlevée par un fort lavage. Cette décoction contient une très petite quantité de tannin; elle ne forme avec l'alumine qu'un précipité léger, tandis qu'avec la composition d'étain et le tartre, elle donne un précipité très abondant, d'un jaune vif.

On verse donc dans le bain à peu près 1 kil. de composition d'écarlate et une égale quantité de tartre; on pallie bien exactement, et ensuite tournant rapidement le tour, on y plonge la pièce, que l'on mène avec la plus grande célérité, en ayant soin de la faire sortir du bain, au moins deux ou trois fois, avant que la couleur ne soit finie. On contribue beaucoup à unir la couleur par cette exposition à l'air. Le bain doit bouillir légèrement, pendant cette opération, afin de réparer les pertes incessantes de matière colorante qu'il fait, en la cédant au tissu. On doit aussi ajouter de la composition et du tartre pour déterminer la formation des précipités, qui viennent se déposer sur la pièce.

On obtient, de cette manière, le jaune d'or le plus vif; on ne pourrait certainement obtenir cette nuance avec aucune autre matière colorante. Les nuances inférieures données par le fustet ont beaucoup d'éclat et de fraîcheur, et sont souvent employées dans le commerce.

BLEUS.

4546. Les bleus sur laine s'obtiennent, soit avec l'indigo, qui fournit les bleus les plus solides et les plus généralement employés, soit avec le bleu de Prusse, qui produit des couleurs d'une pureté et d'un éclat remarquables; soit en-

fin, avec les sels de cuivre et le campêche, ce qui donne les bleus faux.

L'indigo s'emploie principalement pour la draperie; le bleu de Prusse pour le mérinos, la mousseline laine et les étoffes légères de ce genre; les bleus faux pour des étoffes de laine légères aussi, mais communes.

On reconnaît facilement si une étoffe a été teinte avec l'une ou l'autre de ces matières.

En effet, une étoffe teinte à l'indigo ne perd pas sa couleur, quand on la fait bouillir avec une dissolution de potasse caustique; elle ne change pas de teinte, quand on la touche avec de l'acide sulfurique concentré; quand on la brûle, elle laisse une cendre qui ne contient ni fer, ni cuivre.

Une étoffe teinte au bleu de Prusse prend une couleur de rouille, quand on la fait bouillir dans une dissolution de potasse caustique; elle se décolore au contact de l'acide sulfurique concentré, et reprend par l'immersion dans l'eau sa couleur bleue, mais affaiblie; enfin, si on la brûle, elle laisse une cendre plus ou moins ferrugineuse.

Une étoffe teinte au bleu faux passe au rouge sous l'influence de l'acide sulfurique faible, et laisse une cendre qui contient de l'oxyde de cuivre.

Le bleu de Prusse est malheureusement doué de la propriété de se décomposer, peu à peu, sous l'influence de la lumière solaire directe. Il en résulte qu'on n'a pas pu, jusqu'à présent, remplacer véritablement l'indigo par le bleu de Prusse dans les draps bleus de fatigue, et par conséquent dans les draps d'uniforme. La composition du bleu de Prusse est si compliquée, qu'on doit regarder le problème comme très digne d'une étude attentive. Rien n'autorise à dire qu'en modifiant un peu cette composition, qu'en écartant du bleu de Prusse quelques éléments qui s'y trouvent toujours accidentellement et qui ne sont pas nécessaires à sa constitution, on ne parviendra pas à lui donner une stabilité comparable à celle de l'indigo.

Nous allons examiner successivement les procédés applicables à ces trois genres de bleu.

4347. *Bleu d'indigo.* On teint toujours la laine au bleu d'indigo solide, en la plongeant dans une dissolution alcaline d'indigo blanc, et en l'exposant ensuite au contact de l'air.

On prépare les dissolutions d'indigo blanc dans un vaisseau qui a ordinairement 5 mètres de profondeur sur un diamètre de 2,50. On préfère quelquefois 2^m,60 de pro-

fondeur et 2 mètres de diamètre. Cette capacité est très commode pour les manipulations, et présente un grand volume d'eau qui, une fois échauffée, peut conserver assez longtemps une haute température. Ce vaisseau doit être en bois ou en cuivre. Il prend toujours le nom de *cuve*.

Ces cuves sont recouvertes d'un couvercle en bois, divisé en deux ou trois segments égaux; sur ce couvercle, on étend d'épaisses couvertures. Sans cette précaution, le bain aurait à souffrir le contact de l'air atmosphérique; une partie de l'indigo absorberait de l'oxygène et se précipiterait. Il y aurait aussi une plus grande perte de chaleur.

L'opération la plus nécessaire et qu'on exécute le plus fréquemment, consiste à remuer le dépôt des matières végétales et colorantes qui se forme dans la cuve, et à le mêler intimement dans le bain. On se sert pour cela d'un outil appelé *râble*, qui est composé d'une forte palette en bois, emmanchée d'une perche plus longue que la profondeur de la cuve, afin que l'ouvrier puisse la tenir à deux mains hors du bain. Il plonge le râble dans le dépôt; ensuite, retirant brusquement l'outil à lui, il fait glisser le manche entre ses mains, jusqu'au moment où il est près de la surface du bain, et donnant une légère secousse, il décharge la palette de la pâte qu'il avait entraînée, et qui par ce moyen se délaye dans le bain. On continue cette manœuvre, jusqu'au moment où on ne sent plus rien dans le fond de la cuve. Cette opération s'appelle *pallier*.

On ne donne une passe à une pièce de tissu quelconque, qu'après l'avoir mouillée préalablement dans une chaudière pleine d'eau tiède; on met la pièce au large et on la bat avec un battoir. C'est dans cet état qu'on la plonge dans la cuve; elle porte ainsi moins d'air dans le bain, et se pénètre plus uniformément de la dissolution d'indigo.

Elle est soutenue à la profondeur de 1 mètre au plus, et mieux de 0^m,66 environ, par un treillis de cordes de lin formé dans l'intérieur d'un cercle de fer qu'on nomme *champagne*, qui est suspendu par des cordes, et que l'on fixe en dehors de la cuve, au moyen de deux petits crochets de fer; on tire cette pièce du chef à la queue, et réciproquement, sans lui permettre de prendre l'air. Lorsqu'elle a été menée de cette manière pendant le temps nécessaire, on la tord au moyen d'un moulinet et on l'évente.

La laine en toison est teinte par passes de 25 à 30 kil., enfermée dans un filet à mailles serrées, qui empêche le

moindre flocon de s'échapper. Ce filet, ainsi chargé, repose également sur le champagne.

L'endroit où les cuves sont placées s'appelle *guède*; l'ouvrier chargé de leur direction, *guèderon*.

Les nombreux désagréments qu'occasionne la manipulation des cuves de bois, dont on est obligé de transvaser le bain dans une chaudière pour lui donner le degré de chaleur nécessaire pour le travail, leur fait préférer généralement les cuves en cuivre. Celles-ci sont revêtues de maçonnerie, jusqu'au milieu de leur hauteur, et on fait circuler autour d'elles la flamme qui se dégage d'un fourneau construit à cette élévation. Par ce moyen, le bain est chauffé et maintenu à une température favorable, sans que l'on soit forcé d'en opérer le déplacement.

Les cuves dites de potasse sont montées ordinairement dans des chaudières d'une forme conique, environnées d'un fourneau convenable. On leur donne moins de profondeur, parce qu'elles produisent des précipités moins considérables.

En chauffant les cuves à la vapeur, on peut éviter l'emploi des chaudières de cuivre, et revenir aux cuves de bois.

4548. Les cuves employées pour teindre la laine sont connues sous les noms de cuves de pastel, cuves de vouède, cuves de potasse, cuves à la cendre gravelée, cuves allemandes.

Quelques mots sur la nature des matières premières de ces diverses cuves et sur la préférence qu'on leur accorde selon les circonstances.

Le pastel est récolté en France, en Piémont, en Angleterre, en Saxe. On en distingue plusieurs sortes.

1^{re} Qualité. Pastel d'Erfurt. Ce pastel est si bien préparé, qu'en douze ou quatorze heures les cuves sont en état. Il ne contient pas de sable.

2^e. — Pastel en feuilles ou pastel de Juliers. Les cuves sont prêtes au bout de vingt-quatre heures.

3^e. — Pastel de Normandie en feuilles.

4^e. — Pastel d'Alby; il contient beaucoup de sable.

Nous avons vu que le pastel contient une matière colorante bleue, identique avec l'indigo, et une matière colorante jaune fauve, que l'on peut facilement se procurer en traitant les boulettes de pastel par l'eau chaude, avant que la fermentation s'établisse.

Le vouède est cultivé en Normandie; il contient moins

de matière colorante, soit bleue, soit jaune, que le pastel ; aussi, sa durée à l'emploi est-elle moindre.

M. Chevreul a donné une analyse du pastel, qui pourra éclairer sur son emploi.

Lorsqu'on soumet les feuilles du pastel à l'action de la presse, on obtient, d'une part, un résidu de nature ligneuse, et de l'autre, un suc qui tient en suspension des matières qui en troublent la transparence.

Jeté sur un filtre, il y laisse une matière verdâtre qu'on a désignée sous le nom de fécule verte, et qui est formée de chlorophylle, cire, indigo bleu, substance azotée.

Le liquide clair passé au filtre, contient :

Une substance azotée, coagulable par la chaleur.

Une autre substance également azotée, non coagulable par la chaleur.

Une matière rouge, résultant de l'union d'un principe colorant bleu avec un acide.

Un principe jaune.

Une matière gommeuse.

Du sucre liquide.

Un acide organique fixe.

De l'acide acétique libre et de l'acétate d'ammoniaque.

Le principe odorant de crucifères.

Un principe volatil ayant l'odeur de l'osmazôme.

Du citrate de chaux.

Des sulfates de chaux et de potasse.

Des phosphates de chaux, de magnésie, de fer et de manganèse.

Du nitre.

Du chlorure de potassium.

M. Chevreul n'a pas reconnu dans les produits que le pastel renferme la propriété de s'emparer de l'oxygène d'une manière énergique, qui expliquerait l'emploi du pastel dans les cuves d'indigo. Cependant, on ne saurait douter que les principes fournis par le pastel n'interviennent dans ce cas, comme combustibles, et qu'il ne faille rapporter au moins une partie de leur effet à cette manière d'agir.

L'indigo a aussi besoin d'être choisi. On préfère l'indigo Guatimala pour les cuves à l'urine, ou la cuve d'Inde, et l'indigo Bengale pour les cuves au pastel.

4549. *Cuves de pastel.* Le premier soin du teinturier qui se dispose à monter une cuve, consiste à garnir le bain de

matières propres à se combiner avec l'oxygène, soit directement, soit indirectement, et à hydrogéner l'indigo. Toutefois, il ne doit employer que des substances incapables de donner au bain une couleur qui puisse nuire à celle de l'indigo. Ces avantages se trouvent dans le pastel, le vouède et la garance. Cette dernière substance fournit une teinte violette, lorsqu'elle est en contact avec un alcali, et mêlée avec l'indigo, elle lui donne une teinte plus foncée.

Pour monter les cuves d'Inde, on emploie ordinairement un demi-kilog. de garance fine par kilog. d'indigo. Cette garance est sans doute accidentellement employée comme colorant; elle est surtout utile en raison de l'avidité de quelques uns de ses principes pour l'oxygène. Cette quantité est donc suffisante.

Les cuves de pastel contiennent ordinairement, lorsqu'on travaille en grand, 8 à 10 kilog. d'indigo; 5 kilog. de garance suffiraient; mais on doit aussi avoir égard à la grande masse d'eau que l'on doit charger de matières oxydables. On en a toujours employé 10 kilog., et on obtient des résultats très satisfaisants.

Le son exciterait dans le bain la fermentation lactique, on ne doit pas en employer une grande quantité: 3 ou 4 kilog. suffisent.

La gaude est riche en principes oxydables; elle s'aigrit et passe à la fermentation putride avec facilité. Quelques teinturiers en emploient beaucoup; mais, ordinairement, on en met dans ce bain une quantité égale à celle du son employé. Quelquefois, on ne met pas de gaude.

Dans le plus grand nombre d'ateliers de teinture, on concasse le pastel avant de le jeter dans la cuve. Quelques teinturiers font le contraire, et prétendent même que cette opération lui enlève une partie de ses propriétés et abrège sa durée; cette opinion mérite quelque attention. L'effet du pastel réduit en poudre grossière est plus uniforme; mais son état de division doit rendre ses altérations plus rapides.

Lorsque le bain a subi l'ébullition nécessaire, on jette le pastel dans la cuve, on transvase le bain et on y verse en même temps 3 ou 4 kilog. de chaux pour former une lessive alcaline nécessaire pour tenir l'indigo en dissolution.

On pallie la cuve et on la laisse reposer pendant quatre heures, afin que les boulettes aient le temps de se mouiller bien également tant à l'intérieur qu'à l'extérieur, et de

se disposer ainsi à la fermentation. On étend sur la cuve des couvertures épaisses, afin de la préserver du contact de l'air atmosphérique.

Après ce laps de temps, on repallie la cuve. Le bain, dans ce moment, n'a aucun caractère décidé; il a l'odeur particulière des végétaux qu'il tient en digestion; sa couleur est d'un jaune brun; il la doit aux matières colorantes du pastel, de la gaude et de la garance. On continue de pallier de trois en trois heures.

4350. Ordinairement, au bout de vingt-quatre heures, quelquefois même après quinze ou seize, la fermentation se prononce.

L'odeur devient ammoniacale, et retient en outre l'odeur particulière du pastel. Le bain, brun jusqu'à ce moment, prend une couleur décidée d'un jaune roux.

Une écume bleue, qu'on nomme fleurée de la cuve, formée par l'indigo du pastel régénéré, surnage le bain en grumeaux épais, composés de petites bulles bleues agglomérées et adhérentes les unes aux autres.

Une pellicule irisée recouvre la surface du bain, et au dessous, on aperçoit des veines bleues qui paraissent noires, et qui sont dues à l'indigo du pastel qui est venu se déshydrogéner à la surface du bain.

Si on agite le bain avec une baguette, la petite quantité d'indigo qui se régénère forme une mousse qui reste fixée à la surface du bain, et qui est semblable à la fleurée déjà formée.

Si on en expose quelques gouttes à l'air, la couleur jaune d'or disparaît; elle est remplacée par la couleur bleue de l'indigo. Ce phénomène est dû à l'absorption de l'oxygène de l'air par l'indigo hydrogéné provenant du pastel; on pourrait en teindre des laines; les couleurs que l'on exécuterait, sans y ajouter d'indigo, auraient une très grande fixité, sans avoir le brillant et le ton vif et décidé que fournissent les indigos exotiques; mais, le pastel, très pauvre en indigo, ne donnerait que des teintes faibles, et serait bientôt épuisé.

Les signes déjà décrits annoncent d'une manière indubitable que la fermentation est établie, et que la cuve a la puissance de fournir à l'indigo l'hydrogène qui le rend soluble, puisque celui qui est contenu dans le pastel a déjà été dissous; c'est donc l'instant où tous ces caractères se pro-

noncent que l'on choisit pour verser l'indigo, qui a été broyé et divisé autant que possible, dans un moulin disposé à cet effet.

4354. Comme nous l'avons dit, on a déjà chargé le lain de la cuve d'une certaine quantité de chaux; il existe en outre dans la cuve de l'ammoniaque formée dans le pastel; mais une partie de ces alcalis est déjà saturée par le gaz acide carbonique, par les acides de la garance et de la gaude, par l'acide lactique que produit le son dans sa fermentation.

Le goût ordinaire des teinturiers est l'odeur, qui, suivant les circonstances, est plus ou moins ammoniacale; ils disent que la cuve est douce ou raide; si elle est douce, ils y ajoutent de la chaux.

La cuve qu'on monte est toujours douce; elle exhale une odeur faiblement ammoniacale, toujours accompagnée de l'odeur particulière du pastel; on doit y ajouter de la chaux, dès l'instant qu'on y verse de l'indigo; on en met ordinairement 2 ou 3 kil., et après avoir pallié la cuve, on la recouvre.

L'indigo ne pouvant être dissous que lorsqu'il a pris de l'hydrogène, ne donne aucun signe de dissolution qu'autant qu'il est resté dans le bain pendant un certain temps. On remarque que les indigos durs, tels que ceux de Java, exigent au moins huit ou neuf heures, tandis que ceux du Bengale n'en exigent pas plus de six.

On doit repallier la cuve trois heures après y avoir versé l'indigo. On remarque ordinairement que l'odeur est affaiblie; on y ajoute une quantité de chaux, quelquefois moindre, mais le plus souvent égale à la première; on la recouvre, et on la laisse reposer pendant trois heures.

Après ce laps de temps, le bain doit être recouvert d'une fleurée très abondante, d'une pellicule cuivrée, très fortement prononcée; les veines qui le surnagent sont plus fortes et mieux caractérisées qu'elles ne l'étaient auparavant; le bain a la couleur jaune roux foncé. Si on plonge le râble dans le bain, et qu'en l'inclinant on fasse couler le liquide par un des coins, sa couleur, lorsqu'on la regarde par transparence, est un vert émeraude fortement prononcé, qui disparaissant peu à peu, à mesure que l'indigo absorbe de l'oxygène, ne laisse bientôt à sa place qu'une goutte rendue opaque par la couleur bleue de l'indigo. L'odeur de la

cuve, en cet instant, est fortement ammoniacale; on y retrouve toujours l'odeur particulière du pastel.

Lorsqu'on reconnaît un caractère prononcé de cette manière, dans une cuve nouvellement montée, on peut y plonger sans crainte les étoffes destinées à recevoir la couleur bleue; mais, les couleurs faites sur une cuve montée à neuf et dans le premier moment du travail, ne sont jamais aussi vives que celles qui seront faites par la suite; cela tient aux matières colorantes fauves du pastel, qui, à l'aide de la chaleur, se fixent sur la laine en même temps que l'indigo, et lui donnent une teinte verdâtre. Cet accident est commun aux cuves de pastel et de vouède; il est moins sensible dans ces dernières.

Lorsque l'étoffe ou la laine ont subi une immersion d'une heure, il serait inutile de les laisser pendant un temps plus long; elles n'absorbent pas davantage de principe colorant. Il devient nécessaire de les faire sortir du bain et de les éventer, afin que l'indigo, absorbant de l'oxygène, redevienne insoluble et reprenne la couleur bleue. Alors, on peut replonger cette étoffe dans la cuve, et la nuance prend sur le champ une teinte plus foncée, due à une nouvelle absorption d'indigo de la part de la laine. C'est en répétant ces opérations qu'on arrive aux teintes les plus foncées, connues sous le nom de *bleu d'enfer*.

Il ne faut pas croire néanmoins que la laine se borne à s'emparer de la portion d'indigo, contenu dans la liqueur nécessaire pour la mouiller. Loin de là, l'expérience prouve que, pendant son séjour dans le bain, elle s'approprie des quantités d'indigo de plus en plus grandes, jusqu'à une certaine limite. Il y a donc là un effet d'affinité ou de porosité de la part de la laine.

4352. *Cuves de vouède.* Ces cuves sont particulièrement employées à Louviers et dans les fabriques du nord de la France.

On prépare le bain de la même manière: on jette le vouède haché dans le vaisseau, et en même temps 1 kilog. d'indigo broyé, 4 kilog. de garance et 7 kilog. de chaux éteinte. Le bain est versé sur le vouède après l'ébullition nécessaire; on pallie la cuve en même temps. Le vouède contient une quantité de principe colorant très petite; aussi, doit-on ajouter de l'indigo en montant la cuve, pour indiquer d'une manière précise l'instant où

cette préparation est au point de fermentation nécessaire pour lui donner de l'hydrogène et le rendre soluble. On doit ajouter aussi une plus grande quantité de chaux, puisqu'il n'existe pas dans le vouède d'ammoniaque formée par une fermentation préalable, comme dans le pastel du midi.

Lorsque la cuve est dans un état de fermentation convenable, la couleur rousse s'y manifeste, ainsi que les signes déjà décrits pour les cuves de pastel; outre l'odeur ammoniacale, le bain retient toujours celle qui est particulière au vouède; on y verse l'indigo broyé, et on l'amène par les procédés décrits, à l'état de dissolution convenable pour teindre.

Les cuves préparées au moyen du pastel, sont d'une plus grande durée que celles qui sont montées avec le vouède. Le vouède n'aide presque plus à la fermentation, après un travail de trois mois, tandis qu'une cuve de pastel bien dirigée dans son action, marche avec vigueur après cinq ou six mois de travail.

On croit que les couleurs faites dans une cuve de vouède ont plus de brillant que celles que l'on obtient au moyen des cuves de pastel.

4555. *Cuve de pastel modifiée.* La cuve a 7 pieds de profondeur, et 6 1/2 pieds de diamètre. Elle est en cuivre et chauffée à la vapeur.

Le couvercle se compose de trois segments, chaque segment est formé de deux planches accolées et scellées par de forts boulons. Chaque planche a 1 pouce d'épaisseur.

On opère, comme à l'ordinaire, le battage avec une batte en bois, après avoir mouillé les pièces à l'eau bien tiède, avant la première passe. Cette opération ne se répète plus ensuite. La cuve se monte avec

6 kil. indigo,
8 kil. garance,
2 kil. son,
4 kil. chaux,
2 kil. potasse.

À dix heures du matin, on remplit la cuve et on chauffe à 90 ou 95° cent.; on met 200 kil. de pastel, dès que l'eau est tiède. Le bouillon devient brun-jaune, et il apparaît de petites bulles à la surface, ordinairement au bout de

quatre heures, si on chauffe à la vapeur, et au bout de huit à douze, si on chauffe au moyen d'un foyer; en ce cas, on pallie toutes les trois heures, et trois hommes ensemble. Quand le bouillon montre les signes indiqués, on ajoute les matières désignées plus haut, et on recouvre la cuve qu'on laisse reposer, en faisant un palliement au bout de trois heures, ou plutôt, si la fermentation était trop rapide. A chaque palliement, on ajoute environ 1 à 2 kil. de chaux; si la fermentation marche vite, on en met plus; dans le cas contraire, on en met moins.

Au bout de dix-huit heures environ (le lendemain à trois heures), on plonge dans la cuve trois pièces de 20 à 25 aunes de drap commun; on fait faire six tours à chacune d'elles, puis on les sort. Elles enlèvent l'excès de chaux au bain.

Cette opération dure à peu près une heure. On pallie le bain; on laisse reposer pendant trois heures; on pallie de nouveau, et on ajoute :

6 kilogr. d'indigo,
1 kilogr. garance.

Alors on réchauffe la cuve.

Si la cuve a trop de chaux, on n'en met pas; dans le cas contraire, on en ajoute. Cette opération se fait ordinairement vers dix heures du soir. Il faut laisser un ouvrier habile près de la cuve, qui est couverte avec le drap. On pallie ordinairement une seule fois dans la nuit; si la cuve manquait de chaux, il faudrait pallier plus souvent et en ajouter. Le lendemain, on pallie de trois en trois heures. On continue ainsi pendant trente heures, en ayant soin de réchauffer la cuve de temps en temps. Le quatrième jour, à cinq heures du matin, on peut commencer le travail. Voici le résumé des opérations qui précèdent.

1^{er} jour, de midi à neuf heures du soir. Infusion de pastel; addition d'indigo, chaux, etc. Palliement.

2^e jour, trois heures après midi. Passage de pièces grossières.

Dix heures du soir. Indigo et garance. Palliement. Réchauds.

3^e jour. Palliement. Réchauds.

4^e jour, cinq heures du matin. Le travail commence.

On doit maintenir la température de la cuve bien égale; si elle est trop chaude, le bleu a un reflet rouge, à cause de

la garance; si on veut de beaux bleus, il faut que la cuve ne soit pas très chaude. Une cuve ainsi montée dure trois mois; on peut même travailler pendant six mois; mais il paraît qu'après trois mois, il y a perte d'indigo.

On entretient la cuve, en ajoutant tous les soirs 1,5 kil. de garance.

Quant à l'indigo, on en ajoute deux fois ou trois fois par semaine; chaque addition se fait le soir vers dix heures. Dans le premier cas, on laisse la cuve au repos, pendant quarante-deux heures; dans le second, pendant vingt-quatre seulement, en observant les précautions indiquées. La première marche vaut mieux que la seconde, qui n'est employée qu'autant qu'on est très pressé, et qui occasionne toujours des pertes d'indigo.

Au bout de trois mois, ou plus tôt, quand on veut mettre fin à la cuve, on l'épuise d'indigo; pour cela, on continue pendant un mois à la charger tous les soirs de garance, et on y passe des draps blancs et surtout de la laine qui se chargent d'indigo, en plus ou moins grande quantité. Il faut continuer, jusqu'à ce que ces matières ne se colorent plus. Les passes se répètent deux fois par jour d'abord, et vers la fin une seule fois seulement.

Beaucoup de teinturiers se servent de ce bain pour monter une nouvelle cuve; mais il vaut mieux le jeter et la monter avec de l'eau ordinaire.

4354. *Cuves d'Inde.* Ces cuves sont plus simples et d'une conduite beaucoup plus facile que les cuves de pastel et de vouède.

On fait bouillir dans une masse d'eau suffisante une quantité de garance et de son, proportionnées au poids de la quantité d'indigo que l'on veut employer. Après deux heures d'ébullition, on verse dans ce bain des cendres gravelées que l'on fait bouillir aussi pendant une heure et demie ou deux heures, afin de charger le bain de tout ce qu'elles contiennent de soluble; après cette ébullition, on rafraîchit le bain, on y verse l'indigo qui a été broyé et dont on a commencé la dissolution dans un bain analogue à celui de la cuve.

Je suppose que l'on veuille employer 10 kil. d'indigo; on aura, pour monter la cuve d'Inde :

20	kil. cendres gravelées,
6	garance,
2	son.

Ces cuves sont ordinairement montées dans des chaudières d'une forme conique; on y entretient une chaleur modérée, au moyen d'une petite quantité de braise qu'on laisse autour d'elles.

L'indigo se trouve ordinairement dissous dans ces cuves, au bout de vingt-quatre heures, souvent même après douze ou quinze; le bain a une couleur rousse dans les cuves neuves, et verte dans celles qui ont déjà travaillé. La fleurée s'y manifeste, ainsi que la pellicule irisée qui recouvre habituellement ce genre de préparations.

On renouvelle ce genre de cuves beaucoup plus souvent que les cuves de vouède et de pastel, parce que l'indigo finit par s'y hydrogéner très difficilement. Une chaleur modérée convient à ces sortes de cuves.

4585. *Cuves à la potasse.* Employées particulièrement à Elbeuf pour la teinture des laines en toison. Leur analogie parfaite avec les cuves d'Inde devrait faire confondre ces deux cuves; les cendres gravelées n'agissent, en effet, dans la cuve d'Inde que par le carbonate de potasse qu'elles contiennent.

Elles se traitent absolument comme les cuves d'Inde; le son, la garance, le sous-carbonate de potasse du commerce, en sont les ingrédients.

On obtient des nuances foncées dans ce genre de cuves avec plus de célérité que dans toutes les autres, ce qui tient sans doute à ce que la potasse dissout mieux de l'indigo réduit que la chaux.

L'expérience prouve que dans les cuves de potasse, l'avantage du côté de la célérité est à peu près d'un tiers; mais, il est compensé par l'inconvénient d'obtenir une nuance plus terne, qu'on attribue à la grande quantité de matière colorante de la garance dissoute par la lessive alcaline, qui se fixe sur l'étoffe avec l'indigo.

Il est nécessaire, pour que les cuves de potasse soient belles, de faire subir à l'indigo un commencement d'hydrogénation, avant de le verser dans la cuve: on prépare pour cela, dans une petite chaudière, un bain analogue à celui de la cuve, dans lequel on verse l'indigo broyé. Ce bain est tenu à un degré de chaleur modéré, pendant vingt-quatre heures; on a soin de le palier de temps en temps. L'indigo passe en grande partie au jaune, se dissout, et dans cet état, on le verse dans la cuve; on évite, par ce