

## TEINTURE.

lemand Fuch veut dire Renard, nom de l'inventeur, circonstance fortuite, mais parce qu'elle rappelle la brillante couleur des fleurs qui composent le genre *fuchsia*.

Le bichlorure d'étain hydraté peut concourir à la formation du rouge d'aniline, comme la liqueur fumante de Libavius.

Le bichlorure d'étain n'est pas le seul agent qui, chauffé sur de l'aniline, la transforme en fuchsine.

Lorsqu'on porte à la température de l'ébullition un mélange de 2<sup>r</sup>.3 de protonitrate de mercure et 4<sup>r</sup>.2 d'aniline anglaise, on observe qu'après une heure de contact la masse prend une consistance à peu près sirupeuse et la couleur rouge violacé de la fuchsine; une quantité considérable de mercure réduit s'accumule au fond du vase, et on le sépare par décantation. La masse rouge, coulée dans des pots de grès, est mise dans le commerce par MM. Monnet et Dury sous le nom d'azaléine, d'après le brevet de M. Gerber-Keller.

Les propriétés physiques et chimiques de ces substances prouvent l'identité complète de la fuchsine et de l'azaléine.

C'est encore de la fuchsine qui prend naissance dans le contact à la température de 200° de l'aniline avec le protosulfate d'étain, le fluorure d'étain, le nitrate d'urane, le nitrate de peroxyde de fer, l'iodoforme et l'iode. Dans toutes ces circonstances, la production de la fuchsine se constate de la manière la plus nette tant par l'application qu'on en peut faire à la teinture des fibres textiles de nature animale (laine et soie), que par la mise en évidence des caractères essentiels qui la distinguent.

A la liste des corps que nous venons d'indiquer il faut en ajouter d'autres, le bichlorure de mercure, le perchlorure de fer, le protochlorure de fer, le protochlorure de cuivre, le bisulfate d'étain, le protosulfate de mercure, le deutrosulfate de mercure, le deutonitrate de mercure, le nitrate d'argent, le bifluorure d'étain, le bifluorure de mercure, le bibromure de mercure, l'iodure d'étain, le chlorure d'urane, le chlorate de mercure, l'iodate de mercure, le sesquichlorure de carbone, tous ces corps agissant à la température d'environ 200°. Nous généralisons les circonstances dans lesquelles se forme la fuchsine en disant que trois éléments concourent toujours à la produire; l'un est physique, c'est la chaleur, et que, tandis que deux de ces agents l'aniline et la chaleur dont le degré correspond au point d'ébullition de l'aniline, environ 200°, sont invariables et constants, le troisième est essentiellement variable, comme on en peut juger d'après les nombreux brevets qu'on a voulu greffer sur le premier brevet de MM. Renard frères et Franc. Il n'y a rien d'étonnant qu'on ait pu remplacer l'un quelconque des agents que nous venons d'indiquer par l'acide nitrique (brevet Deponilly et Lauth), ou l'acide arsénique (brevet Girard et Delaire), ou l'oxyde puce de plomb (Girard et Delaire, *crystalline*). MM. Renard frères et Franc, dans leur brevet du 8 avril et les additions qui s'y rattachent, renoncent eux-mêmes à décrire toutes les substitutions possibles lorsqu'ils disent: « étant bien entendu que quelles que soient les manipulations effectuées, quels que soient les corps employés, nul ne peut fabriquer la matière rouge extraite par nous de l'aniline, sans porter atteinte à notre droit d'inventeurs, qui a pour base première, pour but exclusif et pour résultat définitif, non pas un procédé, ni une substance quelconque, mais bien la nouvelle matière rouge résultant de nos travaux. »

Le tribunal de la Seine a confirmé ces prétentions par un jugement en date du 31 août 1860, conformément aux conclusions d'un rapport d'expert Persoz, de Luynes et Salvétat, dont nous extrayons la majeure partie des renseignements que nous avons reproduits ici.

Si la fuchsine est un produit constant de la réaction

## TEINTURE.

individuelle de différents agents sur l'aniline à la température en quelque sorte déterminée par le point d'ébullition du mélange fixe, nous devons faire remarquer que suivant les circonstances et la nature de l'agent employé cette fuchsine peut être obtenue sensiblement pure, ou bien se trouver accompagnée d'un excès d'aniline, d'une matière violette qui semble n'en être qu'une modification, d'une petite quantité d'indisine, avec la matière goudronneuse qu'accompagne toujours cette dernière lorsqu'elle vient à prendre naissance.

Pour comprendre qu'il puisse en être ainsi, nous répéterons les résultats de quelques expériences que nous avons dirigées dans le but d'établir, s'il était possible, la cause de la transformation de l'aniline en fuchsine.

Les chimistes qui jusqu'à ce jour ont abordé cette délicate question répondent que la fuchsine résulte d'un phénomène d'oxydation qui se produit soit directement lorsque l'agent variable peut fournir l'oxygène nécessaire, soit indirectement lorsqu'on fait intervenir un composé bromé, chloré, fluoré qui décompose l'eau pour mettre de l'oxygène en liberté. Au premier abord, cette opinion paraît assez fondée, mais elle ne rend pas compte de la formation de la fuchsine, lorsqu'on remplace le nitrate de protoxyde de mercure par le sesquichlorure de carbone, par l'acide arsénique, par le sulfate de protoxyde d'étain, etc.

Les choses ne nous paraissent pas être si simples qu'on le prétend. Et, d'abord, si dans la préparation de la fuchsine au moyen du nitrate de mercure, tout le mercure se trouve revivifié, la fuchsine ainsi préparée n'est jamais pure, elle est toujours accompagnée d'une forte proportion de résine et d'une faible quantité d'indisine qui donne un ton plus ou moins bleu. L'action est des plus complexes. D'autre part, quand on a recours à l'acide arsénique, la fuchsine se produit sans réduction de l'acide arsénique, c'est-à-dire sans formation d'acide arsénieux, comme le fait voir l'expérience suivante :

On prend 12 gr. d'acide arsénique pur qu'on a fait dissoudre dans 12 gr. d'eau, et on mêle le tout avec 10 gr. d'aniline pure. Ce mélange introduit dans un appareil distillatoire est porté progressivement, dans l'espace de six à sept heures, de la température ordinaire à celle de 100, 120, 160 et 180°. Une portion de l'aniline, 2 gr. environ, échappe à la réaction et vient se condenser dans le récipient. Quant au résidu, il se dissout presque en entier dans l'eau, et l'arsenic se retrouve en totalité dans la liqueur à l'état d'acide arsénique. C'est à peine si l'on peut constater les traces d'acide arsénieux.

On n'est donc pas fondé, d'après cette expérience, à dire que la fuchsine est le résultat d'une oxydation subie par l'aniline.

Au reste, ce n'est pas le seul fait qui justifie cette proposition; le nitrate d'aniline employé comme agent variable de la réaction transforme l'aniline en fuchsine, sans qu'il se dégage la moindre trace de l'un de ces composés nitreux qui apparaissent toujours et nécessairement toutes les fois que l'acide nitrique ou les nitrates interviennent dans une réaction comme agent oxydant.

Selon toute probabilité, le développement de cette matière colorante, si tant est qu'elle dérive uniquement de la molécule aniline, résulterait d'une modification physique; en un mot, ce serait un changement d'état moléculaire provoqué par l'agent chimique variable que l'on met en présence de l'aniline. On s'explique ainsi comment, en faisant varier les conditions de température et la nature de l'agent, on parvient à faire naître un produit rouge plus ou moins violacé.

Nous avons actuellement plusieurs faits qui autorisent une pareille hypothèse; c'est d'abord ce dérivé

## TEINTURE.

de l'indigo signalé dans la brochure sur le vert de Chine (Paris, 1858), qui, seul, et par l'unique fait d'une variation de température imprimée à sa dissolution, permet de réaliser toutes les couleurs simples binaires ou ternaires, le ponceau excepté. D'autre part, M. Jules Persoz vient de démontrer (*Répertoire de chimie*, 1860) que la lumière secondée de l'action de la chaleur provoque un ébranlement moléculaire dans les éléments constitutifs de l'acide nitrocuminique, dont l'effet est la production d'une belle couleur cramoisie.

Quels que soient les procédés appliqués à la préparation de la fuchsine, nous avons démontré, et par les propriétés des teintures obtenues et par les caractères physiques, qu'il se formait toujours une même substance, et nous avons conclu que l'azaléine, la fuchsine, la cristalline étaient identiques au double point de vue de leurs applications et de leur nature chimique.

Nous ferons remarquer que ces trois matières se comportent également bien à la teinture; toutefois, lorsqu'on prépare la fuchsine au moyen du bichlorure d'étain et des dosages que nous avons indiqués, le rouge d'aniline traité par l'eau bouillante peut être immédiatement employé, tandis que lorsqu'on fait usage du sel de mercure, la couleur est accompagnée de résine, qu'il faut éliminer par une ébullition préalable, prolongée plusieurs heures, pour éviter les taches dont les tissus peuvent être maculés. Si l'on veut imprimer, la fuchsine préparée par le bichlorure d'étain doit être délayée dans l'acide acétique, puis épaissie à la gomme. On se sert d'acide acétique pour atténuer les effets du composé d'étain qui détruit au fixage la vivacité de la nuance.

Nous terminerons cette étude par l'exposé des caractères chimiques de la fuchsine, en ne perdant pas de vue que ces caractères appartiennent aux trois substances qu'il convient de confondre et qu'on avait désignées pour des motifs qu'il est facile de saisir sous les noms d'azaléine et de cristalline.

Lorsqu'on veut isoler la matière colorante de tout principe étranger, on délaye le rouge d'aniline brut dans six ou sept fois son volume d'alcool et on filtre pour éloigner les parties insolubles. On verse de l'ammoniaque dans chacune des dissolutions alcooliques jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de précipité; on jette sur un nouveau filtre pour éliminer tout ce qui n'est pas soluble; il reste un liquide incolore ou légèrement ambré contenant la totalité de la matière colorante. La liqueur ammoniacale est saturée par de l'acide acétique; on y verse une dissolution saturée de bichromate de potasse, qui produit un précipité-rouge qu'on recueille sur des filtres et qu'on lave. Le lavage doit être fait avec précaution, parce que tant que la liqueur et les eaux de lavage sont chargées de matières salines, le précipité ne se dissout pas sensiblement; mais aussitôt que l'eau sort exempte de sels, la liqueur devient d'abord rouge-orange, à cause des dernières traces de chromate de potasse, et enfin rouge-groseille pur. A partir de ce moment, en lavant à l'eau chaude, on obtient une dissolution de la matière colorante pure, quelle que soit l'origine du produit; l'évaporation la dépose sous forme d'une masse verte magnifique ayant les plus beaux reflets de la cantharide. On peut teindre en rouge vif sans avoir à constater les différences qui caractérisent quelques-uns de ces produits, l'azaléine, par exemple.

On peut substituer à l'ammoniaque, employée comme base capable de s'emparer de la matière colorante pour former avec elle une combinaison soluble, la baryte ou la chaux caustique en dissolution, à froid, mais surtout à chaud; dans ces circonstances, la fuchsine entre en dissolution comme l'aurait fait, à froid, l'acide carthamique, au contact des carbonates alcalins, sans perdre de ses propriétés tinctoriales, puisqu'il suffit,

## TEINTURE.

pour les remettre en évidence, de saturer par un acide les liqueurs alcalines, et de plonger dans le bain la soie ou la laine.

Les dissolutions provenant des traitements successifs indiqués ci-dessus, contenant la matière colorante pure, ont été soumises à l'action comparative de quelques réactifs, à l'effet de constater les différences qui pourraient exister entre elles.

Les alcalis caustiques, les carbonates alcalins en opèrent la décoloration soit à froid, soit à chaud; mais sans détruire la couleur, car celle-ci reparait à volonté moyennant l'intervention d'une quantité convenable d'acide.

Le chlorure de platine trouble à peine ces dissolutions; mais, au bout d'un certain temps, il se forme dans toutes un précipité pourpre violacé.

Le chlorure d'or donne spontanément un précipité pourpre foncé dans toutes ces liqueurs.

Le sulfocyanure de potasse versé dans ces dissolutions n'y produit d'abord rien de sensible; mais, au bout d'un certain temps, on y voit apparaître un précipité couleur pourpre de Cassius.

Le protochlorure d'étain, à froid, décolore presque complètement toutes ces dissolutions; à chaud, elles affectent une couleur rosée lie de vin; et si, pareillement modifiées, on y verse quelques gouttes d'acétate de soude, il se forme à l'instant une laque rose.

A froid, les couleurs de toutes ces dissolutions se modifient déjà d'une manière notable en présence du perchlorure d'étain; à chaud, l'altération est bien plus prononcée, car on ne peut précipiter de la liqueur qu'une laque rosâtre et sale.

Mélangés avec les dissolutions de manganate et de permanganate de potasse, il ne se fait aucun précipité, et cependant, il y a altération de la matière colorante, puisque ces liqueurs ne teignent plus qu'en nuance fauve.

Les sels d'urane produisent, au bout d'un certain temps, un léger précipité dans toutes ces dissolutions.

L'hyposulfite de soude fait virer la nuance rouge-cerise à une nuance violacée.

Le chlore bleuit d'abord ces liqueurs et les décolore ensuite.

Le chlorure de chaux décolore partiellement toutes ces liqueurs à froid; si, au contraire, on le fait réagir à chaud, la destruction de la matière colorante est complète, et le chlorure stanneux ne peut plus faire reparaitre la couleur.

Les sels saturés à base alcaline ne donnent lieu à un précipité dans ces dissolutions qu'autant que les liqueurs sont extrêmement concentrées, et qu'un précipité peut prendre naissance en vertu de cette action spéciale qui fait que le carmin d'indigo, que le savon-cors très-solubles dans l'eau, peuvent y devenir insolubles sous l'influence de certaines matières salines.

L'acide sulfureux décolore ces dissolutions; mais l'intervention d'un agent oxydant, employé avec précaution, permet de les faire renaître.

Cette étude chimique de la fuchsine se complète facilement par l'expérience répétée directement sur des tissus teints.

Exposés à l'action du chlore gazeux, tous les échantillons se comportent de la même manière: les couleurs bleuissent d'abord, puis disparaissent, en apparence du moins, car elles reparissent, profondément modifiées, il est vrai, lorsqu'on plonge les échantillons ainsi modifiés par le chlore dans une solution d'acétate d'ammoniaque.

L'acide sulfurique concentré se comporte d'une manière remarquable en présence de ces couleurs fixées par la teinture: toutes les parties du tissu où l'on donne cet acide passent immédiatement au jaune-citron; cette nuance étant une fois bien développée, si l'a-

rinée l'échantillon, les parties jaunes repassent au gris, et enfin à leur ton primitif, si l'on plonge les échantillons dans une solution d'acétate d'ammoniaque.

L'acide hypochloreux concentré appliqué sur ces échantillons teints modifie la couleur, qui passe au gris violacé; ici encore la destruction de la matière tinctoriale n'est point complète, puisqu'il suffit d'immerger les échantillons dans l'acétate d'ammoniaque, de rincer ensuite pour faire revivre la couleur, un peu dégradée à la vérité, ce qui n'a pas lieu avec l'acide sulfurique.

L'acide sulfurique nitreux concentré, et étendu d'eau au moment même, altère la couleur de tous ces échantillons; dans aucun cas, on ne peut la faire reparaître; le tissu même est altéré.

Les échantillons immergés dans un bain d'acide sulfureux ne tardent pas à s'y décolorer; mais leur couleur n'est point détruite; on peut la faire reparaître dans tous, à l'intensité près, moyennant l'intervention d'un agent oxydant agissant progressivement.

Le sulfhydrate d'ammoniaque décoloré immédiatement tous les tissus; une portion de la matière tinctoriale modifiée passe en dissolution à la faveur du rôle basique de ce sulfhydrate. Les parties de la matière colorante qui ont abandonné le tissu, comme celles qui y sont adhérentes, sont toujours régénérées au moyen de l'acide acétique.

L'ammoniaque se combinant avec la matière colorante pour former un composé incolore, les échantillons teints, étant plongés dans cette dissolution alcaline, s'y décolorent, avec cette particularité, que le changement de couleur est plus rapide dans l'échantillon teint avec la fuchsine produite au moyen du bichlorure d'étain. La présence de la résine dans les autres produits explique cette circonstance.

Les alcalis caustiques et carbonatés se comportent de la même manière que l'ammoniaque avec toutes ces dissolutions, pourvu qu'on élève la température s'il s'agit des carbonates; et pour remettre en évidence la couleur de la fuchsine avec toutes ses propriétés caractéristiques, il suffit de neutraliser par l'acide acétique les parties imprégnées par l'alcali.

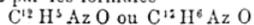
Au surplus, l'identité de la matière colorante extraite des divers produits que le commerce prépare, purifiée et ramenée à un état comparable, est mise hors de doute par un ordre de preuves essentiellement chimiques.

On prétendait que la fuchsine préparée par le bichlorure d'étain était chlorée, et qu'en conséquence il était impossible de la confondre avec la matière obtenue par le nitrate de mercure, agent qui, de son côté, ne peut fournir que de l'oxygène.

Cette manière de voir ne s'accorde pas avec l'expérience. En effet, si l'on prend l'une ou l'autre des matières obtenues par le bichlorure d'étain ou par le nitrate de mercure, en les brûlant dans un creuset de platine avec un mélange de nitre et de carbonate potassique purs, on ne trouve pas de chlore dans le résidu de la combustion, lorsque la purification de la matière a été complète.

D'autre part, en dosant les deux éléments importants de la fuchsine extraite de tous ces produits bruts, rouges dérivés de l'aniline, savoir, le carbone et l'azote, on retrouve toujours environ 70 p. 100 de carbone et 13 p. 400 d'azote.

M. Béchamp, admettant que la fuchsine est oxydée, la représente par les formules



qu'il croit qu'on devra doubler. (*Annales de chimie*, t. LIX, p. 407). Elles correspondent à 72,5 de carbone et 14,40 d'azote.

Quel caractère peut-on assigner à la fuchsine, relativement à sa manière d'être vis-à-vis des autres corps? Sans vouloir contester qu'elle puisse jouer le rôle de

base dans certains cas, nous nous croyons autorisés à admettre qu'elle remplit non moins souvent, et peut-être plus, le rôle d'acide. Sous l'influence des acides, la fuchsine peut toujours teindre, car, dans ces circonstances, elle est libre et apparaît avec toutes ses propriétés. Au contraire, en dissolution dans les bases puissantes, potasse, soude, ammoniaque, etc., avec lesquelles elle fonctionne comme un véritable acide, elle devient incolore; elle ne teint plus; il faut l'intervention d'un acide pour la déplacer et pour lui rendre son aptitude à se combiner avec les fibres textiles.

Il est donc incontestable que la fuchsine se produit dans un grand nombre de circonstances avec les mêmes caractères organoleptiques et chimiques; il n'en reste que plus curieux qu'on ait été si longtemps à découvrir cette précieuse transformation de l'aniline que tant de chimistes, et des plus habiles, avaient maniée si souvent (Fritsche, Laurent, Gerhard, Hoffmann).

S'il est un essai qui devait frapper les savants et les industriels, et leur donner une idée du pouvoir colorant renfermé dans l'aniline, c'est évidemment l'expérience de Stenhouse qui fit voir qu'il suffit de quelques gouttes de *furfurol* pour colorer l'aniline en rouge intense; la réaction est si nette que ces deux agents deviennent les réactifs les plus précieux qu'on connaisse pour se déceler réciproquement.

Lorsqu'on traite par le *furfurol* une dissolution d'aniline dans l'acide acétique moyennement concentré, en ajoutant le *furfurol* goutte à goutte, la liqueur devient rouge; le liquide se décoloré par le repos, en même temps qu'il se forme sur les parois du vase une masse poisseuse foncée qui possède le reflet vert des cantharides et qui constitue la matière colorante presque pure. Cette substance, lavée et séchée, devient dure et cassante avec un magnifique éclat vert doré.

M. J. Persoz a fait une étude de ce corps remarquable dans lequel le *furfurol* semble entrer comme partie constituante; presque insoluble dans l'eau, cette matière se dissout dans l'alcool, dans l'esprit de bois et dans l'acide acétique concentré; comme la fuchsine, elle est décolorée par l'ammoniaque et reprend sa couleur par l'acide acétique concentré.

Soumise à des essais de teinture, elle se combine directement aux tissus de laine et de soie; les nuances sont aussi vives que celles obtenues au moyen de la fuchsine; malheureusement elles n'ont aucune stabilité; elles disparaissent en quelques heures, même à l'abri de la lumière; en fragments épais, la couleur s'altère aussi, elle colore alors l'alcool en brun.

Le *furfurol* est-il seul capable de colorer l'aniline en rouge? M. Horace Kœchlin a remarqué qu'en traitant par l'acide chlorhydrique un mélange d'aniline et de goudron de bois, on obtient une matière d'un très-beau rouge qui rappelle par ses propriétés le produit que M. Renard livre au commerce sous le nom de fuchsine, et dont vainement on lui conteste la propriété.

#### 17. ORCANETTE (*orcanettine*, *anchusine*).

On emploie en pharmacie, pour colorer en rouge les matières grasses, une substance particulière qu'on désigne sous le nom d'*orcanette*, et dont l'étude eût pu suivre celle de la racine de greuil, c'est la racine du *lithospermum tinctorium*. On nommait d'abord *orcanettine* le principe colorant qui se trouve surtout dans la partie corticale. On la traite par l'éther, on filtre et on fait évaporer. Le résidu fusible à 60 degrés est une résine impure à laquelle on a donné le nom d'*orcanettine*.

*Orcanettine*. — Ce principe est soluble dans l'alcool et dans l'éther qu'il colore en rouge; l'eau n'en dissout que des traces et précipite toute l'*orcanettine* de sa

## TEINTURE.

dissolution alcoolique; l'acide acétique la dissout; sa dissolution ne précipite pas la gélatine.

La potasse, la soude, la baryte, la strontiane forment avec elle des dissolutions bleues; l'acétate de plomb forme un précipité bleu; le précipité est plus abondant avec le sous-acétate. Le chlorure d'étain donne un dépôt cramoisi, les sels de fer et d'alumine un précipité violet. La couleur de ces laques, qu'on peut employer dans l'impression, a motivé la place que nous donnons à cette matière colorante en tête des matières violettes. L'acide sulfurique la décompose; l'acide nitrique la transforme en une matière jaune amère et en acide oxalique. Elle est détruite par le chlore. La solution alcoolique d'orceanettine additionnée d'eau bouillante passe au violet et vire au bleu par la concentration; elle s'altère par l'évaporation, en laissant une matière noire comme résidu. Ce résidu colore l'alcool et l'éther en lilas et les huiles en bleu. Les acides le verdissent et les alcalis le ramènent au bleu.

Pelletier a fait voir que l'orceanettine n'était pas un principe défini; il en a retiré l'*anchusine*, qu'il considère comme plus pure.

*Anchusine*. — M. Lepage, pharmacien à Gisors, pour préparer l'*anchusine* épuise l'orceanette réduite en poudre grossière par le sulfure de carbone; il distille les liqueurs réunies et expose pendant quelque temps à la chaleur du bain-marie le résidu qu'il traite par une liqueur alcaline contenant 2 p. 100 de soude caustique. L'*anchusine* se dissout; on la traite par l'acide chlorhydrique; le précipité ne se forme qu'après vingt-quatre heures au moins; on le lave et on le fait sécher.

Nous avons dit l'analogie que présentait au point de vue des caractères chimiques la lithospermine extraite par MM. Ludwig et Kromayer de la racine de grémil, et la matière que MM. Bolley et Wydler ont retirée de l'*alkanna tinctoria*, plante également de la famille des borraginées.

Ces matières, qu'on peut précipiter à l'état de laques, pourront être employées dans l'impression; elles produiront des nuances particulières qui peuvent constituer des nouveautés à des moments donnés.

18. VIOLET D'ANILINE (*aniline*, *harmaline*, *indisine*).

Nous avons déjà fait connaître les propriétés de l'aniline; nous rappellerons celles qui ont servi de point de départ à son emploi dans l'art de la teinture pour obtenir des nuances d'un magnifique violet. On lit dans Gerhardt :

« La solution des hypochlorites alcalins se colore par l'aniline en bleu violacé. Cette couleur est très-fugace et passe rapidement au rouge sale, surtout au contact des acides. Une coloration bleue semblable se produit avec l'acide sulfurique et le chromate de potasse.... Une solution aqueuse d'acide chromique produit dans les solutions d'aniline un précipité coloré en vert, bleu ou noir, suivant la concentration de la liqueur précipitée. On peut mêler l'aniline avec l'acide nitrique étendu sans qu'elle se décompose; mais, en employant l'acide nitrique concentré et fumant, il suffit d'en verser quelques gouttes sur l'aniline pour qu'elle se colore à l'instant même en bleu foncé.

« Lorsqu'on fait agir du chlore sur l'aniline dissoute dans l'acide chlorhydrique, le liquide se colore en violet, se trouble et sépare une masse brune et résinoïde (*loc. cit.*, p. 82).

« Lorsqu'on mélange une petite quantité d'un sel d'aniline sur de la porcelaine avec quelques gouttes d'acide sulfurique concentré, puis avec une goutte d'une solution de chromate de potasse, on voit apparaître au bout de quelques minutes une belle couleur bleue qui disparaît bientôt après (*loc. cit.*, p. 86).

« Les combinaisons de l'aniline avec les acides sont

## TEINTURE.

généralement incolores; toutefois elles rougissent à l'air, surtout quand elles sont humides, et prennent alors une légère odeur (*loc. cit.*, p. 85). »

Tel était en 1836 l'état de nos connaissances touchant le développement des couleurs au moyen de l'aniline, et il n'est pas inutile de faire remarquer qu'en signalant, comme on l'a fait, l'instabilité des couleurs produites, on écartait naturellement toute idée de les appliquer.

Fort heureusement pour l'industrie, M. Perkin, reprenant l'étude des phénomènes de coloration produits par l'aniline, réussit à isoler la matière violette sur une certaine échelle, et put ainsi se livrer à l'examen de ses propriétés tinctoriales. Son travail fut couronné d'un plein succès, et donna lieu en Angleterre, le 26 août 1856, à la demande d'une patente scellée le 2 février 1857.

Dans ce brevet, Perkin ne fait que mettre à profit les données expérimentales acquises à la science; pour former la couleur il suffit d'oxyder l'aniline, et pour obtenir cette oxydation, il a recours au bichromate de potasse, l'un des agents oxydants les plus énergiques. Voici comment on opère :

On prend une solution froide de sulfate d'aniline, ou de toluidine, ou de xyloidine, ou de cumidine, ou un mélange de ces solutions et une quantité suffisante d'une solution froide d'un bichromate soluble contenant assez de base pour convertir l'acide sulfurique contenu dans les solutions ci-dessus mentionnées en un sulfate neutre. On mélange ces solutions et on les laisse reposer pendant dix ou douze heures. Ce mélange consistera alors en une poudre noire et une solution d'un sulfate neutre.

On verse le tout sur un filtre, on lave le dépôt à l'eau jusqu'à ce qu'il soit débarrassé du sulfate neutre, et l'on sèche la substance ainsi obtenue à la température de 100 degrés centigrades; on la traite plusieurs fois avec du naphte provenant du goudron de houille, jusqu'à ce qu'elle soit débarrassée d'une résine soluble dans le naphte; mais toute autre substance que le naphte du goudron de houille dans laquelle la substance brune serait soluble et la matière colorante insoluble pourrait être employée.

On débarrasse le résidu du naphte par l'évaporation et on le fait digérer avec de l'esprit de bois, ou mieux dans de l'alcool ou tout autre liquide dans lequel la matière colorante est soluble. La matière colorante se trouve alors en solution; on sépare l'alcool de la matière colorante par la distillation à la température convenable. C'est encore par l'acide sulfurique et le bichromate que MM. Renard frères et Franc, à Lyon, préparent le violet d'aniline, qu'ils livrent au commerce sous le nom d'*indisine*.

25 kilog. d'aniline sont transformés en sulfate par 13 kilog. d'acide sulfurique étendu à 5 degrés, c'est-à-dire par 650 kilog. d'eau; le sulfate d'aniline est traité par 25 kilog. de bichromate de potasse; au bout de 48 heures, on décante pour enlever une poudre noire qu'on fait sécher et qui pèse 32 kilog.; ces 32 kilog. sont traités par 495 litres d'alcool, qu'on étend de 210 litres d'eau; on filtre et on distille; on trouve sur le filtre un résidu pesant 10 kilog. 250; après le départ de l'alcool, 120 kilog. de dissolution aqueuse représentent le produit utile.

4 kilog. 800 de cette dissolution qui représente 1 kilog. d'aniline, traités par 450 grammes de carbonate de soude, précipitent 34 grammes de matière colorante sèche; on voit donc, d'après cette expérience, que le kilogramme d'aniline fournit 4,800 grammes d'*indisine* à l'état de carmin. 34 grammes de matière colorante pure et 410 grammes de matière résineuse noire insoluble dans l'eau, l'alcool et les éthers.

Depuis les travaux de Perkin, on a eu recours dans

## TEINTURE.

l'industrie à d'autres moyens plus économiques pour préparer l'indisine. Si, comme on l'a vu, l'opération se réduit à oxyder l'aniline, on comprend que tout naturellement on ait été conduit à remplacer l'acide chromique, qui est d'un prix assez élevé, par le chlore sous l'influence de l'eau, par l'acide chloroux, par les hypochlorites, etc.

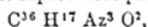
Enfin, comme dans toutes ces circonstances, on produit toujours simultanément une couleur et une résine; on s'explique l'emploi de diverses méthodes de séparation appliquées jusqu'ici et qui se réduisent les unes à enlever la matière colorante et à laisser la résine pour résidu, et les autres, au contraire, à dissoudre la résine et à laisser l'indisine comme résidu non soluble.

*Indisine.* — Nous nommerons ainsi la matière colorante violette qui dérive de l'aniline sous l'influence des agents oxydants; nous abandonnerons les noms d'harmaline et d'aniléine, en préférant le premier qui rappelle davantage la grande analogie que cette matière colorante présente avec l'indigo. On a voulu confondre à la fois la fuchsine et l'indisine en soutenant que, formées toutes les deux en vertu d'une même et unique cause, on développait à volonté l'une ou l'autre par le même procédé; nous avons vu qu'il n'en est rien et que les deux méthodes sont essentiellement différentes; il n'y a de commun que l'intervention d'un seul corps, l'aniline; d'ailleurs, les caractères de ces deux corps sont tellement tranchés, qu'il n'y a pas lieu de les prendre l'un pour l'autre.

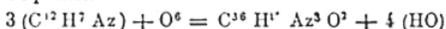
En effet, la fuchsine se dissout dans l'ammoniaque, et l'indisine y est insoluble; la fuchsine se dissout dans l'acide sulfurique qu'elle colore en jaune; l'indisine se dissout également dans cet acide, mais pour le colorer en bleu; la fuchsine est décolorée par l'acide sulfureux; l'indisine résiste à l'action de cet agent réducteur; enfin, l'indisine étant le résultat de l'oxydation de l'aniline, qui est aussi un des dérivés de l'indigo, elle conserve avec ce dernier corps des analogies qui sont telles, qu'oubliant pour un instant si facilement avec l'indigo dans les nombreuses circonstances où l'on fixe industriellement cette matière tinctoriale sur les tissus de laine et de coton.

On admet bien que l'indisine dérive directement de l'aniline; mais quand on considère qu'un kilogramme d'aniline fournit moins de 40 gram. de couleur pure, on est tenté de se demander si la coloration n'est pas au contraire un produit accidentel. Il y a nécessité dans l'état actuel de nos connaissances de bien définir la véritable nature de l'aniline, telle que le commerce la prépare. Je crois à la présence d'au moins quatre substances différentes huileuses, basiques, mais formant des sels cristallisant dans des systèmes différents et de solubilités fort éloignées les unes des autres. A laquelle de ces substances faut-il attribuer la formation de la fuchsine et celle de l'indisine?

Nous avons vu qu'on n'est pas entièrement d'accord sur la génération de l'acide fuchsique; la même incertitude règne sur la composition de l'indisine. D'après M. Wilm, elle serait représentée par la formule



et l'équation

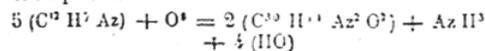


rendrait compte de sa génération.

D'après M. Scheurer, elle devrait être représentée par la formule



et l'équation



## TEINTURE.

rendrait compte de la réaction. Toutefois on ne retrouve pas d'ammoniaque parmi les produits formés.

Quoi qu'il en soit, voici les différentes méthodes au moyen desquelles on prépare l'indisine et les variétés que l'industrie prépare actuellement.

D'après MM. Beale et Kirkham, on mélange un volume d'une dissolution aqueuse saturée d'aniline avec un volume d'acide acétique marquant 5 degrés à l'aréomètre; à cette dissolution acide on ajoute graduellement un volume de chlorure de chaux faible; ou arrête l'addition du chlorure de chaux quand la liqueur a pris une belle nuance d'un bleu violet.

On peut remplacer le chlorure de chaux par un dégagement de chlore qu'on fait passer à travers la solution d'acétate d'aniline.

Pour obtenir des dissolutions plus concentrées, on se sert d'hydrochlorate d'aniline marquant 4°  $\frac{1}{2}$  Baumé, auquel on ajoute un volume d'acide acétique à 5° et le même volume de chlorure de chaux marquant également 5 degrés.

Dans tous les cas, le liquide se colore d'abord en bleu violacé, puis en lilas. Il teint en ces mêmes nuances.

On peut encore se servir, comme agent oxydant réagissant sur les sels d'aniline étendus d'eau, de peroxyde de manganèse, de peroxyde de plomb ou de permanganate de potasse. D'après Kay, si l'on combine 50 parties d'aniline, 40 parties d'acide sulfurique d'une densité de 1,85 étendu de 1,400 parties d'eau, il suffit d'ajouter à la dissolution de sulfate d'aniline 200 parties de peroxyde de manganèse; on chauffe le tout à 400 degrés en agitant tant qu'il se forme un précipité. Le produit liquide qui renferme la matière colorante en dissolution est séparé par filtration du précipité. Ce dernier est débarrassé de toute la matière colorante qu'il peut contenir par l'acide sulfurique étendu; on filtre et on réunit les deux dissolutions limpides; on y verse de l'ammoniaque qui précipite la matière colorante. Le précipité recueilli, lavé et desséché, est traité par l'alcool ou l'esprit de bois qui dissolvent la matière colorante.

D'après Price, l'oxydation peut être obtenue par l'emploi du peroxyde de plomb résultant de l'action du chlorure de chaux sur l'acétate de plomb, lavé et conservé à l'état humide. La réaction se fait à la température de l'ébullition; suivant les proportions employées, on obtient des couleurs différentes, que l'auteur a nommées *violine d'aniline*, *purpurine d'aniline* et *roséine d'aniline*.

*Violine d'aniline.* — On dissout 4 parties d'aniline, 4 parties d'acide sulfurique, 80 parties d'eau et 5 parties de peroxyde de plomb qu'on ajoute dans le liquide porté à 400 degrés. On filtre la liqueur bouillante; elle renferme, outre la matière colorante, du sulfate d'aniline non décomposé; en ajoutant un petit excès de soude, on isole l'aniline qu'on sépare par distillation. Le résidu est lavé à l'eau froide, puis dissout à chaud par une liqueur contenant de l'acide tartrique, on filtre et on concentre pour réduire. Pendant la concentration il se dépose encore des matières résineuses.

*Purpurine d'aniline.* — Si l'on prend 8 parties d'aniline, 4 d'acide sulfurique, 80 d'eau et 5 de peroxyde de plomb, on obtient une couleur plus pourprée; les eaux mères sont traitées comme nous l'avons dit au sujet de la violine.

*Roséine d'aniline.* — Lorsqu'on prend 4 parties d'aniline, 2 d'acide sulfurique, 80 d'eau, et 10 de peroxyde de plomb, on obtient une liqueur plus rosée que la précédente.

D'après M. William, lorsqu'on décompose le sulfate d'aniline impur par de l'hypermanganate de potasse, il se fait un précipité qui contient des matières colo-

## TEINTURE

rantes bleues, violettes ou pourpres, exemptes des matières impures brunes auxquelles le bichromate de potasse donne naissance. La couleur précipitée, lavée et desséchée, est traitée par l'huile légère de houille qui enlève quelques impuretés, puis traitée par de l'alcool pour dissoudre la matière colorante.

Dans cette réaction, il se forme, outre l'indisine, une seconde matière qui reste en dissolution et qui teint la fibre textile, surtout la soie, en rouge cramoisi, ou rouge écarlate.

L'anilicéine, l'indisine et l'harmaline se rencontrent dans le commerce sous forme liquide en dissolution dans l'alcool ou l'esprit de bois; c'est un liquide violet, assez clair pour qu'on doive le gommer sans addition pour l'employer à l'impression; il présente quelquefois des gouttelettes qui se résolvent par la chaleur en une liqueur homogène.

Le violet d'aniline s'unit aux tissus sans mordant; mais si l'on veut obtenir sur coton toute l'intensité possible, il faut, ainsi qu'il convient pour les matières colorantes qui teignent les tissus du règne animal plus facilement que les fibres végétales, recourir à l'emploi des mordants organiques recommandés pour la première fois par Haussmann, et dont l'usage a été généralisé par M. Broquette.

Pour l'indisine, il suffit d'une préparation du coton avec une eau d'albumine à 50 gr. par litre; les cotons huilés pour rouge turc donnent toutefois des nuances plus solides que ceux qui sont albuminés.

Nous terminerons cette note par une observation de M. Berthelot, qui croit qu'on ne peut affirmer la présence de l'aniline dans les produits de certaines réactions d'après la coloration qu'on obtient par le concours du chlorure de chaux; il cite, entre autres faits, qu'il a constaté la même coloration en traitant l'acide phénique par l'ammoniaque, puis, par le chlorure de chaux; le point capital pour le teinturier serait la production d'une coloration aussi vive que celle que donne le violet d'aniline par tout autre moyen conduisant à moins de dépenses.

### 49. ORSEILLE DE TERRE (*licanorine, orcine, orcéine*).

L'orseille est assurément, parmi les matières colorantes employées en teinture, l'une de celles qui fixe le plus l'attention. Les travaux dont cette matière est devenue l'objet, les intéressants résultats qu'ont mis en évidence les recherches de Robiquet en ont fait une sorte de type auquel on a rapporté plus tard la formation des principaux principes colorables, desquels on a fait dériver des substances colorantes, seules utiles dans les arts de la teinture. Quant à l'origine de l'orseille, quant à l'histoire des variétés diverses que le commerce présente au choix du consommateur, quant encore aux procédés généraux au moyen desquels on prépare ces différents produits, nous n'aurions rien à dire au delà de ce que M. Mallet a cru devoir citer dans son article ORSEILLE; nous nous bornerons à nommer les trois principales matières auxquelles on emprunte l'orseille du commerce. Nous avons déjà cité l'orseille de terre, ou *variolaria dealbata*, qui croît sur les rochers sauvages de l'Auvergne ou des Pyrénées.

### 20. ORSEILLE DES ILES (*orcéine*).

L'orseille la plus estimée provient du lichen *rocella* qu'on rencontre principalement aux Canaries et aux îles du cap Vert. Le commerce s'en faisait par Lisbonne; les variétés découvertes en abondance dans le royaume de la Guyane ont amené sur le prix de vente des lichens du cap Vert une diminution de près de 60 p. 100.

### 21. ORSEILLE DES MURAILLES (*orcéine*).

Le lichen *tartareus* sert ordinairement à préparer la matière qu'on nomme *persio* ou *cudbear*. Comme la

## TEINTURE.

transformation de ces végétaux en orseille est la même, nous ne nous arrêterons pas plus longtemps sur ce sujet. Nous insisterons seulement sur la partie théorique de cette fabrication en exposant les caractères spéciaux de la matière colorable et ceux du principe coloré qui constitue la majeure partie de la substance tinctoriale à l'état d'orseille, de *cudbear* ou de *persio*. Nous reprendrons la fabrication à l'année 1855 et nous mettrons en parallèle divers procédés connus aujourd'hui pour communiquer à la couleur de l'orseille une certaine solidité.

La matière colorante n'existe pas toute formée dans le lichen, mais elle se produit par suite de la transformation très-remarquable que subit la *licanorine*, matière très-intéressante contenue dans le lichen, susceptible de produire avec le concours de l'eau sous l'influence des alcalis et des bases alcalino-terreuses de l'acide carbonique et une substance particulière, incolore, non azotée que Robiquet a su préparer à l'état de liberté, c'est l'*orcine* qu'il a fait connaître par ses propriétés et sa composition.

Il résulte de nombreuses expériences que nous avons faites, MM. Frey, Cahours et moi, nommés experts dans le procès de contrefaçon Frezón contre Pommier, que le lichen peut être considéré comme formé par le mélange de trois parties distinctes, savoir :

1<sup>o</sup> Une partie insoluble, non susceptible de se colorer, constituant la majeure partie de la plante et formée de matières herbacées, ligneuses ou terreuses, indécomposables par l'eau froide ou par l'eau chaude;

2<sup>o</sup> Une partie soluble formée de substances salines ou gommeuses; cette seconde partie est comme la première non colorable;

3<sup>o</sup> Enfin une partie blanche qui joue le plus grand rôle dans la fabrication de l'orseille, que nous avons étudiée d'une manière attentive; cette substance n'est pas soluble dans l'eau froide; elle se détache en grande partie quand on frotte le lichen au sein de ce liquide; la macération humide la met à l'état de liberté; elle reste en suspension dans l'eau. L'eau chaude la modifie d'une manière rapide en facilitant sa transformation sous l'influence simultanée de l'eau, de l'ammoniaque et de l'air. Mise en suspension dans l'eau, elle ne se dépose qu'avec une excessive lenteur, elle reste sur les filtres de papier auxquels elle s'attache fortement, mais elle traverse les filtres de laine peu feutrée. Elle est très-soluble dans l'ammoniaque. C'est la matière utile des lichens dans la fabrication de l'orseille; c'est elle qui, s'altérant sous l'influence simultanée de l'air humide et de l'ammoniaque, donne naissance à l'*orcine* colorable, et conséquemment aux autres composés colorés qui peuvent en dériver.

*Orcine*. — Pour préparer l'*orcine* à l'état de pureté, on emploie, d'après Robiquet, le procédé suivant : on épuise le lichen par l'alcool bouillant, le liquide laisse déposer par refroidissement des flocons blancs cristallins, d'une matière résineuse, la dissolution est évaporée jusqu'à consistance d'extrait. On broie cet extrait avec de l'eau froide qu'on renouvelle jusqu'à ce qu'elle n'ait plus de saveur. Les solutions aqueuses, réduites par l'évaporation à 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 joseph pour les ressuyer; on les décolore par le noir animal, puis on les fait cristalliser de nouveau. L'*orcine* forme alors de longs prismes opaques d'un blanc jaunâtre. Ils sont hydratés.

L'*orcine* est soluble dans l'alcool et dans l'eau; sa dissolution possède une saveur sucrée très-prononcée; elle est fusible; sous l'influence de la chaleur, elle perd d'abord de l'eau pour se transformer en *orcine anhydro-*

TEINTURE.

Cette dernière entre en ébullition à 290 degrés, puis elle distille sous forme de sirop, sans laisser de résidu. Aucun sel métallique ne la précipite, à l'exception du sous-acétate de plomb; ce sel fournit un précipité lourd, caséux. Au contact de l'air et des alcalis, la solution aqueuse d'orcine brunit fortement. Au contact de l'ammoniaque, elle forme un produit coloré d'une nuance violette des plus riches; c'est l'orcéine, matière colorée des orseille.

*Orcéine.* — Il faut, pour la formation de l'orcéine, le concours simultané de l'air humide et de l'ammoniaque; l'ammoniaque seule est absorbée par l'orcine, sans modification, puisque, par simple évaporation de l'alcali volatil, l'orcine reparaît avec ses propriétés primitives, l'eau se borne à la dissoudre. L'oxygène sec est sans action sur elle. Il n'en est plus de même sous l'influence simultanée de ces trois agents. Il se forme d'abord de l'orcéine, puis de l'orcéinate d'ammoniaque.

Pour exécuter cette transformation, on met l'orcine en poudre dans une soucoupe à fond plat, qu'on place sur un verre à pied contenant de l'ammoniaque liquide, puis on recouvre le tout d'une cloche. Dans l'espace de 24 heures l'orcine prend une couleur brun foncé, elle finit par devenir violacée; elle se dissout alors dans l'eau, qu'elle colore en un magnifique violet.

L'orcéine se dissout dans l'ammoniaque à laquelle elle communique 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 distillation sèche, elle répand une odeur ammoniacale; ce qui prouve qu'elle est azotée. Les sels de plomb et d'argent déterminent dans la dissolution d'orcéinate d'ammoniaque des précipités d'un rouge noirâtre foncé. Le sulfhydrate d'ammoniaque fait disparaître la couleur rouge de la dissolution ammoniacale. La couleur rouge reparaît au contact de l'air.

Les relations qui lient les compositions par lesquelles on représente la lécanorine, l'orcine et l'orcéine, sont des plus simples. Si l'on admet la formule



pour représenter la composition de la lécanorine, l'équation

$3(HO) + C^{16}H^8O^8 = C^{16}H^8O^7 + 3(HO) + 2(CO^2)$   
rend parfaitement compte de sa transformation en orcine, et l'équation

$C^{16}H^8O^6 + 3(HO) + O^2 + AzH^3 = C^{16}H^8O^7 + 5(HO)$   
explique la formation de l'orcéine dans laquelle les trois équivalents d'eau de l'orcine sont entrés à titre nouveau par un nouvel arrangement moléculaire.

Mais, si simples que soient ces calculs, il est vraisemblable que les orseilles du commerce doivent leurs propriétés à des principes plus variés qui jouissent à des degrés différents de la propriété de se décolorer à l'air; nous allons le voir en cherchant à faire connaître les conditions dans lesquelles on a préparé les orseilles solides.

On a proposé, comme on l'a vu dans le t. II de ce Dictionnaire à l'article ORSEILLE, pour faire l'orseille un moyen très-simple, l'épuisement par l'eau chaude et le traitement des dissolutions par l'ammoniaque comme dans les anciennes méthodes. Ce procédé, breveté le 31 octobre 1848 en faveur de M. Ch. Pommier, est décrit de la manière suivante dans la description du brevet et dans un certificat d'addition du 5 novembre 1848.

« Ma méthode consiste à prendre à l'état brut un lichen tinctorial quelconque, même l'orseille de terre de diverses provenances, l'épuiser au moyen de l'eau bouillante par des lavages successifs, et traiter simplement ces eaux de lavage par les moyens connus de la

TEINTURE.

fabrication d'orseille, c'est-à-dire par les alcalis, l'urine, la chaux, et, dans certains cas, par des additions d'acides et de sels différents.

« Dans certains cas, je me réserve le droit d'épuiser, soit à chaud, soit à froid, les matières tinctoriales désignées dans mon brevet, soit avec de l'urine, de l'eau alcaline ou saturée de chaux.

« Après l'épuisement des lichens ou des orseilles de terre par l'eau bouillante, l'urine ou l'eau alcaline saturée de chaux, je me réserve aussi le droit de filtrer ces liquides ou de les laisser déposer pour les décanter ensuite, afin de les débarrasser d'une matière étrangère à celle colorante et les mettre après cette opération en fabrication, comme je l'ai décrit dans mon brevet.

« Je me réserve aussi le droit d'extraire la matière colorante des lichens ou des orseilles de terre désignées dans mon brevet, par la distillation, et la mettre ensuite en fabrication, après l'avoir débarrassée des matières étrangères principalement résineuses. »

Le tribunal de la Seine, ne voyant dans ce procédé qu'une séparation préalable, a jugé que ce brevet de M. Ch. Pommier n'était qu'une contrefaçon de celui de Frezon dont nous croyons devoir exactement donner la description; il est fâcheux qu'à cette époque les intéressants travaux de M. Stenhouse n'aient pas été plus connus en France; le tribunal eût conclu tout autrement.

M. Frezon agit sur la matière blanche détachée de la fibre ligneuse par frottement et macération; il la maintient en suspension dans l'eau froide et se débarrasse du ligneux par une filtration grossière qui joue le rôle d'un véritable tamisage. L'eau qui retient en suspension la matière blanche, c'est-à-dire la matière utile, est soumise à l'influence d'un sel d'étain qui produit une espèce d'encollage, et rassemble sous forme d'un précipité cette matière blanche qui, plus tard, se change en matière colorable par l'action de l'eau, de l'air et de l'ammoniaque. Nous le laisserons parler.

Pour obtenir ce qu'il nomme *orseille pure et universelle*, parce qu'elle ne contient aucun des corps inutiles et nuisibles que renferment les orseilles du commerce, *universelle*, parce qu'elle s'emploie telle qu'on la livre au consommateur, soit pour la teinture, soit pour l'impression et dans tous les genres, il dit :

« Pour fabriquer mon orseille pure, je me sers indistinctement de toutes espèces de lichens et de variolaires; le travail étant le même pour toutes ces plantes, je ne parlerai que des lichens.

« Après avoir enlevé aux lichens les corps nuisibles à la fabrication, je les soumetts à un lavage d'eau simple que j'exécute comme suit :

« Pour faire le lavage des lichens je me sers de trois barques en bois, n<sup>os</sup> 1, 2 et 3, je les remplis d'eau jusqu'à hauteur convenable pour pouvoir y mettre les lichens que je veux laver et pouvoir les brasser.

« En supposant que les barques dont je veux me servir soient assez grandes pour contenir chacune 33 kil. de lichens, je dispose d'une partie de lichens du poids de 400 kil. que je divise en trois parties égales. J'en prends une première portion que je mets dans la barque n<sup>o</sup> 1, et je la brasse à peu près pendant 20 minutes soit avec une fourche ou un bâton, puis je la retire dans un panier que je place sur l'un des bouts de la barque pour que l'eau qui s'en égoutte tombe dedans; de là je la mets dans la barque n<sup>o</sup> 2, dans laquelle je la brasse aussi longtemps, et je prends les mêmes précautions pour la retirer; ensuite je la transporte dans la barque n<sup>o</sup> 3, et après avoir été brassée comme dans les précédentes barques je la lève dans le panier, et quand elle est assez égouttée je la mets dans une grande cuve en bois blanc; je fais suivre aux deux autres portions de la même partie la même marche que j'ai suivie pour la première, et je réunis tous

TEINTURE.

les lichens des trois portions dans la grande cuve en bois blanc

« Avant de commencer le lavage d'une autre partie de lichen que je divise également en trois portions, je vide, par le secours d'une pompe ordinaire, l'eau de la barque n° 1 dans une cuve-filtre placée assez élevée pour pouvoir placer au-dessous une cuve de dimension plus grande que la cuve-filtre; la cuve-filtre est tout simplement un tonneau dans lequel je pose à 15 centimètres du fond un cercle auquel est attaché un tissu de laine un peu feutré, et en dehors, à la partie inférieure de la cuve, se trouve un robinet qui donne passage au liquide filtré et qui tombe dans la cuve qui est au-dessous.

« La barque n° 1 étant vide, je la remplis d'une nouvelle eau et je change les numéros des barques; je place le n° 1 sur le n° 2 ancien, le n° 2 sur le n° 3 ancien, et le n° 3 sur la barque n° 1 qui est vide; après ce changement fait, j'exécute le lavage de cette seconde partie divisée en trois portions, comme j'ai fait pour la partie précédente, en commençant dans la barque n° 1 et finissant dans la barque n° 3.

« Les lichens, après être ainsi lavés, sont broyés par l'action d'un moulin garni de meules en pierre; ce moulin ressemble à ceux qui sont employés pour moudre le blé, seulement la trémie, au lieu d'être carrée, se trouve être ronde et conique, et, au centre, se trouve un arbre placé verticalement; à la partie supérieure, il y a un pignon d'angle ou une poulie par laquelle il reçoit un mouvement rotatif; cet arbre porte, sur toute la longueur intérieure de la trémie, des bras dont les longueurs suivent la forme conique de la trémie; au-dessus de cette trémie se trouve un conduit en plomb, et à son extrémité un robinet pour régler la dépense d'eau que m'amène ce conduit, afin de conserver les lichens qui sont, dans la trémie, dans un état voisin de pâte liquide.

« En dehors du moulin, à la hauteur de la partie supérieure de la meule du dessous (celle qui est immobile), se trouve un robinet par lequel s'écoulent les lichens broyés, qui tombent de là dans une cuve placée au-dessous.

« De ces lichens qui ont été broyés par ce moulin j'extraits la matière qui doit faire la base de mon orseille. Pour obtenir cet extrait, j'emploie les moyens connus pour extraire les corps solubles; par des lavages répétés à l'eau simple et à froid. Je réunis ces eaux de lavage en une seule liqueur que je filtre avec la cuve à filtrer, qui est faite comme celle qui m'a servi pour filtrer les eaux de lavage des lichens avant d'être broyés; ce filtrage n'a d'autres effets ici que de débarrasser la liqueur de quelques fragments provenant du tissu organique des lichens.

« Cette liqueur ainsi obtenue contient, en outre de la matière qui me sert à fabriquer l'orseille pure, plusieurs corps dont il faut la séparer.

« Pour séparer la matière qui doit servir à la fabrication de l'orseille pure des autres corps étrangers et nuisibles contenus dans cette liqueur, j'y parviens en employant les sels qui ont la propriété de précipiter.

« Après avoir mis la liqueur filtrée dans une cuve à décanter, munie à son intérieur de plusieurs robinets placés les uns au-dessus des autres, de manière à pouvoir laisser écouler les eaux surnageantes au-dessus du précipité, je verse un peu de deutochlorure d'étain liquide et j'ai soin de bien remuer le tout; après quelques heures de repos, il se forme un précipité; j'ouvre les robinets les uns après les autres, en commençant par celui placé le plus haut, et je finis par celui le plus rapproché de la partie supérieure du précipité qui est d'une couleur blanche un peu verdâtre; l'eau surnageante est d'un blond foncé, mais bien vif; je

TEINTURE.

suppose que cette eau contient tous les corps résineux, gras et gommeux; le précipité est mis sur un filtre plat (semblable à ceux employés dans la fabrication de l'inligo) pour y être lavé avec de l'eau simple et froide; on répète ce lavage jusqu'à ce que l'eau qui s'en écoule ne soit plus acidulée, et je laisse le précipité sur le filtre pour laisser égoutter jusqu'à ce que la pâte se fendille.

« Cette pâte, arrivée à cet état, forme la matière qui me sert à fabriquer mon orseille pure, et à laquelle il ne manque plus qu'à faire développer cette belle couleur connue de l'orseille par l'action simultanée de l'air et de l'ammoniaque.

« J'observerai ici que je ne peux, dans cette description, indiquer la quantité qu'il faut de deutochlorure d'étain liquide pour précipiter la matière qui constitue mon orseille pure, cela dépendra de la force et de la quantité du liquide sur lequel on opère; également je n'entends pas m'attacher à n'employer comme précipitant que le deutochlorure d'étain liquide; on peut se servir de tous les agents qui ont la propriété de précipiter les extraits aqueux provenant des lichens (nous avons observé que l'acide chlorhydrique possède cette propriété).

« Pour transformer cette pâte en la matière que j'appelle *orseille pure*, je la mets dans une barque en bois pareille à celle employée dans la fabrication d'orseille ordinaire; je l'arrose avec de l'alcali volatil et je la brasse très-souvent dans les premiers jours; après quinze jours de travail, elle commence à paraître d'une bonne nuance, mais elle n'est vraiment bonne qu'après un mois de fabrication dans la barque.

« La nuance violette ou rougeâtre peut se produire par l'action des mêmes sels employés dans la fabrication ordinaire.

« J'obtiens par ces procédés mon orseille pure et universelle; alors elle est en pâte un peu liquide. Il suffit de la faire sécher dans une étuve et de la pulvériser pour la mettre en poudre sèche (ou dans un état très-voisin).

« Les eaux provenant des lavages des lichens avant d'être broyés suivent les mêmes opérations que la liqueur obtenue des lichens qui ont été broyés, mais il faut les fabriquer séparément et en faire une seconde qualité. »

M. Dumas avait appelé l'attention des industriels sur différents points de la fabrication de l'orseille. On lit, en effet, dans son *Traité de chimie*, t. VII: « 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 tinctoriales qui se forment dans cette opération ont été soumises à une étude attentive; il est probable que les lumières de la science permettront de produire dans un temps plus ou moins long une matière plus abondante, plus pure et plus solide. »

Il y a dix ans à peine que ces lignes étaient écrites, et toutes ces conditions ont été réalisées à la gloire de l'industrie; elles ont été pratiquées sans le concours de la science, au moins de la science pure. Les travaux de M. Stenhouse ont fait connaître la méthode rationnelle de la séparation préalable. Les procédés de M. Pommier donnent une liqueur abondante, très-riche. La méthode de M. Frezon conduit à des produits plus purs. Enfin personne ne peut dénier à la maison Guinon, Marnas et Bonnet de Lyon, l'honneur d'avoir extrait, pour la première fois, de l'orseille une couleur d'une certaine solidité. Le commerce fournit aujourd'hui diverses matières qui possèdent une résistance beaucoup plus grande que celle que l'orseille présente ordinairement. Nous pouvons citer, en les désignant sous les noms qu'ils ont dans l'industrie, l'orseille violette de M. Meissonnier, l'orseille solide de M. Hé-

## TEINTURE.

laine, chimiste à Lyon, qui fournit au prix de 10 fr. le kilogramme trois couleurs également résistantes et qui ont déjà pris rang dans les ateliers, et la pourpre française découverte par MM. Guinon, Marnas et Bonnet, teinturiers à Lyon. De graves questions de priorité sont encore pendantes, nous n'avons pas à les résoudre ici. Mais nous croyons qu'au nom de l'équité, en laissant à M. Stenhouse le mérite de la séparation préalable, l'idée d'avoir obtenu la matière solide en observant la température à laquelle elle se forme appartient seule à MM. Guinon, Marnas et Bonnet. Les travaux de M. Stenhouse ont doté le domaine public de la séparation préalable. MM. Guinon, Marnas et Benet nous semblent valablement brevetés.

Nous allons décrire maintenant les méthodes au moyen desquelles on a transformé l'orseille du commerce en un produit plus stable.

## 22. POURPRE FRANÇAISE (méta-orséinate de chaux).

MM. Guinon, Marnas et Bonnet, de Lyon, ont découvert que l'orseille préparée sous l'influence d'une certaine température contenait un principe nouveau, auquel ils ont donné le nom de *pourpre française*. Il y a environ trois ans que ces teinturiers ont introduit dans l'industrie cette nouvelle matière colorante violette, qui joint à un éclat magnifique les avantages d'une solidité relative, et qui a pris immédiatement son rang parmi les matières tinctoriales de premier ordre. Nous ferons suivre cet énoncé des réflexions fort judicieuses que M. J. Persoz a fait insérer dans le *Reptoire de chimie industrielle*, t. I, par 190.

« Si l'on n'examinait sa préparation que d'une manière superficielle, on dirait que cette matière n'est autre que de l'orseille ordinaire, puisqu'elle se forme par l'action mutuelle des mêmes éléments, les lichens, l'ammoniaque et l'air, et qu'il n'y a de différence pour la préparation que dans les conditions successives de température où l'on fait réagir ces éléments, suivant les diverses phases de la métamorphose que subissent les acides colorables des lichens; or ce sont ces conditions qu'il a fallu déterminer d'une manière précise, puisque d'elles seules dépendait le succès de la fabrication de la nouvelle matière, et l'on conçoit facilement que MM. Guinon et Marnas n'y soient arrivés qu'après de nombreux tâtonnements.

« Si faibles que soient les modifications apportées par ces habiles teinturiers au procédé ordinaire de fabrication de l'orseille, elles ont suffi cependant pour changer complètement la nature du produit, tant dans ses caractères physiques que dans ses propriétés chimiques. Ainsi, tandis que l'orseille ordinaire tire à une couleur vineuse sale, sous l'action des acides acétique et tartrique, la matière de MM. Guinon leur résiste parfaitement, ainsi qu'on peut s'en assurer sur les échantillons des teintures qu'ils livrent au commerce. »

Voici, d'après MM. Marnas et Guinon, la marche qu'il faut suivre pour préparer la pourpre française.

« On traite à froid les lichens par une solution ammoniacale ou alcalisée par le carbonate de soude, de manière à dissoudre les acides colorables qu'ils renferment.

« Après quelques minutes de contact, on jette le mélange sur une chausse, et on exprime les lichens, de manière à enlever le plus complètement possible la liqueur adhérente, puis on précipite par l'acide chlorhydrique. Le précipité, étant filtré, lavé et égoutté, est redissous dans l'ammoniaque, et on expose à froid la solution au contact de l'air. »

M. Jules Persoz ajoute :

« Jusqu'ici le procédé de M. Guinon est semblable à celui que les chimistes ont toujours suivi dans la préparation des acides colorables des lichens; mais, au lieu d'abandonner la liqueur à elle-même, jusqu'à ce que

## TEINTURE.

la matière colorante de l'orseille soit complètement formée, M. Guinon observe le moment où cette liqueur prend la teinte rouge cerise. Quand elle est arrivée à ce degré, il la porte à l'ébullition et l'y maintient pendant quelque temps. Il l'introduit ensuite, en couches de 5 à 6 centimètres de hauteur, dans des vases à fond plat, de 2 à 3 litres de capacité, qui sont chauffés dans une étuve à une température constante de 70 à 75 degrés. L'opération est terminée lorsque la liqueur a pris une teinte pourpre, et qu'étendue sur du papier blanc, elle ne change plus de nuance, même en desséchant.

« On peut précipiter par l'acide sulfurique ou l'acide tartrique la matière colorante ainsi formée, c'est la pourpre française; mais il est mieux de la précipiter à l'état de laque, pour éviter la présence d'un acide rouge qui change sa nuance. »

On la précipite de préférence à l'état de laque calcaire par le chlorure de calcium; la matière violette est ainsi précipitée; il est vrai qu'elle ne l'est pas en totalité, mais au moins elle est seule. On peut aussi faire usage d'alun, qui forme une laque d'alumine avec la solution ammoniacale de pourpre française.

*Orséine solide.*—M. Meissonnier a désigné sous ce nom l'orseille solide, qu'il livre au commerce également sous forme de laque. C'est une matière qui se confond, par ses caractères physiques, avec la pourpre de M. Guinon, et qui dérive de l'orseille universelle de M. Frezon. On prépare, dans tous les cas, l'orseille après avoir opéré la séparation préalable conformément aux indications de M. Stenhouse; mais il me paraît indispensable, pour obtenir une matière colorante solide fixée par le chlorure de calcium dans la liqueur ammoniacale, que cet alcali réagisse à la température si bien déterminée par MM. Marnas et Guinon. Des essais dirigés dans cette voie m'ont prouvé qu'il n'existe de principe violet solide précipitable par les sels de chaux qu'en quantité minime, si la réaction de l'ammoniaque sur la dissolution du lichen ne s'est faite qu'à la température ordinaire. M. Meissonnier emprunte donc à la propriété de MM. Guinon, Marnas et Bonnet.

*Orseille solide.*—Pour préparer en grand cette variété d'orseille, on délaye d'après M. Hélaïne, dans une cuve ou tout autre vase convenable, de l'orseille commerciale avec 20 fois son poids d'eau distillée bouillante, et s'il existe dans l'atelier des conduits de vapeur, on se sert d'eau froide et on élève la température avec la vapeur en ayant soin que l'eau de condensation comprise, le liquide se trouve dans la proportion indiquée. On y verse ensuite un poids d'ammonium d'étain égal à celui de l'orseille, délayé dans l'eau distillée, et on agite jusqu'à ce que la température se soit abaissée de 60 à 50 degrés. On filtre ou on décante. La pâte comprimée est traitée à nouveau par 10 fois son poids d'eau à 40 ou 50 degrés. La liqueur est réunie à la première.

Pour préparer l'ammonium d'étain, on verse dans une dissolution d'oxymuriate d'étain du commerce un excès d'ammoniaque étendue, et après avoir fait égoutter la pâte on la dissout dans l'ammoniaque concentrée.

Quant aux eaux qui surnagent le premier dépôt, on y ajoute, pendant qu'elles sont encore chaudes, la moitié du poids de l'ammonium d'étain qu'on a déjà versé dans la première décoction, et on y verse une dissolution de chlorure de baryum, de magnésium ou d'eau de baryte. On obtient de la sorte un second précipité qui peut servir directement ou à la teinture ou à l'impression.

Pour ne rien perdre, on additionne le liquide clair qui s'est séparé de la laque terreuse d'une certaine

## TEINTURE.

quantité d'acide chlorhydrique, qui sépare des matières l'apparence grasse. La nouvelle liqueur est d'une belle teinte orangée; la soie et la laine s'y teignent en cette couleur dans le bain acide; exposée à l'action de l'air et de l'ammoniaque, elle passe également à l'orange, et donne également au bain acide, sur laine et sur soie, une couleur saumon ou abricot.

La pâte épuisée, comme il vient d'être dit, traitée par une eau acide à l'ébullition, donne une teinture *amarante*, pour la conserver, on y ajoute un peu d'acide, et par la dessiccation on l'obtient sous forme de *cutbeard*. Traitée par l'eau chargée d'acide chlorhydrique pour la soie, la crème de tartre pour la laine, elle fournit la couleur orseille solide, qui résiste aux lavages avec l'acide chlorhydrique de 1 à 4 degrés.

En avivant avec les acides acétique, tartrique, citrique, etc., et ajoutant du carmin d'indigo, de la cochenille ou du safranum, on obtient des teintes variées qui peuvent être d'un très-grand secours dans les ateliers. Nous ne devons pas perdre de vue que les recherches de M. Hélaïne ont porté sur l'orseille du commerce et qu'elles ne peuvent engendrer le métacrocinate d'ammoniaque; elles ont conduit à l'isolement de ce produit quand il existe, elles sont incapables de le développer quand il n'existe pas.

Les observations qui précèdent semblent prouver que l'orseille est un composé mixte qui n'a pas la simplicité qu'on serait tenté de lui attribuer d'après les travaux de Robiquet, et que des traitements successifs et convenablement choisis permettent d'en séparer des principes colorables ou colorés, différents comme nuances et aussi comme solidité; ces derniers préexistent dans les lichens, ou résultent, soit d'une destruction plus ou moins avancée de l'orcéinate d'ammoniaque, soit d'une réaction incomplète de l'ammoniaque sur les principes colorables des lichens. On ne trouve rien dans la description de M. Hélaïne qui définisse nettement les conditions dans lesquelles se forme l'orseille solide. On la retrouve si elle existe; mais si dans le traitement des lichens il ne s'en est pas formé, la méthode décrite est insuffisante pour la développer.

On ne peut faire le même reproche aux procédés de M. Guinon.

On vient de voir toute l'importance industrielle des recherches dont sont devenues l'objet les couleurs tirées de l'orseille; il serait très-intéressant d'étudier, au même point de vue, la préparation des couleurs altérables qu'on n'a produites jusqu'à présent qu'à des températures ordinaires. La valeur des résultats acquis est de nature à conduire à de prochains perfectionnements dans la fabrication d'un assez grand nombre de produits colorables.

23. INDIGO (*indigo blanc, indigotéine*).

Les réactions auxquelles donne lieu l'indigo bleu dans quelques circonstances parfaitement définies, pourront un jour fournir la clef de bien des phénomènes chimiques que présentent les matières colorées. Au nombre des principes les plus intéressants à coup sûr, on peut placer la fécule bleue fournie par les plantes du genre *indigofera*.

On rencontre dans le commerce, sous le nom d'indigo, le produit d'une préparation spéciale à laquelle on soumet les feuilles de certaines plantes. Les pains cubiques que la consommation reçoit sont un composé très-variable dans lequel l'indigo bleu domine; il entre au moins pour 50 pour 100 du poids de la matière brute.

Nous renvoyons à l'article INDIGO de ce Dictionnaire pour ce qui concerne l'histoire de ce produit, sa préparation, ses débouchés, les variétés que l'industrie rencontre; nous chercherons dans ce travail à faire connaître, surtout au point de vue chimique, les

## TEINTURE.

caractères de l'indigotéine et sa composition de laquelle résulte la méthode employée pour son application à l'art de la teinture. L'indigotéine n'est autre chose que le principe utile de l'indigo; elle est insoluble et ne prend par elle-même aucune adhérence à l'étoffe; il faut l'appliquer à l'état soluble; c'est sous certaines influences réductrices que l'indigo bleu se transforme en *indigo blanc*, forme sous laquelle il se dissout.

*Indigo blanc*. — Lorsqu'on traite sur les côtes de Coromandel les végétaux qui renferment de l'indigo, c'est toujours des feuilles sèches qu'on l'extrait; on fait infuser pendant deux ou trois heures les feuilles concassées, on passe la dissolution à travers un tissu peu serré, on bat la liqueur et on ajoute environ 48 litres d'eau de chaux pour 100 kilog. 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 on met à égoutter sur une toile le dépôt lavé. On soumet alors l'indigo pâteux à l'action d'une presse, puis on coupe la masse en morceaux cubiques qu'on dessèche à l'air; chacun de ces morceaux peut peser 90 grammes.

L'indigo n'existe donc pas tout formé dans les plantes; il se trouve à l'état soluble, incolore et peut être même à l'état plus complexe, sous forme d'une matière analogue à la lécanorine du lichen, susceptible de se dédoubler dans l'eau en indigo blanc et d'autres produits: c'est alors l'indigo blanc qu'il conviendrait de désigner sous le nom d'*indigotéine*.

Quoi qu'il en soit, lorsqu'on ajoute à la dissolution de l'indigo blanc un excès de chaux, on détermine la formation d'un sel de chaux qui se précipite. Ce sel absorbant l'oxygène de l'air passe petit à petit à l'état d'indigo, bleu qu'il conviendrait de dénommer indigotéine. La chaux, devenue libre, se trouve dissoute dans l'eau ou précipitée sous forme de carbonate de chaux.

Pour obtenir à l'état de pureté l'indigo blanc, il serait difficile de le prendre directement dans les feuilles.

Comme on connaît les conditions dans lesquelles l'indigotéine se décolore, c'est à cette source qu'on doit aller la puiser. Et en effet, lorsqu'on place dans un petit tonneau d'environ 100 litres de capacité du sulfate de fer, de la chaux et 500 grammes d'indigo bleu, on aperçoit une décoloration complète de la masse: on verse le liquide tiède au commencement de l'opération dans des flacons chargés d'acide carbonique pour éviter le contact de l'air; quand les flacons sont à peu près pleins, on y verse de l'acide chlorhydrique étendu et bouillant, de manière à les remplir tout à fait de liquide: on bouche les flacons, et pour les conserver on les immerge complètement dans l'eau.

Dès qu'on a versé l'acide chlorhydrique, l'indigo blanc se précipite en flocons d'un blanc sale; laisse-t-on le flacon à l'air, celui-ci pénètre peu à peu, et l'indigo passe au vert sale, puis au bleu dans sa partie supérieure. Lorsque l'indigo blanc s'est déposé, on jette le tout sur des filtres placés dans un entonnoir dans lequel circule ou de l'hydrogène ou de l'acide carbonique. On lave avec de l'eau bien dépouillée d'air et complètement refroidie. On dessèche l'indigo dans le vide d'une machine pneumatique; après la dessiccation complète, on remplit l'appareil d'acide carbonique.

Préparé comme nous venons de le dire, l'indigo blanc est une poudre solide, cristalline, fibreuse, soyeuse, plus dense que l'eau, inodore et sans saveur; insoluble dans l'eau, il est soluble dans l'alcool et dans l'éther qu'il colore en jaune: il ne s'unit pas avec les acides faibles. Les alcalis, c'est-à-dire la potasse, la soude, l'ammoniaque, la chaux, la baryte, la strontiane, la magnésie forment des dissolutions qui, saturées d'indigo blanc, sont complètement solubles. Mais si l'on ajoute, au contraire, un excès de chaux, il se

## TEINTURE.

forme un sel insoluble; par double décomposition, on forme des indigotures insolubles avec les sels qui contiennent de l'alumine, du protoxyde de fer, de l'étain, du plomb, du cobalt et du manganèse. Ces composés, généralement blancs, bleuissent à l'air. L'indigoture d'étain seul donne de l'indigo par sublimation. Le sulfate de protoxyde de fer qu'on verse avec précaution dans une dissolution d'indigo blanc, produit un dépôt noir qui devient bleu par un excès de sulfate. L'indigo blanc, soumis à la chaleur, devient bientôt d'un pourpre foncé. Chauffé dans le vide, il se décompose sans développer de gaz; il se produit de l'eau, de l'indigo bleu et du charbon.

Les acides concentrés l'attaquent promptement. L'acide sulfurique fumant le dissout instantanément, la dissolution est pourpre; l'acide nitrique la fait virer au bleu; l'acide nitrique concentré altère l'indigo blanc qui bleuit rapidement. Au reste, l'indigo blanc devient instantanément bleu dans l'eau aérée; il se fait de l'indigotéine par une absorption d'oxygène, d'autant plus rapide que la masse est plus divisée.

**Indigotéine.**—L'indigo bleu, suffisamment pur pour la plupart des recherches, se prépare en pulvérisant l'indigo du commerce pour le laver successivement à l'eau bouillante, à l'alcool bouillant, à l'eau acidulée par l'acide chlorhydrique également bouillante. Le résidu est presque à l'état de pureté. L'indigo bleu tout à fait pur s'obtient ou par voie humide ou par sublimation. Dans le premier cas on part de l'indigo blanc qu'on transforme par l'oxydation à l'air libre en indigo bleu. L'indigo régénéré, bien lavé et séché, est épuisé par l'alcool qui le débarrasse du rouge d'indigo, et par le sulfure de carbone qui le dépouille du soufre libre provenant du sulfure de calcium qui l'accompagne presque toujours. En effet, la réaction des matières organiques sur le sulfate de chaux, forme du sulfure de calcium que l'acide chlorhydrique décompose avec dépôt de soufre.

Lorsqu'on soumet à l'action d'une douce chaleur, sous une épaisseur peu considérable, de l'indigo brut concassé, on remarque à la surface de la couche un laçage de cristaux, qu'on enlève pour les soumettre à un triage attentif. Ces cristaux d'un bleu pourpre constituent l'indigotéine pure. M. Kopp a proposé la fabrication industrielle de l'indigo bleu par voie de sublimation en se servant, pour éviter l'altération du produit, d'un courant de vapeur d'eau surchauffée. Nous nous sommes étendu longuement sur ce sujet en parlant de son application à l'étude de l'alizarine.

À l'état de pureté, l'indigotéine est volatile, elle présente de magnifiques vapeurs pourpres, lorsqu'on la projette en petits grains sur une plaque métallique convenablement chauffée. Lorsqu'on distille en vase clos, une partie seule se sublime sans altération, l'autre se décompose en produisant de l'eau, du carbonate d'ammoniaque, de l'huile et des gaz inflammables; il reste un dépôt de charbon. On décompose la vapeur d'indigo par son passage dans un tube de verre dont la température est supérieure au point de volatilisation de cette matière.

L'air et l'oxygène n'agissent point sur l'indigo bleu, l'eau n'en dissout pas trace; il est insoluble dans l'éther, et l'alcool n'en dissout que fort peu en se colorant en bleu. Les acides faibles sont sans action sur lui; toutefois, les acides qui peuvent céder facilement l'oxygène l'attaquent rapidement. L'acide nitrique concentré peut l'enflammer par son simple contact; moins concentré, il donne naissance aux acides picrique et indigotique; plus étendu encore, il détermine l'oxydation de l'indigotéine qu'il transforme en isatine. L'acide sulfurique concentré dissout l'indigo en prenant une teinte verte; mais à la fin la liqueur devient d'un beau bleu, sans dégagement d'acide sulfureux. L'acide

## TEINTURE.

sulfurique fumant donne un liquide d'un rouge pourpre.

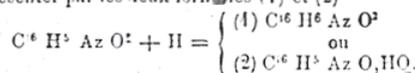
Les alcalis carbonatés ou caustiques agissent comme les acides faibles. L'indigo bleu, délayé dans de la potasse ou de la soude caustique, s'y maintient en suspension et ne se sépare que très-difficilement par le repos ou la filtration.

Le chlore exerce sur l'indigo bleu des actions variées suivant les conditions de l'expérience; à l'état sec, le chlore et l'indigo ne réagissent pas l'un sur l'autre, ni à une température basse, ni à 100°. Mais vient-on à délayer l'indigo bleu dans l'eau de manière à le réduire en une bouillie dans laquelle on fait passer un courant de chlore, la couleur bleue de l'indigo disparaît, de l'acide chlorhydrique se dissout, et le liquide contient des produits chlorés dérivés de l'isatine. Le brome, en réagissant sur l'indigo, conduit à des produits en tout semblables aux précédents. Sous l'influence des corps réducteurs, la potasse et le glucose, il y a décoloration.

Il est curieux de voir cette décoloration se produire dans des circonstances tout opposées. M. Wurtz, de Washington, a démontré, vers 1858, que les dissolutions de peroxyde de fer peuvent décolorer l'indigo; M. Kuhlmann a présenté la même observation. Les sels de fer sont ramenés au minimum. On pourrait tirer parti de ce fait en se servant des sels de peroxyde de fer comme rongeur de l'indigo.

Si nous cherchons à représenter par des formules la composition de l'indigo bleu et celle de l'indigo blanc, nous voyons qu'elles ne diffèrent l'une de l'autre que par un équivalent d'hydrogène. L'indigo bleu a pour formule  $C^{16} H^3 Az O^2$ , et l'indigo blanc  $C^{16} H^4 Az O^2$ . Voyons s'il est possible d'expliquer simplement la transmutation de ces deux corps l'un dans l'autre.

Ajoute-t-on à l'indigo bleu l'hydrogène qui lui manque, on le transforme en indigo blanc, qu'on peut représenter par les deux formules (1) et (2)



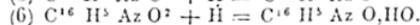
Quant à l'indigo blanc, vient-on à le mettre en contact avec l'oxygène, il se forme un oxyde supérieur avec élimination d'un équivalent d'eau.



Les conditions de l'expérience sont ainsi facilement expliquées. Les équations (3) et (4) rendent compte de la transformation au contact de l'air de l'indigo blanc en indigo bleu, quelle que soit la formule par laquelle on représente l'indigo blanc.

Lorsqu'il y a réduction, on explique avec autant de facilité la formation de l'indigo bleu.

20 gram. de sulfate de protoxyde de fer, auxquels on ajoute 40 gram. d'indigo bleu, sont précipités par 40 gr. de chaux; il se forme de l'oxyde de fer qui passe de l'état de peroxyde aux dépens de l'eau; il en résulte de l'hydrogène qui se porte sur l'indigo bleu directement, ou qui, enlevant une molécule d'oxygène, fixe un équivalent d'eau.



Ces interprétations sont donc d'accord avec la théorie et la pratique des ateliers. Nous aurons plus tard à les revoir en parlant de la teinture proprement dite.

## 24. CARMIN D'INDIGO (acide sulfo indigotique).

L'indigo rendu soluble par les moyens que nous venons de passer en revue n'est pas la seule matière colorante dérivée de l'indigo bleu. Nous avons vu que l'acide sulfurique jouit de la propriété de dissoudre cette matière; on a fait usage de cette nouvelle dissolution.

## TEINTURE

Quand on traite une partie d'indigo desséché dans une étuve à 100 degrés par 15 à 20 parties d'acide sulfurique et qu'on élève la température à 50 ou 60 degrés, l'indigo se dissout sans dégagement d'acide sulfureux, passe au jaune, puis au vert, pour revenir à sa nuance primitive, le bleu foncé. Il reste en dissolution des matières particulières : un acide sulfo-indigotique d'après M. Chevreul, sulfindylique suivant M. Dumas, et l'excès d'acide sulfurique que souille encore un acide complexe sulfuré que Berzélius a nommé hyposulfo-indigotique. Pour débarrasser l'acide sulfo-indigotique de toutes ces matières et de celles qui proviennent de l'indigo du commerce, on l'étend d'eau, puis on filtre pour éloigner tout ce qui n'est pas soluble. En ajoutant de la potasse on forme des sels potassiques, et comme le sulfo-indigotate de potasse ne se dissout pas en présence du sulfate de même base, il se précipite dans la liqueur qui ne renferme plus que du sulfate et de l'hyposulfo-indigotate; on le lave avec un peu d'eau lorsqu'on l'a jeté sur un filtre; on le lave ensuite avec de l'acétate qui enlève le sulfate de potasse et qu'on éloigne à son tour par un lavage à l'alcool. Ce qui reste sur le filtre est le *carmin d'indigo* qu'on vend dans le commerce à l'usage des teinturiers sous le nom d'indigo soluble. Pour diminuer les frais de fabrication, on remplace la potasse par la soude; on évite d'ailleurs les lavages, parce que le sulfate de soude qui cristallise à la surface du sulfindigotate peut être facilement enlevé mécaniquement quand l'efflorescence s'est produite.

Lorsqu'on n'emploie, pour traiter l'indigo, que cinq parties d'acide sulfurique pour une d'indigo, la dissolution s'opère encore sans dégagement d'acide sulfureux pourvu qu'on n'élève pas trop la température; mais la liqueur, au lieu d'être bleue, reste pourpre et précipite quand on vient à la traiter par l'eau; le volume du précipité varie avec les circonstances de l'expérience, savoir : la température de la réaction, la concentration de l'acide, etc.

Lorsqu'on fait usage de l'acide des chambres et que l'on ajoute l'eau dans la dissolution acide, aussitôt que le dépôt a disparu ou qu'on fait bouillir cette dissolution étendue, on obtient un précipité très-abondant que M. Walter Crum a nommé *phénicine*, et que M. Berzélius a nommé *pourpre d'indigo*. Nous le nommerons, avec M. Chevreul, acide sulfopurpurique.

Le sulfate d'indigo qu'on emploie dans la teinture est-il plus avantageux sous forme d'acide sulfo-indigotique, ou sous forme d'acide sulfopurpurique; un mélange de ces deux composés présente-t-il les plus grands avantages? Si cette question était tranchée dans un sens ou dans l'autre, rien ne serait plus facile que de diriger la fabrication dans la voie la plus capable de conduire à l'un ou l'autre de ces composés. Quoi qu'il en soit, aujourd'hui le sulfate d'indigo se prépare en fabrique en faisant dissoudre un kilogramme d'indigo brut du commerce, finement broyé et pulvérisé par un mélange d'un kilogramme d'acide sulfurique de Saxe et un kilogramme d'acide sulfurique concentré ordinaire. On abandonne à lui-même le mélange d'acide et d'indigo pendant 48 heures; puis, pour favoriser la dissolution, on chauffe le mélange au bain-marie jusqu'à ce qu'une goutte de la liqueur, ajoutée dans un vase rempli d'eau, s'y dissolve en colorant fortement la liqueur sans produire de précipité. Cette dissolution refroidie contient du pourpre d'indigo mêlé d'acide sulfo-indigotique, si le contact de l'acide sulfurique en a développé. On l'étend d'eau tant que le mélange ne marque pas 18 degrés Baumé. Le tour de main de cette préparation consiste à s'opposer à l'élévation de température qui détruirait une partie de la matière colorante. Quand on veut préparer du pourpre d'indigo, le mieux est de séparer par un alcali tout ce qui peut s'y dissoudre; pour préparer le carmin d'indigo, cette précaution devient inutile, car par la filtration

## TEINTURE.

le sulfo-indigotate de potasse est débarrassé des matières insolubles, et par l'acétate de soude on éloigne les substances étrangères solubles.

Le carmin d'indigo se dissout très-facilement dans l'eau pure; quand à cette dissolution on ajoute une dissolution saline à base de potasse, de soude, de laryte, de strontiane, de chaux, de plomb, d'argent ou de mercure, elle se trouble et le sel se dépose quelquefois après avoir éprouvé la double décomposition. Les sels à base d'ammoniaque, de manganèse, de zinc, de cuivre, d'alumine, de protoxyde et de peroxyde de fer ne précipitent pas.

Les sulfo-indigotates se décolorent par la potasse et reprennent la couleur bleue qui leur est propre quand on les sature par un acide, pourvu, toutefois, qu'ils n'aient pas été portés à la température de l'ébullition; l'acide bleu se trouve détruit dans ces circonstances.

Le bleu, précipité de la sorte, prend le nom de *distillée*. Il se trouve plus pur et se vend plus cher.

Les bleus qu'on obtient en teinture par la dissolution de l'indigo dans l'acide sulfurique sont plus vifs, mais moins solides que ceux qu'on obtient par le bleu de cuve. Il est probable que, dans le traitement par l'acide sulfurique, l'indigo se trouve modifié sinon dans sa nature, au moins dans celle des combinaisons qu'il forme avec les fibres textiles. Ce bleu, connu longtemps sous le nom de bleu de Saxe ou de composition, ne date que de 1740. Découvert par le conseiller Barth à Grossen-Hayn, il fut longtemps tenu secret, mais cependant il se répandit peu à peu. Dans l'origine sa composition était très-compiquée. Il se formait en faisant réagir d'abord l'acide sulfurique sur l'alumine, l'antimoine et d'autres substances minérales; on n'introduisait d'ailleurs l'indigo qu'après la dissolution de ces éléments étrangers.

25. BOIS DE CAMPÊCHE (*hématine, hématine*).

M. Chevreul a déjà depuis longtemps étudié les propriétés de la dissolution des bois de Campêche dont l'emploi date en Europe de la découverte de l'Amérique. Le principe utile de la décoction de cette matière tinctoriale est connu sous le nom d'*hématine*. Nous avons fait connaître comme *BOIS DE TEINTURE*, dans ce Dictionnaire, les caractères et les usages de cette substance; nous n'y reviendrons pas, mais nous nous étendrons plus longuement sur les propriétés chimiques de l'hématine pure, qui dans ces derniers temps a figuré parmi les sujets traités par les chimistes les plus distingués.

*Hématine*. — Le procédé d'extraction de M. Chevreul consiste à traiter le campêche en poudre par l'eau pure; l'extrait concentré repris par l'alcool est soumis à l'évaporation qui dépose des cristaux, si l'on a pris le soin d'étendre d'un peu d'eau le liquide sirupeux provenant de la concentration de l'alcool.

Le procédé de M. Chevreul a reçu de M. Erdmann une légère modification qui a permis d'obtenir l'hématine avec plus de pureté. M. Erdmann prend l'extrait qu'on trouve dans le commerce, il le pulvérise avec cinq à six fois son poids de sable pour s'opposer à l'agglutination; il le traite ensuite par six fois son volume d'éther. La dissolution dans l'éther contient l'hématine et quelques matières étrangères; le liquide décauté, évaporé jusqu'à consistance sirupeuse, est repris par l'eau, qui au bout de quinze jours sépare des cristaux qu'un lavage à l'eau froide suffit pour décolorer. 1 kilogramme d'extrait et 5 kilogrammes d'éther ont fourni 425 grammes d'hématine.

L'hématine pure n'est pas rouge, elle est à peine colorée; elle se rapprocherait donc de la lécanorine et de l'orcine par sa propriété de se transformer en une matière colorée sous l'influence de l'oxygène et des bases. La couleur des cristaux d'hématine varie du jaune-

## TEINTURE.

paille au jaune de miel, leur poussière est jaune pâle, leur saveur est douce et sucrée. L'hématine est peu soluble dans l'eau froide; l'eau bouillante en dissout assez pour qu'elle puisse se séparer sous forme de cristaux par le refroidissement. L'hématine se colore fortement sous l'influence de l'air et de l'ammoniaque, à ce point qu'elle est le réactif le plus sensible pour déceler la présence de ce gaz dans de l'air qui n'en contiendrait que des traces. L'hydrogène sulfuré détruit la combinaison colorée. L'hématine ne contient pas d'azote; elle retient tantôt 8, tantôt 3 équivalents d'eau. A 120° elle a perdu toute l'eau qu'elle peut abandonner sans se décomposer. L'hématine anhydre ou l'hématine hydratée se comporte de la même manière sous l'influence des divers réactifs.

Soluble dans l'éther et dans l'alcool, l'hématine n'est pas détruite par les acides chlorhydrique et sulfurique étendus; il y a dissolution des cristaux avec coloration rouge de la liqueur; l'acide nitrique concentré l'attaque même à froid; il se forme en abondance de l'acide oxalique. Le chlore la détruit, mais l'action n'est pas nette; il se forme une masse résinoïde brunâtre sans apparence de principe cristallin.

L'eau de baryte donne avec l'hématine un précipité d'un blanc bleuâtre qui se fonce au contact de l'air et 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, puis au brun sale. Le produit brun dissous dans la potasse ne forme pas de précipité par 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 par son contact avec l'oxygène de l'air. La couleur finit par devenir tout à fait bleue. Le nitrate d'argent est réduit par l'hématine; il se dépose de l'argent métallique et la liqueur prend une teinte jaune. L'alun ne donne pas de précipité.

L'action de l'ammoniaque sur l'hématine est intéressante. D'après M. Erdmann, il se forme une nouvelle matière qui joue le rôle des acides et qui se combine avec l'excès d'ammoniaque.

*Hématine.*—Lorsqu'après avoir fait dissoudre l'hématine dans l'ammoniaque liquide, on l'abandonne au contact de l'air, 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 dissolution n'a pas dépassé la teinte pourpre, on n'obtient pas de précipité par la saturation de l'ammoniaque au moyen de l'acide acétique; mais ce précipité apparaît lorsque la couleur est devenue noire, c'est l'hématine qui se précipite sous forme d'un dépôt ocreux rappelant la couleur de l'oxyde de fer hydraté. Dès que ce caractère se manifeste, il faut ne renouveler qu'avec précaution l'ammoniaque qui disparaît; par l'évaporation spontanée, le vase se couvre de cristaux grenus, violets, très-colorés, solubles dans l'eau qu'ils colorent en pourpre, c'est de l'hématinate d'ammoniaque; les acides précipitent de l'hématine, elle n'est pas azotée. Elle est d'une couleur ocreuse, mais par la dessiccation elle devient dichroïte et réfléchissant les couleurs des cautharides. En couche mince, elle laisse passer une lumière rouge; l'hématine est peu soluble dans l'eau froide, plus soluble dans l'eau chaude qui la dépose par refroidissement sous forme de cristaux païlletés.

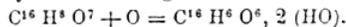
L'hydrogène sulfuré ne ramène pas l'hématine à l'état d'hématine; il n'agit que comme acide, la dissolution dépose par la concentration de l'hématine inaltérée.

On peut se rendre compte de ces diverses réactions en représentant la composition de l'hématine par la formule.

## TEINTURE.



Sous l'influence de l'oxygène, il y aurait un équivalent d'hydrogène enlevé à l'état d'eau. On aurait, comme pour l'oxydation de l'indigo :



Au reste, la question est encore assez obscure pour qu'on n'ose proposer une formule qu'avec la plus grande réserve.

26. FLEURS DE MAUVE NOIRE (*malvée*).

On a fait emploi pendant l'année dernière, en Turquie, de 14,000 quintaux de fleurs de mauve noire desséchées; on ignorait l'usage auquel ce produit était destiné; personne n'osait affirmer que les teinturiers s'en servissent, car on n'avait pas encore pu fixer sur laine, sur coton, sur soie, la matière colorante que contient la mauve.

M. E. Kopp a repris l'étude de cette substance, qu'une culture sur une grande échelle a fait classer parmi les matières premières de prix abordable. Leur valeur, qui était, en effet, de 424 francs, ne dépasse pas actuellement 50 francs les 100 kilogrammes.

Pour extraire le principe colorant contenu dans les mauves, on traite les fleurs par l'eau bouillante après avoir séparé la base des pétales, qui ne contient aucune matière utile et introduirait dans le bain une trop grande quantité de principes mucilagineux. L'infusion faite dans l'eau distillée et filtrée sur une chausse se présente sous forme d'un liquide d'une couleur rouge violacée un peu gluant si la dissolution est concentrée. Les acides le font virer au rouge cramoisi, l'addition d'un alcali ramène la couleur au violet, puis au bleu légèrement verdâtre; l'addition des alcalis à l'infusion la fait de suite passer au vert.

L'infusion aqueuse précipite en vert par l'eau de chaux; les sels d'alumine basique donnent à la longue un précipité d'un bleu pur; l'acétate de plomb décolore complètement la liqueur: il se fait un précipité bleu très-volumineux; le sulfate de cuivre donne un dépôt d'un très-beau bleu. Avec les sels de mercure, on a des précipités bleus; les sels d'étain se comportent de même; le sulfate de fer donne un dépôt bleu violacé d'une assez belle nuance; le perchlorure de fer précipite en brun, il y a destruction de la matière; de semblables phénomènes se produisent avec les chlorures décolorants, l'acide chromique et le bichromate de potasse.

La matière colorante de la mauve noire appartient donc à la classe des matières végétales, caractérisées par la propriété d'être rougies par les acides et verdies par les alcalis; ces matières se rencontrent assez fréquemment dans la nature, comme, par exemple, dans les dahlias violets, les feuilles de chou rouge, la violette, etc.

On peut donner à ce principe le nom de *malvée*. La dissolution aqueuse l'abandonne sous forme d'extrait.

*Malvée.*—La matière colorante de la mauve est très-soluble dans l'alcool; elle se dissout également, mais moins facilement, dans l'éther; ces teintures présentent une nuance pourpre très-riche.

Elle se dissout sans altération dans l'acide sulfurique concentré, même chauffé jusqu'à 60 ou 80 degrés centigrades; la dissolution possède une couleur pourpre très-belle et très-pure. On peut tirer parti de cette circonstance pour préparer directement avec les fleurs de mauve une solution sulfurique. A cet effet, on humecte les pétales secs avec un peu d'acide sulfurique concentré; en broyant le tout dans un mortier en porcelaine légèrement chauffé, on obtient une pâte homogène, rouge brun, assez épaisse; on l'abandonne plusieurs heures avant de la traiter par l'eau bouillante, on filtre; la dissolution limpide est d'un beau rouge;

## TEINTURE.

pourpre très-foncé. Il reste sur le filtre une matière li-gneuse ou pectineuse à demi carbonisée, qui ne retient qu'une petite quantité du principe colorant.

L'extrait alcoolique, plus pur que l'extrait aqueux, permet de séparer plus facilement la malvéine du mé-lange. Cette teinture, évaporée doucement au bain-ma-rie, laisse un résidu d'apparence résineuse; ce résidu, en contact avec l'eau, s'y dissout presque complète-ment, à l'exception d'une très-petite quantité de ma-tière grasse ou résineuse; il a été impossible, jusqu'à présent, d'obtenir la matière colorante à l'état de pu-reté ou avec des caractères de pureté suffisants pour en faire l'analyse; la teinture éthérée donne par l'éva-poration spontanée des grumeaux à apparence cristal-line, mais à la loupe on n'y retrouve pas de structure régulière.

Soumise à la distillation sèche, la matière colorante se carbonise sans donner de sublimé cristallin; il se forme une huile épaisse empyreumatique, à réaction acide; l'absence d'ammoniaque autorise à penser qu'elle ne contient pas d'azote.

Lorsqu'on reprend par l'eau le résidu de l'évapora-tion de la liqueur alcoolique, on obtient avec les ré-actifs des résultats différents de ceux fournis avec la liqueur aqueuse préparée directement avec les fleurs de mauve.

Ainsi elle ne donne de précipité ni par les sels d'alumine ni par le bichlorure d'étain; les premiers la co-lorement seulement en beau bleu violacé, et le second en rouge pourpre; avec le sulfate de protoxyde de fer et le protochlorure d'étain, les précipités sont beaucoup moins abondants et la liqueur reste fortement colorée. La solution ne précipite ni par le tannin ni par la géla-tine.

La nature des préparations qu'on a fait subir aux fibres modifie la nuance que l'on peut obtenir en tein-ture avec les solutions aqueuses de fleurs de mauve.

On obtient : sur coton, avec le sel de fer fort, une couleur noire; avec le sel de fer faible, une coloration bleu noirâtre; avec les sels d'alumine, une couleur bleue violacée; avec les sels d'étain, un violet bleuâtre;

Sur laine, avec l'oxychlorure d'étain, un violet assez foncé; avec les sels de fer, un noir bleuâtre ou du bleu grisâtre; avec les sels d'alumine, un bleu grisâtre ou violacé; avec les sels d'antimoine, un violet brun-âtre;

Sur soie, avec les sels d'étain, une nuance violette assez belle.

### 27. VERT DES FEUILLES (*chlorophylle*).

On n'a pas fait encore usage comme matière colo-rante du principe vert des feuilles qu'on trouve dans presque toutes les plantes et qu'on a désigné sous le nom de chlorophylle.

Cette substance douée de propriétés toutes spéciales avait été considérée pendant longtemps comme un principe immédiat *sui generis*; on lui avait reconnu des caractères spéciaux et la propriété remarquable de se décolorer sous l'influence de l'hydrogène à l'état naissant. M. Sachs avait observé que l'oxygène, sans le concours de la lumière, pouvait faire renaitre la coloration verte. Ses propriétés chimiques ont été re-connues par Pelletier, Berzélius, Mulder et M. Morot. M. Verdeil, dans un travail récent, assimilait la ma-tière verte des feuilles au principe colorant du sang; il admettait qu'elle contient du fer.

M. Frémy, dans des recherches remarquables, a fait voir que la chlorophylle n'est pas un principe immé-diat simple, mais qu'elle résulte du mélange ou de la combinaison de deux corps, l'un bleu, l'autre jaune.

La chlorophylle n'est que l'extrait brut de feuille par l'alcool. Nous donnerons ici l'exposé du travail de M. Frémy, parce que les données qu'il renferme ren-

## TEINTURE.

trent dans l'étude des phénomènes que nous exami-nons en ce moment.

Pour rechercher si la matière colorante des feuilles est composée de deux principes différemment colorés, M. Frémy l'a mise en contact avec une substance dont l'affinité pour les matières colorantes peut être modi-fiée comme on le veut, c'est l'alumine hydratée. On augmente ou diminue l'affinité de cet oxyde par des additions d'eau ou d'alcool absolu.

Or, comme la matière jaune des feuilles paraît avoir moins d'affinité pour l'alumine que n'en a l'autre subs-tance colorée, lorsque la substance est très-alcoolique on obtient une laque d'un vert foncé, tandis que l'alcool retient en dissolution une substance d'un beau jaune; quand, au contraire, la dissolution est étendue d'une grande quantité d'eau, toute la matière colorante se combine à l'alumine qui fournit alors une laque ana-logue à la couleur verte des feuilles.

En agissant sur cette laque avec des agents d'une faible énergie chimique, on la décompose; et parmi ces agents, les uns agissent sur le principe jaune, les au-tres sur le principe bleu. Le sulfure de carbone porte son action sur le principe jaune. Son contact foncé donc la laque en la rendant plus verte; l'éther, l'alcool, l'es-sence de térébenthine isolent la matière verte avec sa coloration primitive. Quelques agents réducteurs modi-fient la chlorophylle et la transforment en une subs-tance d'un jaune magnifique, très-soluble dans l'alcool et l'éther. Les acides faibles et surtout l'acide chlorhy-drique reconstituent dans la dissolution alcoolique une matière colorante verte.

Lorsqu'on traite par un mélange de deux parties d'éther et une partie d'acide chlorhydrique étendu d'une pe-tite quantité d'eau le corps qui provient de l'altération de la chlorophylle, on obtient, en agitant le flacon qui contient le mélange, une dissolution éthérée qui s'em-pare du principe jaune et un liquide acide qui repro-duit une substance d'un bleu magnifique. Pour recons-tituer le vert, il suffit d'ajouter de l'alcool en quantité suffisante pour redissoudre les deux matières isolées.

M. Frémy appelle *phylloxanthine* la matière jaune des feuilles et *phyllocyanine* la matière bleue; la phyl-loxanthine est beaucoup plus stable que la matière bleue.

Des études analogues appliquées aux autres couleurs de la nature végétale conduiront peut-être à la dé-couverte de principes nouveaux dont l'industrie saura tirer parti. C'est dans ce but que nous avons présenté l'extrait que nous venons de lire et qui présente sous un jour nouveau les questions que la chimie moderne doit prochainement élucider.

### 28. VERT DU CHARDON (*cinaréine*).

M. Verdeil a fait connaître de la manière suivante une matière colorante nouvelle susceptible de fournir comme le lo-kao du vert sans mélange. Si l'on fait bouillir dans l'eau la partie charnue des capitules des fleurs non encore développées du chardon ou de l'arti-chaut (*cinara scolymus*), on obtient un liquide incolore qu'on sépare par expression; l'addition du carbonate de soude développe dans ce suc, sous l'influence de l'air, une couleur vert-jaune que l'addition de l'acide acé-tique fait virer au vert-bleu. L'acétate de plomb forme dans cette liqueur verte un précipité vert; ce précipité est décomposé par l'acide sulfurique étendu dans beau-coup d'alcool à 40°. La dissolution alcoolique se colore en jaune brun; le plomb se trouve éliminé à l'état de sulfate, et la matière colorée est alors précipitée par une addition d'éther qui retient les corps gras et as-tringents.

Le précipité recueilli sur un filtre et lavé encore à l'éther, puis à l'eau, constitue la matière colorante libre et à l'état de pureté. C'est un principe hydrogéné

## TEINTURE.

et azoté, insoluble dans l'eau et les acides; il se dissout dans les alcalis qu'il colore en vert: l'alun et le perchlorure d'étain le précipitent de cette dissolution alcaline, en formant des laques d'un vert foncé qui, desséchées, conservent leur nuance et résistent à l'action de la lumière.

Cette matière verte, qu'on pourrait nommer *cinnarène*, est différente, ainsi que l'a fait observer M. Perroz, de celle du nerprun; néanmoins elle pourrait être utilisée si ses qualités à la lumière lui communiquent les avantages qu'on recherche, surtout pour les verts applicables à la teinture des soies.

## 29 VERT DE CHINE (vert de nerprun, lo-kao).

Nous avons étudié, jusqu'à présent, les substances rouges, violettes et bleues. Il eût été difficile, il y a quelques années, de mentionner une seule couleur directement verte; toutes les nuances, quelque variées qu'elles fussent, étaient préparées dans l'industrie par des mélanges ou des superpositions de couleurs transparentes jaunes et bleues.

Des recherches récentes vont nous donner l'occasion de faire connaître une singulière substance, dont la science a constaté la nature et les propriétés, et que l'industrie peut reproduire avec des éléments indigènes. Cette matière, découverte en Chine, a fixé l'attention sur une série de matières tinctoriales des plus convenables pour l'obtention des nuances vertes qui prennent un éclat très-vif, même à la lumière artificielle. Le travail que nous allons analyser réunissant toutes les données scientifiques et tous les documents industriels peut servir de base aux recherches nouvelles qu'il serait convenable de tenter sur d'autres matières analogues, susceptibles de donner des nuances plus ou moins vertes. Nous commencerons par présenter une courte notice historique sur le lo-kao, ou vert de Chine; nous la ferons suivre de l'exposé des caractères chimiques de la matière telle qu'on la connaît.

Les renseignements qui suivent sont extraits de la notice remarquable publiée sur ce sujet par la chambre de commerce de Lyon, et qui contient à la fois les observations dues à MM. N. Rondot, Perroz et Michel.

Lors de la distribution aux diverses chambres de commerce des produits apportés de Chine par les délégués français, la société de Mulhouse put, entre autres produits, divers tissus écrus, blanchis et teints. Un de ces tissus, teint en vert, qui présentait cette particularité, qu'il avait en envers d'un vert jaunâtre et en endroit d'un vert bleuâtre plus foncé, appela l'attention de M. Daniel Koechlin-Schouë, qui le signala comme teint par un vert particulier jusqu'alors inconnu; il insista pour que des renseignements fussent recueillis sur cette fabrication chinoise.

Le document le plus complet fut fourni par un savant missionnaire, le R. P. Hélot, qui a étudié sur place la méthode employée pour obtenir cette teinture. Voici le résumé de ce procédé, tel qu'il est présenté dans la notice sur le vert de Chine, et la teinture en vert chez les Chinois, par M. Natalis Rondot, p. 70 :

« L'écorce fraîche du *hong-pi la-chou*, d'abord bœuillie, reste infusée pendant deux jours; l'infusion de l'écorce sèche dure dix jours. » (D'après ce renseignement, la matière serait dans la plante à l'état soluble et non coloré.) « On opère avec deux bains séparés, on ajoute de l'eau de chaux à l'un et à l'autre. On plonge les toiles sept à dix fois dans le bain de *hong-pi*, ensuite trois fois dans celui de *pi-pi*; on fait sécher après chaque immersion. On étend les toiles à la tombée de la nuit; mais l'action du soleil est indispensable, la toile n'est teinte que du côté qui a été exposé au soleil. »

Telle est la communication qui devint le point de départ de M. Michel, de Lyon, pour ses recherches sur les matières colorantes des nerpruns indigènes. Les

## TEINTURE.

plantes employées par les Chinois, et que M. Decaisne a reconnues comme appartenant à la famille des nerpruns (*rhamnus utilis* et *rhamnus chloroforus*), n'existent pas en France. M. Michel a dû faire ses premiers essais sur des nerpruns indigènes, se rapprochant, autant que possible, des indications du R. P. Hélot.

Les expériences ont été faites sur des toiles de coton de 50 cent. de long, sur 33 cent. de large, bien nettoyées de tout apprêt. Les bains ont été préparés dans des casseroles de fer émaillé. Les toiles ont été plongées dans le bain, pendant un quart d'heure; elles ont ensuite été étendues sur le pré; le lendemain, elles ont été relevées, elles étaient sèches. Nous pouvons suivre le détail et le progrès des opérations au point de vue de la teinture; ces étoffes, au sortir du bain, étaient à peine colorées en jaune roux très-faible; dès la pointe du jour, elles acquirent une coloration très apparente à la surface supérieure.

Plusieurs espèces de nerpruns ont été mises en essais.

L'alatere a donné des nuances gris fauve d'autant plus brunes que la densité du bain était plus grande et les opérations plus multipliées. La bourdaine a présenté les mêmes résultats, seulement le jaune dominait. Le nerprun purgatif a produit, le premier jour, une couleur claire d'un vert assez prononcé; le deuxième jour, la nuance a tourné au gris; le troisième, au gris-violet, qui, à mesure que les opérations se multipliaient, a pris de l'intensité. Cette nuance violacée a été ramené subitement au vert par une dissolution faible et bouillante d'alun.

Ces expériences ont prouvé qu'on peut obtenir des nerpruns un principe coloré qui y existe à l'état incolore, et si nous nous approchons de ce que nous savons des missions, elles semblent concluantes en raison de la déclaration formelle du R. P. Hélot, qui affirme que la lumière est indispensable à la production de la couleur verte; la synthèse est donc sous ce rapport venue confirmer ce que l'observation et les traditions avaient enseigné.

En ce qui concerne l'influence de la lumière sur la coloration verte extraite des nerpruns, M. Michel, dans le but de lever tous les doutes, a fait des expériences qui me paraissent irréfutables.

1° En immergeant dans un bain de nerprun deux coupons de la même étoffe, si l'un seulement est exposé sur le pré, comme on l'a dit, tandis que l'autre est soumis pendant le même temps à l'action de l'air d'une cave très-obscur, le coupon qui a reçu la lumière se trouve coloré lorsque l'autre n'a pas éprouvé la moindre modification.

2° La même épreuve, répétée dans des vases, l'un opaque, l'autre transparent, renfermant chacun un coupon trempé dans le bain de nerprun, a conduit au même résultat.

En Chine, il paraît qu'on emploie simultanément le *rhamnus chlorophorus* et le *rhamnus utilis*, le premier pour donner à la couleur de l'éclat et du brillant, le second pour ajouter à la vigueur de la couleur. La préparation de la matière colorante qu'on a voulu rapprocher des procédés suivis pour la fabrication de l'indigo brut, s'exécute au moyen de toile grossière à surfaces rudes, sur lesquelles la couleur se dépose en quelque sorte mécaniquement, et qu'on en détache par des frictions répétées. Nous aurons occasion, plus tard, de revenir sur les procédés de teinture proprement dite; nous ne nous occupons ici que de la préparation du *lo-kao* supposé pur; des teintures successives ont surchargé de ce principe les toiles dont nous avons parlé. On augmente la richesse de la décoction par des additions d'alun ou de carbonate de soude, avant d'y plonger les toiles de coton. Ces dernières étant surchargées de couleur par 15 à 20 immersions, suivies d'autant

## TEINTURE.

d'expositions à l'air et au soleil, sont plongées dans de l'eau froide, puis agitées très-vigoureusement.

L'excès de couleur se détache et nage dans les eaux de lavage qu'on réunit dans une chaudière. On étend un lit de fils de coton à la surface de l'eau, puis on chauffe. Durant l'ébullition, la matière colorante, qui est en suspension, se dépose sur les fils de coton. On continue en mettant dans la chaudière de nouvelles eaux de lavage, jusqu'à ce que les fils soient suffisamment chargés de couleur.

Les fils sont alors lavés dans de l'eau claire et froide en les frottant dans les mains; le lo-kao se détache et se précipite. Le précipité, recueilli d'une manière quelconque, après avoir été bien lavé, se présente sous forme de pâte très-fine; on l'étend sur une feuille de papier fin, qui repose sur de la cendre; on la fait sécher d'abord à l'ombre, ensuite au soleil.

La couche de lo-kao ou de vert de Chine proprement dit se détache du papier, se bossue en séchant, et se brise en petites lames irrégulières, minces, légères, dures, d'une couleur bleue, avec reflets violacés et parfois verdâtres. Sa cassure récente est tantôt d'un vert sale, grisâtre, tantôt d'un bleu foncé ou violacé. Ces divers tons ou reflets se manifestent parfois sur une même lame, qui, malgré cela, lorsqu'on la frotte sur du papier, se colore toujours en un beau vert d'eau, d'une nuance turquoise fort agréable; il faut généralement un lit de fils de coton du poids de 3,620 grammes pour épuiser les eaux de lavage de 300 pièces de toile; on en extrait, d'après le R. M. Eilkins, 283 grammes de lo-kao, dans l'état que nous allons indiquer plus bas; chaque kilogramme de vert de Chine représente donc 1,060 pièces de toile teinte; chaque pièce est longue d'environ 6,3 mètres sur 36 centimètres de largeur.

M. Guinon, de Lyon, parvint à s'en procurer une certaine quantité; c'est ainsi qu'il a pu teindre les soies vertes sur soie qui figurèrent pour la première fois à l'Exposition universelle de Paris.

*Lo kao.* — Le lo-kao ou vert de Chine du commerce, dont le prix a varié, pour ces dernières années, de 250 à 500 fr. le kilogramme, n'est point une matière homogène, car, en l'incinérant, on en retire des quantités de cendres variant de 21,5 à 33 pour 100.

L'analyse de cendres de lo-kao, reçues en Hollande, a donné à M. Bleekrode jusqu'à 52 pour 100 d'argile, 31 pour 100 de chaux, et 12,5 de phosphate de chaux, et 4 d'oxyde de fer.

Le lo-kao est insoluble dans les huiles essentielles, les alcools, les éthers, le sulfure de carbone. En contact avec l'eau pure, il s'y gonfle généralement, se délaye dans 25 à 30 fois son poids de ce liquide, mais sans jamais s'y dissoudre complètement. Dans les cas les plus favorables, il reste toujours 30 pour 100 de la matière primitive sur le filtre.

Les recherches de M. Persoz ont démontré dans ce vert la présence d'un principe bleu, la cyanine, et un principe jaune que nous reconnaitrons ailleurs. Le mélange de ces deux nuances constitue le lo-kao.

Les solutions aqueuses concentrées se conservent très-bien; mais, étendues d'eau, elles ne tardent pas à se troubler; par ce moyen, on les purifie d'une grande partie des substances étrangères auxquelles est mêlée la matière colorante utile. Les carbonates, phosphates et borates alcalins se comportent exactement comme l'eau pure. Une solution aqueuse de lo-kao peut subir quelquefois en vases clos une espèce de fermentation; elle se trouble et forme un dépôt d'abord violacé, puis rouge sanguin, très-soluble dans l'acétate de chaux.

Les acides faibles, non oxydants et non réducteurs, et surtout l'acide acétique, facilitent la dissolution du lo-kao. Mais s'ils sont énergiques, si leur contact est

## TEINTURE.

prolongé, et surtout si l'on porte la liqueur à l'ébullition, ils peuvent altérer profondément la matière colorante. Avec l'acide chlorhydrique, le lo-kao se coagule, et la partie caillée délayée dans l'eau forme un précipité gris de fer foncé.

Ce précipité, saturé par l'ammoniaque, ne régénère plus du vert, mais du bleu.

Traité par le sulfhydrate d'ammoniaque, il développe une belle couleur pourpre, et, par le protochlorure d'étain, un rouge saumon; il se dissout complètement dans une eau de savon bouillante, en affectant une couleur verte, que le sulfhydrate d'ammoniaque change en une belle teinte pourprée; le chlorure d'étain employé en proportion convenable précipite une laque d'un rose intense.

Les acides réducteurs, les uns à froid, les autres à chaud, réduisent la solution du lo-kao et y déterminent la formation d'un précipité pourpre violacé.

L'hydrogène sulfuré ne réduit le lo-kao que passagèrement, en donnant à sa solution une couleur particulière et rouge de sang foncé facilement altérable. Une étude particulière de cette combinaison aurait de l'intérêt; elle se décompose à l'air; l'hydrogène se brûle, le soufre se dépose et la liqueur finit par reprendre sa couleur verte primitive.

Les acides oxydants comme l'acide nitrique, l'acide chlorique, l'acide chromique, détruisent le lo-kao; par une oxydation ménagée, on peut obtenir une couleur rose tendre.

Les alcalis caustiques favorisent au premier abord la dissolution du lo-kao; mais, par un contact prolongé ou par l'ébullition, ils détruisent la couleur, qui passe subitement au brun, en formant une nouvelle matière colorante qu'on ne peut plus ramener au vert, mais qui se fixe parfaitement sur calicot, surtout avec le concours de l'alumine et de l'oxyde d'étain.

Les sulfures alcalins fixes agissent de la même manière; mais le sulfhydrate d'ammoniaque réduit et dissout le vert de Chine sans le détruire. En imprégnant du coton de cette solution et l'exposant à l'air, le lo-kao se réoxyde et se fixe sur la toile. Le lo-kao gonflé par l'eau se dissout à chaud, en très-forte proportion, dans une solution de phosphate et de borate alcalins; les bains colorés, ainsi formés, teignent directement en vert les tissus de coton.

L'ammoniaque liquide, le carbonate d'ammoniaque, les acétates alcalins sont également d'excellents dissolvants, mais le meilleur est le savon.

Si l'on délaye du lo-kao gonflé dans un bain chaud, tenant en solution 5 à 6 millièmes de savon blanc et qu'on y plonge du calicot blanc, on le retire teint en un vert d'eau des plus purs. Ces caractères établissent de grandes différences entre cette matière et l'indigo, dont on était tenté de le rapprocher à d'autres égards.

Les chlorures de zinc et de magnésie font virer la teinte verdâtre du lo-kao au bleu pur. Le chlorure d'étain, tout en dissolvant le vert de Chine, fait passer la couleur au rouge sanguin. Cette dissolution, qu'on peut employer avec succès à la teinture de la soie, n'a besoin que d'être saturée par une base puissante ou par un acétate alcalin, pour que, après une exposition à l'air, le vert se trouve régénéré.

Le perchlorure d'étain agit à la manière des acides. Le lo-kao forme des laques à base d'alumine, d'étain et de chaux, dont on peut tirer parti pour l'impression des tissus.

La principale application du lo-kao est la teinture des soies pures. Elle est due à la beauté et à l'intensité extraordinaires que cette couleur acquiert à la lumière artificielle. Ce magnifique éclat à la lumière, que les uns attribuent à l'homogénéité de la couleur, les autres à la pureté de nuance du bleu et du jaune qui forment ce vert, donne au lo-kao une incontestable supériorité

## TEINTURE.

sur toutes les autres teintures vertes connues et lui a valu le nom de *vert de lumière*.

Nous donnerons plus loin la méthode qu'on suit pour opérer la teinture qu'il serait logique de re garder comme une teinture mécanique.

30. QUERCITRON (*quercitrine*).

Le quercitron est fourni par une espèce de chêne *quercus nigra*: c'est l'écorce qui produit la matière tinctoriale.

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 et dépose une matière cristalline que M. Chevreul a nommée *quercitrin*. D'après M. Rochleder, les fleurs et les fruits du marronnier d'Inde contiennent le même principe. Les cotylédons coupés en morceaux minces et recouverts d'alcool à 36 degrés, dans un vase fermé, pendant 8 ou 10 jours, donnent une dissolution jaune d'or qui contient de la quercitrine.

Pour l'extraire des fleurs de marronnier, M. Rochleder traite les pétales avec de l'alcool bouillant; il filtre; il se sépare, par refroidissement, des cristaux jaunes qu'il purifie par une nouvelle filtration. Il distille au bain-marie pour recueillir l'alcool; il ajoute de l'eau sur le résidu qui se sépare en deux couches; la plus dense renferme des résines, la plus légère contient la quercitrine. Cette solution rougeâtre donne, avec l'acétate neutre de plomb, un précipité jaune soluble en partie dans l'acide acétique; le résidu insoluble est de la résine. La solution acide est précipitée par l'acétate basique de plomb. Ce précipité contient beaucoup de quercitrine. 84 kilos de fleurs ont donné 30 grammes de quercitrine pure.

M. Rochleder reconnaît cependant que le meilleur procédé pour préparer la quercitrine consiste à l'extraire du quercitron. Il faut, pour obtenir d'assez grandes quantités de cette matière, faire bouillir l'écorce avec de l'eau; on filtre en exprimant la masse dans une toile. La décoction est abandonnée au refroidissement et l'écorce épuisée de nouveau par une même quantité d'eau bouillante. La première dissolution dépose de la quercitrine impure, la seconde en renferme beaucoup moins, on recueille sur un filtre en toile et on laisse égoutter; en ajoutant de l'acide chlorhydrique à la liqueur filtrée, il se précipite des flocons jaunes volumineux qu'on sépare par filtration; on fait chauffer au bain-marie tant que la liqueur dépose de la quercitrine, on filtre. Pour purifier les divers dépôts successivement obtenus, on triture au bain-marie avec de l'alcool et on filtre; la plupart des impuretés sont enlevées par l'alcool; on fait dissoudre dans l'alcool bouillant, on filtre à chaud, et on précipite la matière colorante par l'eau bouillante qu'on verse aussi longtemps qu'il se fait de trouble dans la liqueur. Après le refroidissement, la plus grande partie de la matière colorante s'est précipitée, on la recueille sur un filtre en toile et on la purifie par un nouveau traitement.

*Quercitrine*.—La quercitrine cristallise sous forme de petites écailles d'un jaune assez pâle. Il est facile de constater sa réaction acide au moyen du papier de curcuma rougi par la chaux; peu soluble dans l'alcool, dans l'éther, dans l'eau, la solution est d'un jaune pâle; elle ne précipite pas 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 couleur jaune. Mais la réaction est très-lente; les acétates de plomb et le cuivre forment une laque d'un beau jaune; le protochlorure d'étain se comporte de la même manière; le sulfate de peroxyde de fer la fait passer au vert olive;

## TEINTURE.

il se produit un précipité qui n'est bien déposé qu'au bout de plusieurs heures.

L'acide sulfurique dissout la quercitrine; la solution d'un orangé verdâtre se trouble par l'eau. L'acide nitrique fait passer la couleur à l'orangé-rouge.

Une dissolution de quercitrine dans l'eau donne à la laine, préparée par l'alun, une couleur jaune un peu plus pâle et plus verdâtre que celle qu'on obtient avec le morin. Elle se comporte de même avec la soie. Mais cette dernière, préparée par un sel de peroxyde de fer, reçoit un gris olive moins foncé que celui qu'on prépare avec le morin.

La quercitrine est le principe actif des décoctions de quercitron. Cette décoction préparée par l'ébullition de 10 parties d'eau et d'une partie de quercitron, pendant un quart d'heure, 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 astringente; elle précipite la colle de poisson. Elle contient, d'après M. Chevreul, des chlorures, des sulfates, de la chaux.

Les dissolutions alcalines de potasse, de soude, d'ammoniaque, de chaux, de baryte, de strontiane, en fontent la couleur. Ces trois dernières précipitent, en outre, des flocons d'un jaune roux. La décoction du bois jaune ne précipite pas. Le protochlorure d'étain y fait naître un dépôt roussâtre; l'alun ne la trouble que faiblement; l'acétate de plomb la précipite en flocons épais d'un jaune roux; l'acétate de cuivre la précipite en flocons fins d'un jaune foncé tirant sur le verdâtre. Le sulfate de peroxyde de fer colore la liqueur en vert vif; il se précipite, à la longue, des flocons d'un vert olive.

L'acide sulfurique concentré précipite des flocons roux solubles dans un excès d'acide; si l'acide est étendu, il affaiblit la couleur et précipite également des flocons. L'acide nitrique à 34 degrés se conduit de même, mais la liqueur acide qui redissout les flocons est d'un beau rouge brun.

31. BOIS JAUNE (*morin blanc, morin jaune, morine*.)

On rencontre parmi les bois de teinture une espèce particulière qu'on nomme *morus tinctoria*, et qui provient du Brésil et des Antilles. C'est le bois jaune; cette substance a été l'objet d'un travail très-important de M. Chevreul, qui a fait connaître la nature du principe utile contenu dans le bois jaune. Nous étudions cette matière sous le nom de *morin*.

Lorsqu'on examine attentivement des bûches de bois jaune, on trouve quelquefois des parties jaunes et des parties distinctes d'un blanc rosé. Traités par l'éther, ces matières abandonnent par cristallisation, la première une substance jaune cristalline, la seconde une substance cristallisée, presque incolore; celle-ci se trouve accompagnée d'un résidu rouge qui lui donne sa nuance couleur de chair. En fractionnant les cristaux obtenus par l'évaporation de l'éther, les premiers qui se déposent sont jaunes et les seconds sont blancs; on leur enlève leur dernière teinte jaunâtre en les lavant à l'eau froide. Ils constituent le morin blanc, qu'on pourrait nommer *morine*.

*Morine*.—Ce nouveau produit possède une saveur douceâtre, astringente, 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 immédiatement par l'acétate de cuivre. Sa solution devient rouge-grenat par le protosulfate de fer; celle du morin jaune devient verdâtre.

L'acide sulfurique le fait passer au jaune roux; à la distillation, il donne de l'eau, des gaz et un liquide qui se condense en cristaux plus clairs que ceux fournis par le morin jaune.

S'il était prouvé que le morin jaune dérive du morin

## TEINTURE.

blanc, il conviendrait d'appeler *moréine* le principe jaune qui paraît être l'élément utile dans la décoction de bois jaune.

*Morin jaune (moréine).*—Lorsqu'on fait concentrer et refroidir convenablement une infusion de bois jaune dans l'eau pure, on obtient une matière qui semble avoir cristallisé confusément; elle est jaune, mais elle peut présenter accidentellement des parties rougeâtres ou orangées.

Peu soluble dans l'eau, même bouillante, sa solution chaude dépose par refroidissement des flocons qui, recueillis sur un filtre, prennent un aspect cristallin. La dissolution refroidie est légèrement jaunâtre. Plus soluble dans l'alcool que dans l'éther ou dans l'eau, le morin cristallise de sa dissolution alcoolique sous forme de cristaux jaunes en aiguilles qui se disposent en mamelons.

La dissolution du morin dans l'eau trouble la colle de poisson; elle se colore en jaune très-pur au contact des alcalis, potasse, soude, ammoniac, baryte, chaux, strontiane; elle passe au jaune verdâtre par une addition d'alun; le sulfate de peroxyde de fer la fait passer au vert-dragon, il y a précipitation; elle ne précipite pas immédiatement avec l'acétate de cuivre.

L'acide sulfurique concentré en avive la couleur; l'acide nitrique bouillant l'attaque et forme de l'acide oxalique. L'acide nitrique à 34 degrés fait passer sa couleur au rougeâtre et trouble sa dissolution. Sous l'influence de l'oxygène, le morin se transforme en une matière rouge.

Soumis à la distillation, le morin fond, se colore en rouge brun, abandonne de l'eau, puis un liquide qui se condense en cristallisant, sous forme d'aiguilles jaunâtres; elles paraissent être du morin inaltéré.

Nous avons dit que le morin était le principe utile du bois jaune. La décoction de ce bois, employée par le teinturier, faite avec une partie de bois pour 10 d'eau bouillante, est d'un rouge orangé vif, tant qu'elle est chaude; elle se trouble par le refroidissement en laissant déposer du morin pulvérulent. Abandonnée plus longtemps, elle laisse cristalliser une nouvelle quantité de morin. Cette décoction est inodore, d'une saveur amère, astringente; elle précipite la colle de poisson en flocons d'un jaune orangé; elle contient des sulfates et des chlorures de chaux. Les dissolutions aqueuses de potasse, d'ammoniac, de baryte, de strontiane et même de chaux, la font passer au rouge orangé brun verdâtre; le protochlorure d'étain y fait naître un précipité jaune; l'alun la précipite en jaune serin, l'acétate de plomb en jaune rouge, l'acétate de cuivre en jaune brun. Le sulfate de peroxyde de fer la colore en brun verdâtre et précipite des flocons vert olive.

Une dissolution aqueuse d'iode est sans action sur elle; mais une dissolution de chlore qu'on y mêle à volume égal la précipite légèrement en y développant une couleur rougeâtre, qu'un excès de chlore fait disparaître entièrement.

La décoction de bois jaune exposée sur le mercure au contact de l'oxygène passe au rouge. Par une épreuve comparative, faite dans les mêmes conditions, mais à l'abri du contact de l'air, cette décoction n'éprouve pas d'altérations.

De la laine et de la soie, préparées avec de l'alun, mises en contact dans des dissolutions saturées à 42 ou 46 degrés des différentes matières colorantes extraites du bois jaune, se colorent assez promptement. Le morin jaune donne un jaune un peu moins verdâtre que le morin blanc; le morin rouge donne une couleur orangée terne. La soie préparée par le sulfate de peroxyde de fer prend dans le morin jaune une couleur olive, dans le morin rouge une couleur plus foncée, dans le morin blanc une couleur marron clair.

## TEINTURE.

32. GAUDE (*lutéoline*).

La gaude, qui se cultive toujours pour les besoins de la teinture, est très-répendue partout; elle fournit une belle couleur jaune qui existe principalement sur les sommités des tiges fleuries; elle se trouve dans le commerce sous la forme de bottes sèches. M. Chevreul a donné le nom de *lutéoline* au principe colorant que la plante renferme.

*Lutéoline.* — A l'état de pureté la lutéoline est une matière peu soluble dans l'eau, soluble dans l'alcool et dans l'éther; fusible, volatile, elle se sublime sous forme de belles aiguilles transparentes, légèrement jaunâtres. Ces observations sont dues à M. Chevreul.

Une dissolution aqueuse de potasse la colore en jaune très-riche qui passe au roux par l'absorption de l'oxygène de l'air. Les eaux de baryte, de strontiane, de chaux et d'ammoniac se comportent de la même manière. L'acétate de plomb, l'acétate de cuivre, l'alun précipitent sa dissolution en jaune foncé. Les sels de peroxyde de fer la précipitent en jaune olivâtre. L'acide sulfurique très-pur y développe une magnifique couleur jaune, tirant plutôt sur le rouge que sur le vert; il se forme aussi des flocons roux. L'acide nitrique concentré la dissout; la solution d'un jaune orangé verdâtre précipite par l'eau. D'après M. Preisser, on obtient, au moyen de la dissolution de gaude, une liqueur d'un jaune clair qui précipite par refroidissement une abondance de cristaux jaunes pâles. Quand on fait bouillir ce liquide avec de l'acide chromique sirupeux, il se forme des paillettes d'un jaune d'or qui rappellent celles formées par l'iodure de plomb. Ces mêmes cristaux s'obtiennent encore par le contact prolongé de l'air. La matière jaune serait la *lutéoline*. D'après M. Preisser, la lutéoline est une substance blanche, incolore, qu'on peut sublimer. Elle se comporte avec les acides comme M. Chevreul l'a décrit.

Une décoction de gaude contient une certaine quantité de tannin qui, s'altérant à l'air, masque les véritables caractères chimiques de la matière colorante. Cette décoction filtrée après le refroidissement présente l'aspect d'un liquide d'un jaune un peu roux. La potasse fait passer la couleur au jaune d'or un peu verdâtre. La baryte y fait naître un précipité floconneux d'un beau jaune. L'alun n'y fait qu'un léger précipité jaunâtre. Le protochlorure d'étain et l'acétate de plomb donnent des précipités jaunes assez abondants. Le précipité produit par l'acétate de cuivre tire sur le vert. Le chlore fait passer la nuance au roux, mais la couleur redevient jaune par un excès du réactif.

Les caractères chimiques de cette matière colorante permettent de la classer parmi celles qui jouissent d'une grande solidité.

33. FUSTET (*fustine*).

On cultive en Provence, pour les usages de la teinture, un arbrisseau qu'on nomme *fustet* et dont le nom botanique est *rhus cotinus*; il appartient à la famille des térébinthacées.

La décoction du fustet dans l'eau contient une matière particulière que M. Chevreul a séparée le premier et que nous nommerons *fustine*.

*Fustine.* — Pour l'obtenir à l'état de pureté, M. Preisser sépare le tannin de la décoction au moyen d'un peu de gélatine. Il évapore à peu près à siccité pour reprendre le résidu par l'éther. La solution colorée distillée donne un nouveau résidu qu'on reprend par l'eau; la liqueur est traitée par l'hydrate de plomb, qui forme une laque qu'on décompose par l'hydrogène sulfuré. On obtient enfin un liquide incolore qui laisse déposer de petits cristaux jaunâtres, faciles à purifier complètement par de nouveaux lavages à l'éther.

La fustine possède une saveur légèrement amère;

## TEINTURE.

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 couleur jaune claire; l'acide azotique la colore plus rapidement avec l'application d'une légère chaleur.

La potasse, la soude et l'ammoniaque lui communiquent immédiatement une belle coloration rouge. L'acétate de plomb la précipite en blanc, mais le précipité jaunît peu à peu, le sulfate de peroxyde de fer le fait passer au vert olive.

34. SARRASIN (*rutine, ilixanthine*).

On avait signalé, dans ces dernières années, dans le sarrasin (*polygonum jagopyrum*), une matière colorante bleue, semblable à l'indigo. Cherchant à vérifier cette assertion, M. Schunck n'a pu trouver la moindre trace de matière se transformant en indigo, mais il a constaté dans les feuilles la présence d'une matière jaune parfaitement cristallisée.

*Rutine*. — Pour préparer cette substance, on traite par l'eau bouillante les feuilles de la plante lorsqu'elles ont atteint leur développement complet; la décoction filtrée dépose par l'acétate de plomb les matières étrangères, tandis que la matière colorante reste en dissolution parce qu'on n'a pas mis assez de réactif pour la précipiter. On décompose par l'acide acétique qui dépose de longues aiguilles, qu'il faut redissoudre dans l'alcool; le liquide alcoolique laisse cristalliser la matière pure par une vaporisation ménagée.

La rutine est entièrement neutre; elle se décompose par la chaleur en produisant une huile empyreumatique; elle se dissout peu dans l'eau froide, plus facilement dans l'eau bouillante; l'alcool la dissout en quantité considérable. L'acide sulfurique la dissout également, l'eau la précipite de cette dissolution. A chaud, la réaction est accompagnée de l'altération du principe colorant, l'acide nitrique forme de l'acide oxalique. Le chlore la résinifie. Elle se dissout dans les liqueurs alcalines, les acides la précipitent de ces dissolutions; mais il doit y avoir altération au bout d'un certain temps, car les acides cessent de la précipiter après une exposition prolongée au contact de l'air.

La solution aqueuse de rutine donne avec les sels d'alumine un précipité floconneux jaune, avec le protosulfate de fer, il y a coloration verdâtre, qui fonce peu à peu, en même temps qu'il se fait un précipité pulvérulent vert foncé; le perchlorure de fer ne donne pas de dépôt, la liqueur prend une coloration d'un vert olive; l'acétate de plomb précipite en jaune orangé; l'acétate de cuivre forme un dépôt par l'ébullition; le précipité se redissout par refroidissement.

La rutine semble teindre le calicot, mais elle ne teint ni la laine ni la soie.

Cette matière colorante déjà signalée par M. Weist dans le *ruta graveolens* paraît identique à l'ilixanthine trouvée par M. Moldenhauer dans l'*ilex aquifolium*. Il y aurait intérêt à la comparer avec les matières colorantes jaunes extraites par M. Lepage, pharmacien de Gisors, de l'*epilobium velu* et de l'*ulmaire*, des *epilobium spicatum* et *montanum* et de l'onagre (*anthera*), qui sont capables de teindre la laine.

35. GARDENIA GRANDIFLORA (*crocetine, crocine*).

M. Rochleder appelle *crocine* une matière colorante jaune qu'il a retirée du *gardenia grandiflora*. Cette matière paraît identique au principe colorant que renferment le safran (*crocus sativus*) et quelques colchiques.

La dissolution aqueuse de crocine est décomposée par les acides chlorhydrique et sulfurique à chaud. Il se formerait aux dépens de cette matière un sucre, et la nouvelle substance que l'auteur appelle *crocétine*.

*Crocétine*. — Une étoffée, préparée par un sel d'étain

## TEINTURE.

et plongée dans un bain de crocétine, prend une teinte d'un vert jaune foncé, qui, sous l'influence de l'ammoniaque, passe au jaune d'or. M. Rochleder pense que les Chinois font usage de cette matière pour la teinture des étoffes jaunes destinées aux mandarins.

36. GRAINE DE PERS, (*chrysorhamnine, xanthorhamnine*).

On trouve dans le commerce, sous le nom de graine de Perse, les fruits du *rhamnus tinctoria*, qui fournissent une très-belle couleur jaune. Leur aspect est souvent variable; tantôt ces baies sont grosses, pleines, et d'un brun olivâtre; tantôt elles sont petites, ridées, et d'un brun foncé. Elles sont exportées du Levant.

Les baies brunes et les baies jaunâtres ne contiennent pas le même principe colorant.

M. Kane a donné le nom de chrysorhamnine à la matière colorante d'un jaune d'or, et xanthorhamnine à celle d'une couleur fauve, qui se produit par l'altération de la première.

*Chrysorhamnine*. — Elle se prépare en faisant infuser dans l'éther les baies du *rhamnus tinctoria*. C'est une matière d'un aspect cristallin, qu'on peut obtenir en masses étoilées et brillantes, formées d'aiguilles courtes et soyeuses. A peine soluble dans l'eau froide, elle se change dans l'eau bouillante en xanthorhamnine. Elle se dissout peu dans l'alcool, qui l'altère quelque peu. Les dissolutions alcalines se comportent de même. Lorsqu'on ajoute à la dissolution de cette matière dans l'alcool de l'acétate de plomb, on obtient une magnifique couleur en jaune superbe.

*Xanthorhamnine*. — La chrysorhamnine mise en ébullition dans l'eau, surtout au contact de l'air, ne se précipite plus sous forme cristalline par le refroidissement; elle reste dissoute en produisant un liquide jaune olivâtre. La liqueur évaporée jusqu'à siccité laisse une masse brune tout à fait insoluble dans l'éther, mais qui se dissout dans l'alcool et dans l'eau, qui est son meilleur dissolvant. Elle dérive de la chrysorhamnine par la fixation d'un équivalent d'eau et de deux équivalents d'oxygène.

M. Phipson a trouvé dans l'écorce et le tissu médullaire du *nerprun bourgène* et du *nerprun purgatif* une matière colorante jaune, qu'il désigne sous le nom de rhamnoxanthine, et qui pourrait bien n'être que la chrysorhamnine étudiée par M. Kane dans la graine de Perse.

*Rhamnoxanthine*. — Pour l'extraire, on fait digérer les branches de nerprun pendant environ quatre jours avec du sulfure de carbone; on laisse évaporer à la température ordinaire, puis on reprend le résidu par l'alcool qui dissout la matière colorante. On fait évaporer l'alcool, on reprend par l'éther et l'on obtient de petits cristaux jaune d'or, violacés, insolubles dans l'eau pure, dans l'eau acidulée, dans l'eau salée, mais qui sont solubles dans les alcalis, l'éther, l'alcool, le sulfure de carbone. La rhamnoxanthine donne une solution pourpre avec les alcalis et les carbonates alcalins; les acides les détruisent, et la coloration jaune apparaît de nouveau.

L'acide sulfurique concentré fait passer la rhamnoxanthine du jaune au vert-émeraude; pour conserver cette couleur, il faut enlever l'acide rapidement, car le vert passe au pourpre, puis au rouge, puis enfin au jaune. Le vert qui prend naissance dans ces circonstances résiste aux acides étendus tout aussi bien qu'aux alcalis faibles; il diffère de la chlorophylle et se rapproche, par ses propriétés, du vert de Chine que nous avons étudié plus haut.

La rhamnoxanthine forme avec les différents oxydes des laques rouges, brunes, jaunes. Elle forme une belle

## TEINTURE.

laque violette, si, après l'avoir dissoute par l'ammoniaque, on la sature par l'acide nitrique, et qu'on l'acidifie de magnésie.

Elle se combine directement à la laine et à la soie, qu'elle peut teindre sans intermédiaire en brun, rouge ou jaune; elle a beaucoup moins d'affinité pour les fibres végétales.

## 37. CURCUMA (curcumine).

Le curcuma, connu dans le commerce, est une racine tuberculeuse, allongée, ridée; d'un jaune pâle extérieurement, d'une chair plus brune à l'intérieur. Elle possède une odeur particulière, une saveur amère, et un arrière-goût épicé. Elle est employée dans la teinture des soies et provient du *curcuma rotunda*.

Lorsqu'on traite, par l'eau chaude, la racine réduite en poudre, on n'enlève pas toute la matière colorante; il faut laver d'abord avec l'alcool froid qui sépare la majeure partie des matières résineuses, puis on traite par l'alcool bouillant. On évapore le liquide et le résidu repris par l'éther abandonne tout le principe colorant, c'est-à-dire la curcumine.

*Curcumine.* — Après dessiccation, la curcumine ressemble beaucoup aux résines; fusible à 40 degrés, elle se dissout dans les huiles et dans les graisses, peu dans l'eau froide, davantage dans l'eau bouillante. Pour l'obtenir à l'état de pureté complète il faut reprendre par l'alcool le résidu laissé par l'évaporation de l'éther et traiter la dissolution par une dissolution alcoolique d'acétate de plomb. Il se forme immédiatement un précipité rouge qu'on lave, qu'on dessèche et qu'on délaye dans de l'eau pour le décomposer par de l'hydrogène sulfuré tant qu'il reste de l'oxyde de plomb non précipité sous forme de sulfure. On lave la poudre, on la dessèche et on la traite à l'état sec par l'éther, qui dissout la curcumine en laissant le sulfure de plomb.

La curcumine est très-peu soluble dans le sulfure de carbone. M. Lepage en a profité pour débarrasser le curcuma de son huile volatile et d'une partie de ses principes résineux en le traitant à deux reprises par ce dissolvant; il le sèche ensuite et l'épuise par l'eau alcaline; l'addition d'un acide en précipite la curcumine, mais il est indispensable pour la purifier de la dissoudre encore dans de l'éther rectifié.

En évaporant lentement l'éther, ou mieux en l'exposant à l'évaporation spontanée, la curcumine se dépose en petites lames minces inodores, d'un brun cannelé; quand on la réduit en poudre, elle donne une belle couleur jaune; elle fond sous l'influence de la chaleur, s'agglutine et brûle avec beaucoup de fumée. Sous l'influence de la chaleur, elle se décolore.

Les acides étendus ne la dissolvent pas; mais les acides concentrés la dissolvent sans l'altérer; lorsqu'on verse de l'acide sulfurique sur la curcumine en poudre, il se forme un liquide rouge cramoisi que l'eau décompose, il se forme des flocons d'un jaune verdâtre qui sont de la curcumine sans altération. Les acides chlorhydrique et phosphorique se comportent de même. L'acide acétique la dissout sans modifier la couleur primitive. L'acide azotique étendu de son volume d'eau n'altère pas à froid la curcumine qui se détruit avec dégagement de gaz si l'on fait intervenir la chaleur; il y a formation d'une résine et d'une substance soluble jaune qui reste dissoute. La résine est une belle couleur jaune, la substance soluble est cristallisable.

La solution de curcuma sert à préparer le papier de curcuma; ce réactif devient brun par les alcalis comme par les acides. Lorsqu'on fait une réaction acide on dissout la curcumine qui forme une dissolution brune. Lorsqu'on produit une réaction alcaline, il y a combinaison de la curcumine avec l'alcali pour former une liqueur brune; il y a toutefois cette différence entre les deux épreuves que l'eau détruit immédiatement la

## TEINTURE.

couleur produite par les acides, tandis que cet effet n'a pas lieu lorsqu'on a mis le papier en contact avec un alcali. Lorsqu'un acide faible rend au papier de curcuma sa nuance jaune primitive, c'est que l'acide se combine avec l'alcali, détruisant ainsi la cause de la coloration.

38. ROCOU (*bixine, bixéine*).

Le rocou n'est autre chose que la chair rougeâtre des fruits du *bixa orellana*. Cette matière vient en majeure partie de l'Amérique espagnole, des Indes orientales et du Brésil. C'est une pâte molle, d'un rouge vif, qui répand l'odeur de la violette; on peut la considérer comme formée par la réunion de plusieurs matières. J'y ai soupçonné pendant longtemps l'existence d'au moins deux principes colorés, l'un jaune et l'autre rouge, causes de la nuance orange que le rocou possède, surtout sur les points qui ont eu le contact de l'air. J'ai vu, dans le laboratoire de M. Jacquelin, trois substances différentes, extraites d'un rocou qui venait d'Espagne.

L'eau bouillante dissout complètement le rocou, mais la décoction est trouble, rougeâtre, d'une odeur et d'une saveur désagréables; en dissolution, elle ne ferme qu'au bout d'un temps assez long; les alcalis y forment un précipité blanc, et lui donnent une couleur orangée clair; les acides la font virer au rouge. L'alcool dissout aussi les matières colorantes du rocou; la liqueur est rouge. Les dissolutions alcalines dissolvent la matière jaune, les acides la précipitent sous forme de flocons orange, le sulfate de fer et l'alun agissent de même; le sulfate de cuivre donne un précipité jaune brun, le protochlorure d'étain un dépôt jaune citron.

Le rocou, d'après M. Preiser, contient une matière jaune, capable de s'altérer et de se transformer en une substance rougeâtre; il nomme la première *bixine* et la seconde *bixéine*.

*Bixine.* — Pour préparer cette matière, on traite la solution aqueuse du rocou par l'hydrate de plomb, qui forme une laque; l'hydrogène sulfuré décompose cette laque, et les liqueurs filtrées rapidement et concentrées donnent de petits cristaux blancs, aiguillés, qui sont la bixine. Elle possède une saveur amère, désagréable. Elle se colore petit à petit au contact de l'air, mais avec assez de lenteur. Elle n'a qu'une couleur très-faible; sous l'eau, sa blancheur persiste; elle est volatile, soluble dans l'eau, dans l'alcool, dans l'éther; elle se dissout encore dans l'acide sulfurique, qui forme un liquide jaune; le rocou brut prend avec l'acide sulfurique une couleur bleue particulière, qui n'appartient donc pas à la bixine pure. L'acide azotique la jaunit, l'acide chromique, qui n'agit qu'avec lenteur, lui communique une coloration jaune orangé.

*Bixéine.* — C'est sous l'influence simultanée de l'air et de l'ammoniaque que le rocou se colore en rouge; le produit de cette transformation a reçu le nom de bixéine; ce corps ne cristallise pas, il affecte la forme d'une poudre rouge, qui se colore en bleu sous l'influence de l'acide sulfurique, et qui se combine encore avec l'oxyde de plomb et les alcalis.

La couleur du rocou se fixe sans préparation sur la laine, la soie, le lin, le coton; elle manque de résistance à l'air, mais elle résiste assez à l'action des savons et des acides. Elle résiste mieux à l'action du chlore que le rouge de garance. On l'emploie surtout pour la teinture de la soie. Nous reviendrons plus loin sur les conditions pratiques dans lesquelles l'opération réussit.

39. ACIDE PICRIQUE (*acide carbazotique*).

M. Guinon, teinturier à Lyon, a fait connaître, en 1847, l'emploi de l'acide picrique pour teindre en jaune solide et brillant la soie qu'il n'altère pas. Depuis, on a fait une grande consommation de cette matière pour

## TEINTURE.

la teinture des laines en couleurs unies, de nuances vertes composées, d'une extrême richesse et de la plus grande variété. J'extrait d'une notice publiée par M. Guinon, dans les *Annales de la société nationale d'agriculture, d'histoire naturelle et des arts utiles de Lyon*, 1849, les détails qui suivent :

La teinture en jaune par l'acide pierique est tout à la fois remarquable par l'éclat et la solidité de la couleur qu'on en obtient, et par une application simple et facile.

L'acide azotique donne naissance, on le sait, par son contact avec les matières organiques, à des composés très-variés; entre autres produits très-stables, il forme avec plusieurs composés de nature organisée l'acide pierique, qui, découvert en 1788 par Hausmann, retrouvé plus tard parmi les produits de l'oxydation de l'indigo, de la salicine, de l'aloès et des huiles de houille, n'avait encore reçu jusqu'à ce jour aucune application industrielle; on s'était contenté d'indiquer parmi ses propriétés saillantes celle de tacher la peau en une couleur jaune brillante et solide. Le travail de Laurent sur l'huile de houille a donné le moyen de préparer l'acide pierique très-économiquement.

M. Guinon opère de la manière suivante :

Dans une capsule, ou terrine de grès, dont la capacité doit être au moins triple du volume des matières employées, on met d'abord trois parties d'acide azotique du commerce à 36 degrés, dont on élève la température à 60 degrés centigrades. On retire la capsule du feu, puis au moyen d'un tube de verre effilé à son extrémité inférieure, que l'on fait plonger dans l'acide, on verse peu à peu une partie d'huile de houille, dont le point d'ébullition est compris entre 160 et 190 degrés centigrades. Chaque addition d'essence qui traverse l'acide chaud produit immédiatement une vive réaction, de laquelle résultent échauffement de la masse et dégagement tumultueux d'acide carbonique et de bioxyde d'azote. Si le liquide menace de s'extravaser, on cesse de verser de l'huile et on tempère l'action par l'addition d'un peu d'acide froid. Lorsque toute l'huile qu'on a dessein de transformer est employée, la majeure partie se trouve déjà convertie en acide pierique. Mais il en reste encore beaucoup dans un état intermédiaire, sous forme d'une matière résineuse rougeâtre; pour compléter, autant que possible, la transformation, on ajoute trois nouvelles portions d'acide azotique, on porte le tout à l'ébullition et l'on évapore jusqu'à consistance sirupeuse, en ayant soin de ne pas laisser la matière se dessécher; sans cette précaution, la masse s'enflammerait.

On peut encore préparer à froid l'acide pierique en mélangeant simplement deux parties d'acide azotique avec une partie d'huile de houille. Il se produit de la chaleur, des gaz et de l'acide pierique; mais l'effervescence est moins vive que dans le premier cas; il se produit peu de vapeurs nitreuses, et l'on obtient une matière résineuse gluante qu'on doit traiter à chaud par l'acide azotique et faire évaporer comme précédemment.

Le liquide sirupeux se prend, dans les deux cas, par refroidissement, en une masse pâteuse, jaunâtre, dont le poids est d'environ le sixième des matières employées. Il se compose d'acide pierique, d'un peu de matière résineuse et d'acide azotique; on sépare l'acide pierique en faisant bouillir la masse dans l'eau, qui le dissout et l'abandonne ensuite par refroidissement sous forme de cristaux. Deux ou trois cristallisations le donnent à peu près pur. Mais, pour arriver à la pureté chimique, il faut le combiner à l'ammoniaque et le précipiter ensuite par un acide, puis le faire cristalliser de nouveau. Il constitue, dans cet état, une masse de cristaux transparents, d'un jaune citron clair.

Je dois à l'obligeance de M. Guinon jeune, de Lyon, le dessin de la disposition ci-contre (fig. 3727), à l'aide de laquelle on éloigne toute chance de danger. L'opé-

## TEINTURE.

ration est régulière, tranquille; elle conduit à des produits remarquables. Cette disposition peut être adoptée dans beaucoup de cas analogues où les réactions sont tumultueuses et violentes.

Sur un fourneau A on a réservé huit bains de sable B, formés par une cuvette métallique qu'on peut chauffer à volonté par un foyer commun. Chaque bain de sable reçoit un ballon de verre C dans lequel, au moyen d'un large tube D, on fait affluer sur l'acide nitrique l'huile de houille ou l'acide phénique, qui s'écoule par un entonnoir E d'un récipient en bois F, qui contient la quantité nécessaire à l'opération; l'instillation se fait goutte à goutte. Les produits de la réaction qui se fait à froid s'échappent et se condensent dans un réservoir commun en grès G, maintenu par un support en métal H. Quand la réaction se trouve terminée à froid, on chauffe pour transformer la résine. Le résidu de l'opération est vidé dans les cruches K qui servent de cristallisoirs: le collet L des mêmes tourilles sert d'entonnoir; pour égoutter les cristaux, on met dans le fond du collet renversé quelques fragments de tuiles en terre très-cuite qui font l'office d'amiante et retiennent les cristaux en séparant un liquide très-acide qu'on fait rentrer dans les opérations subséquentes. On comprend qu'on peut avoir autant de fourneaux qu'on le désire. On réunit dans une cheminée commune tous les tubes de dégagement qui s'échappent des condenseurs G.

Il n'est pas nécessaire, pour les besoins de la teinture, de purifier complètement l'acide pierique, on se borne à laver à l'eau froide la masse pâteuse, pour enlever l'acide azotique en excès, puis on redissout dans l'eau bouillante, à laquelle on ajoute 100 grammes d'acide sulfurique pour 100 litres d'eau, pour séparer la matière résineuse qui reste avec l'acide pierique. La présence de cette matière donnerait à la soie une odeur désagréable, et ternirait la couleur en lui laissant une nuance rougeâtre. On obtient de la sorte une liqueur suffisamment pure, qui, étendue d'une quantité d'eau en rapport avec la nuance qu'on veut produire, peut être immédiatement employée comme bain de teinture.

En comparant la teinture en jaune par l'acide pierique avec les mêmes nuances obtenues par d'autres principes, M. Guinon prouve que l'acide pierique doit être préférable à la gaude, au bois jaune, au quercitron, à la graine de Perse, au curcuma, au fustet et au rocou. Ses convictions sont basées sur les motifs suivants :

1° La gaude donne une couleur riche qui résiste à l'eau et au soleil; mais elle est altérée par les acides; on ne peut la combiner aux matières textiles sans le secours de l'alun, et ce n'est que par des manipulations assez longues qu'on parvient à lui donner sur soie tout l'éclat qu'elle peut offrir. Les boutons et la fleur du *saphora japonica*, dont les Chinois se servent pour leurs teintures jaunes, ont les mêmes défauts que la gaude, elles portent de plus une nuance un peu plus orangée.

2° Le bois jaune et le quercitron présentent les mêmes inconvénients; ils ne fournissent pas d'ailleurs des nuances assez pures. On a dû les abandonner pour les couleurs jaunes, et s'ils servent encore, c'est pour la préparation des verts et de plusieurs couleurs composées. On peut en dire autant de la graine de Perse, qui, d'ailleurs, est d'un prix élevé.

3° La couleur que l'on obtient par le curcuma ne présente aucune solidité; la lumière directe du soleil la détruit en quelques instants; on est donc forcé de se priver de cette couleur pure et brillante.

4° Quant au fustet, quant au rocou, ces matières ne sauraient produire de jaunes clairs; ils ne peuvent encore donner que des nuances tirant à l'orangé.

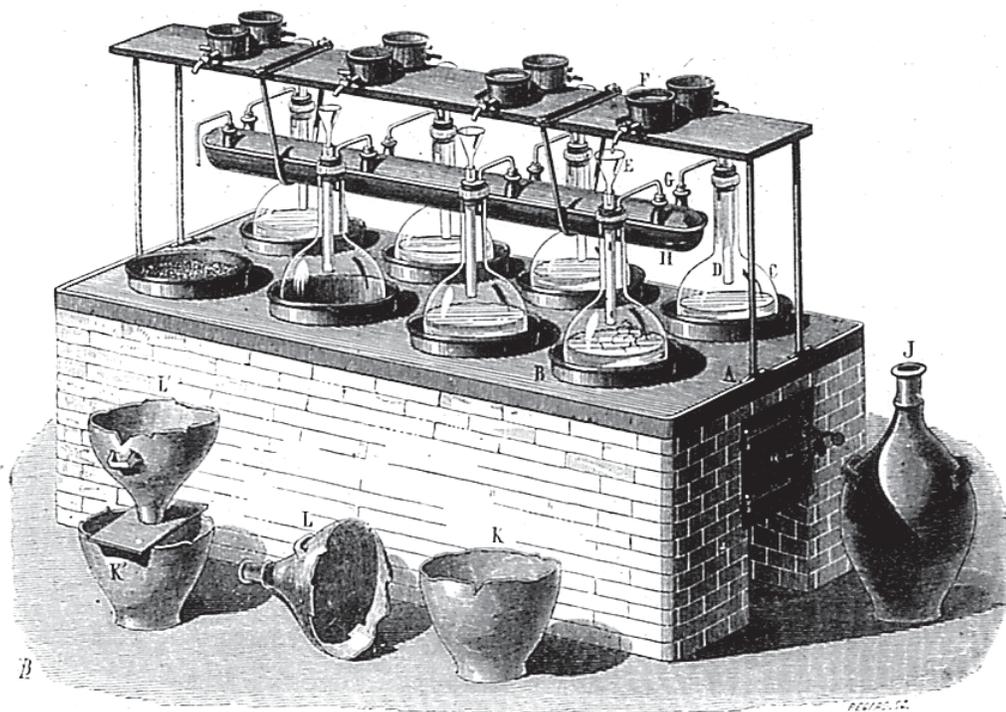
La teinture à l'acide pierique réunit les avantages suivants, qui ont été reconnus par la plupart des teinturiers.

## TEINTURE.

1° Prix peu élevé. Cette assertion pourrait paraître douteuse, si l'on se bornait à considérer le prix même de l'acide picrique à l'état solide, surtout il y a quelques années; mais on doit tenir compte du prix actuel

## TEINTURE.

Nous terminerons cet article en rappelant les diverses circonstances dans lesquelles l'acide picrique prend naissance. Cet acide, qui, précisément par cette cause, a reçu les noms d'*amer de Welter*, d'*acide nitropicrique*,



3727.

et prendre en considération la puissance colorante de cette matière, dont un gramme suffit pour teindre un kilogramme de soie de couleur paille, nuance moyenne.

2° Emploi simple et prompt, sans intermédiaire.

3° Beauté comparable à celle du curcuma; résistance à l'action de l'air, à l'influence destructive de la lumière solaire.

M. Guinon termine en faisant ressortir cet avantage que l'acide picrique s'applique à la teinture des soies souples en produisant des nuances paille ou maïs que le curcuma seul fournissait auparavant, mais avec une solidité que le curcuma ne peut donner. De plus, cette teinture communique le toucher craquant à toutes les soies cuites et souples, condition recherchée pour le brillant et la qualité des étoffes.

Toutefois, l'acide picrique ne peut être employé que pour la teinture en jaune clair ou moyen, jusqu'à la nuance soufre ou citron clair, ou même encore jusqu'à la nuance rais, avec addition de rocou; mais cette circonstance ne saurait enlever à ce nouveau procédé l'importance qu'il tire des avantages qui précèdent, car, à présent au moins, les nuances jaune clair, pâle et nankin sont demandées en proportion beaucoup plus considérable que les jaune vif, jonquille ou bouton d'or. Enfin il serait nuisible d'ajouter une trop grande quantité d'acide picrique au rocou et aux autres principes qui pourraient être altérés par oxydation. Cet inconvénient n'est assurément pas à redouter pour les nuances claires et moyennes.

d'*acide nitrophénisique*, d'*acide trinitrophénique*, d'*acide carbazotique*, d'*acide chrysolépique*, pourra, dans la suite, être obtenu par d'autres méthodes très-économiques; l'industrie ne l'a préparé jusqu'à ce jour qu'au moyen de l'huile de houille; il nous semble intéressant de faire connaître les principes organiques qui, jusqu'ici, l'ont fourni parmi les produits de leur oxydation.

On le prépare en faisant bouillir l'indigo bleu avec 40 ou 42 parties d'acide nitrique à 1,43 de densité, jusqu'à ce qu'il ne se dégage plus de vapeurs rouges. Par le refroidissement du mélange, l'acide carbazotique se dépose à l'état d'un magma souillé d'impuretés. Pour le purifier, on le dissout dans la potasse caustique, puis on le précipite par l'acide nitrique. L'acide qu'on obtient à l'aide de la salicine est d'une grande pureté, il ne nécessite pas d'autre purification. Enfin M. Schunck l'a rencontré dans les eaux mères provenant de l'action de l'acide azotique sur l'aloès.

D'autres matières organiques, plus ou moins répandues, la laine, la soie, la coumarine en fournissent. On pourrait le préparer encore dans de bonnes conditions d'économie, en prenant, non plus les huiles de Laurent bouillant entre 160 et 190 degrés, mais, d'après les observations de M. Bobeuf, en traitant de préférence les huiles lourdes qu'on agite avec de la soude pour former un liquide aqueux qui se prépare des huiles non saponifiables; on le décompose par l'acide chlorhydrique. Les huiles séparées par ce nouveau traitement sont em-