

irement dont nous venons de parler; l'autre exclusivement chimique et qui résulte de la mise en liberté d'un acide végétal coloré dont la couleur était masquée par suite d'une combinaison avec une base alcaline. Dans cet ordre de faits nous rappellerons l'action d'un acide quelconque sur la teinture bleue de tournesol. La coloration bleue résulte de la combinaison de l'acide rouge avec une base; l'acide met l'acide végétal en liberté; il est soluble, il colore donc en rouge le liquide primitivement bleu; ici rien d'obscur, et tous les chimistes sont d'accord. Il n'en est plus de même de la cause qui fait virer les couleurs, et c'est surtout à l'altération des principes simples colorés, qu'on ne peut considérer comme des sels, qu'il faut appliquer l'hypothèse que nous allons présenter. Or, si l'on admet avec M. Chevreul que les couleurs ne sont pas dans la matière, qu'elles résultent des impressions que nous en éprouvons sous l'influence de la lumière blanche qui n'est pas réfléchiée dans son ensemble, mais dans quelques-unes de ses parties seulement, il est vraisemblable d'admettre que toutes les circonstances qui modifieront la molécule d'une substance modifieront de même sa couleur. Ne peut-on pas concevoir certaines contractions des molécules colorées sous l'influence des acides ou des bases, contractions qui ne seraient pas capable de se trahir par d'autres caractères que ceux qui prendraient naissance dans une modification légère de la nuance primitive? Au reste, nous n'entendons présenter cette explication qu'avec la plus grande réserve et ne la produire que dans le cas où la transformation d'une nuance donnée en une nouvelle nuance, si voisine qu'elle soit de la première, n'est accompagnée d'aucune métamorphose chimique, d'aucune évolution moléculaire.

**Sels.** — L'action des sels sur les matières colorantes peut être étudiée sous divers points de vue. Sous le rapport d'une intervention purement physique, les uns retardent momentanément la solubilité d'une matière colorante soluble par elle-même, d'autres la favorisent au contraire, quelques-uns, à ce chef, sont sans influence aucune.

Sous le rapport d'une intervention chimique, tandis que plusieurs sels agissent à la façon des bases, d'autres se comportent comme des acides. Dans ces deux circonstances, l'action est multiple; car l'influence relative au virerment s'ajoute généralement à celle qui résulte des décompositions que la chimie peut prévoir et expliquer. Les sels dont l'action est équivalente à celle des bases sont surtout les sels à acides minéraux ou végétaux doués d'une faible énergie chimique; les carbonates et les acétates saturer les couleurs avec leurs bases comme si dans le mélange ces dernières étaient en liberté.

Nous avons vu comment les matières colorantes solubles se comportaient avec les sels en étudiant les moyens à l'aide desquels on rend insolubles ces principes pour les déposer avec adhérence sur les fibres textiles. Nous n'avons donc pas à revenir sur ce sujet. Nous rappellerons seulement que toutes les fois que la matière colorante est soluble sous forme de sel, elle peut former une laque insoluble par voie de double décomposition, quand on sait choisir parmi tous les sels celui dont la base forme un composé non soluble. Comme exemple nous citerons la décomposition de l'indigoture de chaux par le protochlorure d'étain. Souvent même, la dissolution simple de la matière dans l'eau, lorsque la matière colorante est soluble, se dépouille complètement au contact d'un sel. Témoin la solution d'hématine avec le sel d'étain : dans cette réaction il se forme de l'oxyde d'étain et de l'acide chlorhydrique; le protoxyde d'étain s'empare de la matière colorante et l'acide chlorhydrique n'exerce pas

opéré sur un mélange alcalin. On peut rapprocher de ces faits l'influence de certains sels calcaires qui n'agissent qu'en vertu de la chaux qu'ils contiennent; on utilise cette propriété dans les opérations du garance en additionnant le bain de quercitron et de fustet.

**Dissolvants organiques.** — L'alcool et l'éther sont employés, et si leur prix élevé permettait de les introduire avantageusement dans les pratiques de l'atelier, ils pourraient rendre de grands services à l'industrie qui nous occupe; nous verrons que l'on a déjà fait usage du premier, au moins pour isoler les principes utiles contenus dans les matières tinctoriales. On fait usage aujourd'hui d'esprit de bois, d'acétone, de sulfure de carbone, etc., comme dissolvants des matières colorantes.

Si nous exceptons l'indigotéine, toutes les matières colorantes sont solubles dans l'alcool et l'éther, surtout si l'on fait usage de la chaleur pour faciliter la dissolution; la matière colorante se sépare par le refroidissement sous forme de cristaux plus ou moins nets et brillants. La dissolution n'est que rarement accompagnée d'altération; cependant il se manifeste quelquefois des modifications qui se décèlent par des changements de nuances et de propriétés.

L'acide chlorhydrique et l'acide sulfurique en mélange avec l'alcool dissolvent toutes les matières colorantes, surtout à chaud, et c'est dans ces circonstances que les phénomènes de réduction que nous venons de rappeler sont les plus fréquents. L'indisine est décolorée par ces mélanges.

L'acétone et l'esprit de bois sont de bons dissolvants pour certaines matières colorantes. On est peut être à la veille d'en faire usage d'une manière pratique pour remplacer les extraits aqueux de plusieurs matières tinctoriales. Ces dissolvants, au reste, mélangés à l'acide sulfurique jouissent des mêmes propriétés réductrices que le mélange d'acide sulfurique et d'alcool. L'indigo, la garance, la gaude subissent des altérations profondes.

L'essence de térébenthine est encore un bon dissolvant de certaines substances colorantes; elle agit sur le rouge d'Andrinople.

Le sulfure de carbone dissout l'anchusine, principe colorant de l'orcanette. Lorsque les dissolvants organiques n'agissent pas sur le principe colorant pur, ils peuvent servir à les dépouiller des matières étrangères qui les souillent; c'est ainsi que, dans le procédé de Perkin, le naphte est employé pour séparer l'indisine de la résine qui l'accompagne; c'est ainsi que le sulfure de carbone débarrasse la curcumine des impuretés qui s'y trouvent associées.

**État naturel des matières colorantes.** — Nous avons vu que les matières organiques colorantes étaient fournies par le règne végétal et le règne animal. Comment se forment-elles? C'est là certainement un mystère encore inconnu, mais dont il ne faut pas désespérer de trouver l'explication. Personne assurément ne peut dire à quelles substances il faut recourir pour engendrer de l'indigotéine avec les feuilles des indigofères, de la carthamine avec les fleurs du carthamus tinctorius, de l'alizarine avec les principes accumulés dans les racines des rubiacées. Mais bien qu'on n'ait encore pu suivre jusqu'à présent ces métamorphoses intéressantes, on ne peut admettre qu'elles soient des secrets impénétrables. N'est-on pas parvenu dans ces derniers temps à préparer, au moyen d'intermédiaires éloignés, des composés qu'on considérait autrefois comme exclusivement du domaine des actions vitales? L'acide oxalique, l'acide racémique, l'acide tartrique, l'acide acétique, l'urée, les matières grasses sont aujourd'hui des produits de laboratoire. Assurément ce serait méconnaître la puissance de la synthèse chimique et les ser-

## TEINTURE.

vices qu'elle a déjà rendus à l'homme que d'admettre que la science ne pourra jamais résoudre de semblables problèmes. On a déjà fait dans la reproduction des matières colorantes de tels progrès, qu'il serait prématuré de penser que quelques-uns au moins des principes colorés des animaux ou des végétaux employés en teinture ne sauraient jamais être reproduits de toutes pièces.

M. Stenhouse a fait voir que le furfurole en contact avec l'aniline donne immédiatement une magnifique couleur rouge. On a découvert l'aniline dans quelques variétés de champignons; le furfurole est une huile extraite du son. Ces trois faits conduisent naturellement à cette conclusion que les couleurs des fleurs peuvent être le résultat du contact de certains liquides produits à des époques déterminées de la vie des plantes. L'expérience conduira certainement un jour à la découverte de faits de même ordre, mais traduits par des colorations différentes.

Ainsi que nous l'avons dit, l'oxygène joue certainement un rôle important dans la formation des matières colorantes; mais ce serait aller trop loin que de croire que tous les principes immédiats colorés usités dans la teinture dérivent tous de l'oxydation de matières primitivement formées dans les végétaux ou les animaux. De simples dédoublements moléculaires, possibles sous l'influence des forces vitales, sont capables de transformations complètes dont nous trouvons des analogues dans les faits purement acquis dans les laboratoires. La salicine, par exemple, distillée sur de l'hydrate de chaux, perd une partie de son carbone à l'état d'acide carbonique et fournit une substance huileuse incolore, volatile, qui, sous l'influence du chlorure de calcium, forme à son tour à la longue une matière colorante rouge-cerise qui se place entre celle de la cochenille et de l'orseille. L'acide nitroceuminique, qu'on prépare en faisant agir l'acide nitrique fumant sur un des produits de l'oxydation de l'essence de cumin, ne conserve sa blancheur et sa limpidité que lorsqu'on le maintient à l'abri du contact de l'air; sous l'influence des rayons solaires, il se forme une poudre rouge qui rappelle la couleur du carmin, et susceptible de contracter adhérence avec les fibres ligneuses. Des recherches semblables à celles que nous indiquons pourraient conduire même à des colorations différentes de celles qu'on retire des substances tinctoriales, et pour ne faire qu'une citation nous dirons avec la société de Mulhouse que les travaux de Laurent sur la naphthaline ont permis d'entrevoir dans les dérivés chlorés et chloroxydés de cette substance une mine de couleurs d'autant plus intéressantes que leur composition chimique les rapproche de l'alizarine. Cette coïncidence remarquable a déjà conduit, en Angleterre comme en France, à des travaux de recherches et d'applications de la plus haute importance, dont la pratique est encore privée par l'absence de la matière première et la longueur de sa préparation.

Ces difficultés disparaîtront aussitôt que les acides chloroxynaphthalique et perchloroxynaphthalique seront préparés d'une manière courante, et qu'on pourra se procurer les acides et leurs sels à des prix qui puissent rivaliser avec ceux de l'alizarine, c'est-à-dire dès que leur valeur se placera dans les environs de 400 francs le kilog.

Cette nouvelle source de coloration sera des plus riches; en effet, la naphthase, produit de distillation de la nitronaphthaline, colore l'acide sulfurique en bleu violacé; la binitronaphthaline donne dans l'alcool saturé d'ammoniaque un composé cramoisi foncé; la trinitronaphthaline forme avec les alcalis des dissolutions rouges; la naphtylamine produit des sels qui s'oxydent en se colorant en violet, et elle se dissout dans l'acide sulfurique avec une coloration bleue très-

## TEINTURE.

vive; la nitronaphtylamine est un alcali rouge carminé; l'azonaphtylamine se dissout dans l'acide sulfurique avec une coloration violette persistante; les thionaphthamates à réactions acides se colorent en rouge; l'acide sulfonaphthalique se décompose en une résine rouge violacée; les chloroxynaphthalates et perchloroxynaphthalates sont des sels de toute beauté, insolubles, aux plus brillantes couleurs; à base de cuivre ils sont cramoisi, à base de plomb, rouge-orangé, à base de cobalt et de cadmium, vermillon; à base de chrome, ils sont rouges. Ces acides se fixent parfaitement avec les préparations en usage aujourd'hui dans la teinture ordinaire. S'il était possible de remplacer dans l'acide chloroxynaphthalique le chlore par son équivalent d'hydrogène, on produirait l'acide oxy-naphthalique ou l'alizarine, et cette substitution ne conduirait à rien moins qu'à pouvoir garancer avec les produits de la distillation de la houille.

L'introduction récente de l'aniline comme matière colorable, celle plus ancienne de la murexide comme matière colorée, donnent tout espoir de voir s'accroître considérablement le nombre des matières résultant des transformations opérées dans les laboratoires sur des substances incolores.

L'art de la teinture et celui des toiles peintes en sont arrivés non-seulement à comprendre l'importance de l'étude des matières colorantes qu'on rencontre toutes formées, mais encore à demander qu'on poursuive la préparation de toutes les matières qui décèlent une couleur. Il y a quelques fruits à récolter actuellement partout où se produit une matière colorée, et les difficultés chimiques non plus que la rareté des substances ne peuvent être des obstacles. La murexide et l'aniline, qui ne se voyaient, il y a moins de trois ans, que dans des tubes scellés, comme spécimens de collections, sont des conquêtes industrielles aussi bien sous le rapport de la production sur une grande échelle que sous celui de l'application et de la transformation d'un principe en une matière des plus utiles. Les alcalis organiques doivent étendre considérablement l'avenir de la teinture. Le problème à résoudre ne se place certainement pas sous des auspices plus défavorables que ne l'était celui de la murexide. A côté de l'aniline, un nombre imposant de bases s'offre aux études du chimiste. Nous citerons les alcalis de l'opium, la morphine et la codéine qui produisent du rouge, la narcotine qui donne du vert avec l'acide sulfurique, la nitroméconine qui se colore en rouge avec les alcalis. La strychnine donne du violet; la dissolution nitrique de la brucine est ramenée par le protochlorure d'étain du rouge au violet; la théobromine oxydée colore l'épiderme en rouge et la magnésie en bleu foncé. La sanguinarine se colore en rouge dans les atmosphères acides; la nitronaphtylamine est un alcali rouge-carmin. Les dérivés nitriques de la caféine fournissent un homologue de l'acide urique, l'acide amalique qui se colore en violet sous l'influence des alcalis, et teint l'épiderme en rose très-pur. Enfin la quinine avec l'ammoniaque et de l'eau chlorée fournit une couleur verte, du violet, du rouge, à mesure que le chlore augmente. Les dérivés chlorés des amides quiniqnes de Laurent, la quinine et l'hydroquinone seront aussi plus tard utilement employés. Il est vrai que plusieurs des colorations que nous venons d'indiquer sont passagères, d'autres n'existent que dans des véhicules à l'action desquels ne résistent pas les fibres textiles; mais nous verrons plus loin que les méthodes qui permettent de rendre solides les couleurs tirées de l'orseille ne sont plus un secret pour personne; on a rencontré dans l'application de la murexide, de l'acide sulfindigotique, de l'acide sulfopurpurique les mêmes difficultés inhérentes aux obstacles créés par les véhicules; elles ont été surmontées ou tournées

## TEINTURE.

avec habileté. La première entrave viendrait d'abord des prix de la matière; mais à l'origine on n'exigera certainement pas la même pureté que pour les produits que réclame la pharmacie, et les siècles ou mieux les années futures exigeront seules des produits mieux purifiés; l'époque présente recevra des substances tinctoriales complexes desquelles on retirera des produits plus purs, mais qui prendront place dans les arts au même titre que certains extraits, que l'indigo, que le safran, etc.

Quoi qu'il en soit de l'avenir de la science chimique, lorsqu'on la considère dans son aptitude à la découverte ou à la préparation des couleurs végétales, nous ne pouvons plus actuellement, comme on le faisait autrefois, assimiler une substance tinctoriale à de simples mélanges d'un principe immédiat coloré plus ou moins souillé de matières étrangères. Toutes les expériences exécutées jusqu'à présent tendent au contraire à démontrer une composition généralement beaucoup plus complexe. On peut y rencontrer :

1° Le principe immédiat incolore, ou diversement coloré, générateur du principe utile et coloré (principe colorable) (lécanorine dans les lichens);

2° Le principe colorable (orceine, dans les mêmes matières);

3° Le principe coloré plus ou moins propre à la teinture (orceine dans l'orseille);

4° Le principe coloré plus ou moins altéré, plus ou moins détruit par suite d'une oxydation, d'une fermentation, d'une hérémacausie plus ou moins prolongée.

Il est évident que le mélange de ces divers principes est essentiellement varié dans les différentes matières employées en teinture; les propriétés caractéristiques de quelques-unes d'entre elles les protègent d'une manière plus ou moins efficace contre toute chance d'altération; l'indigotéine, par exemple, insoluble dans l'eau comme dans les véhicules les plus énergiques, ne passera pas à l'état d'indigo détruit aussi facilement que l'indigo blanc qui se dissout à la faveur d'un alcali et qui peut alors subir la fermentation putride; sous l'une ou l'autre de ces deux formes, il sera toujours moins impressionnable que d'autres matières entièrement solubles dans l'eau. Au reste, il n'est pas toujours également facile d'isoler les substances génératrices du principe colorable, le principe colorable, le principe coloré lui-même et les produits de l'altération de ce dernier; si l'on a pu suivre dans certains lichens, par exemple, la transformation successive de la lécanorine en orceine, et celle de l'orceine en orcéine, rien d'analogue ne s'est offert aux yeux des chimistes qui ont fait des produits de la garance l'objet de leurs études. Dans quelques cas, au contraire, c'est le principe générateur de la matière colorable qui manque; il n'est possible de suivre que la formation de la matière colorée et les produits de son altération. L'indigo blanc se transforme facilement en indigotéine, et bien que les produits de sa destruction ne soient pas connus au point de les formuler ou d'en déduire la composition d'après celle de l'indigo, rien n'est plus simple de prouver, d'après les comptes de fabrication, qu'il existe des produits altérés dans les bains épuisés ou mis hors de service par une fermentation mal conduite.

Quel est le but du teinturier mis en présence d'une matière tinctoriale quelconque? Lorsqu'il existe un principe générateur de la couleur, en opérer la transformation, et si la matière colorable existe toute formée, déterminer les réactions capables de donner naissance au composé coloré. Enfin, lorsque cette dernière s'est produite, l'extraire pour la débarrasser autant que possible des substances étrangères qui souilleraient son éclat, ou détruiraient sa solidité. Dans un grand nombre de cas, une simple décoction, un extrait concentré, un extrait solide sont plus que suffisants pour contenir le

## TEINTURE.

principe coloré sous une forme convenable pour la pratique. Dans d'autres cas, au contraire, il faut avoir recours à des voies détournées dont le choix repose sur une étude approfondie des propriétés caractéristiques de la matière tinctoriale, considérée comme une sorte de minéral complexe, et qui dépend de la nature des principes colorés appréciés à leur plus grand état de pureté.

Il est assez remarquable que les couleurs qu'on a pu jusqu'à présent extraire des diverses substances tinctoriales se soient rapportées aux trois couleurs simples, rouge, bleu et jaune. Les autres couleurs ne sont que des mélanges; par exemple, le rouge orangé est un mélange de rouge et de jaune, le violet un mélange de bleu et de rouge; le vert est formé de jaune et de bleu.

Quelques exceptions à cette règle peuvent néanmoins être citées, surtout parmi certaines couleurs violettes qu'on n'a pas encore décomposées de manière à séparer le principe bleu de la substance rouge. Je veux parler de la couleur dite orseille qu'on retire avec un éclat sans pareil des lichens traités par l'ammoniaque et l'eau. Nous citerons encore l'indisine ou violet d'aniline. Quant aux verts, on est plus avancé. On a pensé tout d'abord que la couleur désignée sous le nom de *lo-ka-o* et qui s'extrait des nerpruns de Chine, devait être verte et formée de toutes pièces. On l'a dédoublée. La chlorophylle elle-même, qu'on a regardée si longtemps comme un principe unique, s'est transformée de la manière la plus nette entre les mains habiles de M. Frémy en deux nuances élémentaires, l'une jaune, la *phylloxanthine*, l'autre bleue, la *phyllocyanine*.

Tous les autres tons ne sont que les mélanges variés en proportions différentes de rouge, de jaune et de bleu. M. Chevreul a démontré, par exemple (*Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. XXXIX, p. 243), que les feuilles du hêtre, de l'épine-vinette, du noisetier pourpre renferment des parties vertes et des parties rouges en proportions variables, qui conduisent aux nuances brunes variées que ces feuilles présentent aux diverses époques de leur végétation; que la giroflée brune des jardins doit sa couleur au mélange de parties jaunes et de parties violettes; qu'il en est de même des fleurs d'iris, d'oreille d'ours, etc., enfin (*Comptes rendus*, t. XLV, p. 397), que les bords bruns des feuilles de *geranium zonale* étaient colorés par un mélange de parties vertes imbibées par un liquide rouge ou violet qui remplit les cellules juxtaposées aux parties vertes: l'alcool permet de les séparer.

*Extraction des principes colorants.*—Les progrès de la chimie ont conduit facilement le teinturier à faire usage des matières colorées, ramenées par des traitements convenables au plus grand état de pureté. Le tableau que nous avons déjà présenté nous démontre que généralement on a séparé des matières tinctoriales des principes colorables et colorés. Nous ne saurions admettre cependant en principe avec M. Preisser que toujours existent simultanément un principe incolore colorable duquel dérive la matière utile, quelle que soit sa nuance, et le principe coloré lui-même. Ce qui est vrai pour quelques cas ne l'est pas pour tous, au moins dans l'état actuel de nos connaissances; il est plus général de voir une même substance tinctoriale contenir deux ou trois principes différents et différemment colorés; et la science est parvenue sans trop de peine à les isoler en mettant à contribution deux méthodes qui reposent, l'une sur la solubilité des matières, et l'autre sur leur insolubilité dans l'eau.

Pour séparer les principes colorés ou colorables, on fait usage de méthodes variées suivant la nature des substances qu'on veut isoler, suivant qu'elles sont ou non solubles dans l'eau ou dans tout autre véhicule.

## TEINTURE.

*Matières peu solubles.* — Après avoir divisé la matière tinctoriale, on la traite par l'alcool jusqu'à ce que ce véhicule n'enlève plus aucune partie soluble. Une portion de la matière colorante se dépose par refroidissement; le reste est soumis à une distillation qui permet de recueillir l'alcool et de séparer un résidu chargé de sucre et de matière grasse qu'on éloigne par des lavages successifs à l'éther et à l'eau chaude. Le principe colorant n'apparaît d'ailleurs avec ses caractères propres que lorsqu'on l'a fait cristalliser plusieurs fois dans l'alcool et qu'on l'a sublimé, s'il supporte sans s'altérer l'action de la chaleur. On peut commencer par épuiser la matière par l'éther et l'eau avant de la traiter par l'alcool. Cette méthode permet de substituer l'esprit de bois, l'acétone, l'acide acétique ou l'acide chlorhydrique à l'esprit-de-vin. Si l'on fait usage d'acide, il faut ne l'employer qu'à l'état de concentration convenable pour ne pas détruire le principe qu'on cherche à séparer.

*Matières solubles.* — Lorsque le principe qu'on veut isoler est soluble dans l'eau, le procédé le plus simple consiste à traiter par l'eau froide ou tiède les matières tinctoriales convenablement broyées et à plonger dans la liqueur conservée dans des vases bouchés une peau verte gonflée pour absorber le tanin que renferment généralement les infusions aqueuses. La liqueur débarrassée de la matière astringente est précipitée par l'acétate de plomb basique ou le protochlorure d'étain qui se combinent avec la matière colorante. Le précipité lavé doit ensuite être traité par l'hydrogène sulfuré qui forme du sulfure métallique, tandis que la matière colorante est dissoute avec ou sans modification par l'excès d'acide; on la retire par concentration, évaporation dans le vide ou à l'air libre, suivant les propriétés de la substance.

Lorsque la matière résiste à l'action de l'acide sulfurique concentré, il est assez rationnel de traiter la matière tinctoriale par un mélange de quatre volumes d'acide sulfurique concentré et un volume d'alcool; on comprime le magma résultant de la réaction pour en extraire un liquide qui se trouble par l'addition de l'eau en déposant la matière colorée, peu ou point soluble dans ce véhicule acidulé. On purifie la matière ainsi préparée par des cristallisations et sublimations répétées. En traitant de la sorte l'indigo, la garance, le quercitron, la gaude, le kermès, la cochenille, on isole une matière colorante, l'acide sulfindigotique, l'alizarine, la lutéoline, la carmine.

Toutes ces méthodes ont pour but d'isoler la matière colorante pour la soumettre aux études du chimiste, lorsqu'il désire en connaître les diverses propriétés. Mais quand on n'a que peu de matières colorantes on procède par voie de teinture, on arrive de la sorte à faire ressortir les différences que présentent entre eux les divers principes colorants; on soumet aux principaux réactifs des échantillons d'étoffes de laine ou de soie teints avec les matières qu'on veut définir. Cette méthode est surtout précieuse pour l'étude des matières qui se fixent directement sans intermédiaire; elle donne des résultats précis dans tous les cas, quand on tient compte des réactions dues à la fibre, aux matières qu'elle contient, aux substances qui ont servi d'intermédiaire pour donner la teinture.

*Extraits aqueux.* — Nous ne croyons pas devoir insister sur ce point que ces méthodes, applicables avec fruit, pour permettre d'isoler dans les laboratoires les substances tinctoriales qu'on veut soumettre à l'étude en définissant aussi complètement que possible leurs éléments constitutifs, ne pourraient être, aujourd'hui du moins, du domaine de l'industrie. Un jour viendra où des méthodes, même coûteuses maintenant, prendront rang dans les fabriques. Mais on se borne généralement

## TEINTURE.

pour beaucoup de celles dont le principe est soluble dans l'eau à les traiter par ce véhicule. On concentre ainsi, dans un liquide peu considérable, le principe utile de ces matières tinctoriales; les bois de teinture principalement sont ainsi débarrassés d'une grande quantité de substances sans valeur. Depuis longtemps on prépare à Paris et dans les environs des extraits que le commerce accepte comme un progrès très-sérieux, quoique la décoction ne contienne pas encore les principes à l'état de pureté: la teinture et surtout l'impression ont le droit d'exiger davantage.

Nous pourrions abrégier ici ce que nous aurions à dire de la préparation des extraits parce que le premier volume de cet ouvrage a donné sous le titre EXTRAITS des renseignements circonstanciés et précis. Nous aurons à présenter seulement quelques observations en ce qui regarde surtout leur application et les avantages qu'on en peut tirer.

Ainsi qu'on le sait, la préparation des extraits comprend trois opérations distinctes.

On commence par réduire les bois, les écorces, les racines, les graines à l'état de poudre assez tenue pour que ces matériaux puissent abandonner facilement à l'eau les substances solubles dont ils sont chargés; les bois sont avec les écorces les matières premières auxquelles il est indispensable de faire subir cette division; elle se fait à la main ou par des moyens mécaniques; la première méthode, trop coûteuse, est abandonnée presque partout, surtout pour des fabrications quelque peu considérables.

On procède ensuite à l'épuisement de la matière réduite en copeaux ou plus finement broyée, s'il y a lieu. On emploie la décoction dans l'eau bouillante; on aurait une grande économie à faire des lavages méthodiques à chaud en faisant en sorte que le bois neuf soit traité d'abord par une solution presque saturée, tandis que, au contraire, le bois épuisé se trouverait en contact avec de l'eau pure, pour enlever les dernières traces de matières colorantes. Cette installation, presque impossible pour les teinturiers qui préparent eux-mêmes leur décoction, devient, au contraire, très-praticable dans les établissements qui fabriquent des extraits; ainsi comprise, cette disposition systématique présenterait de sérieux avantages.

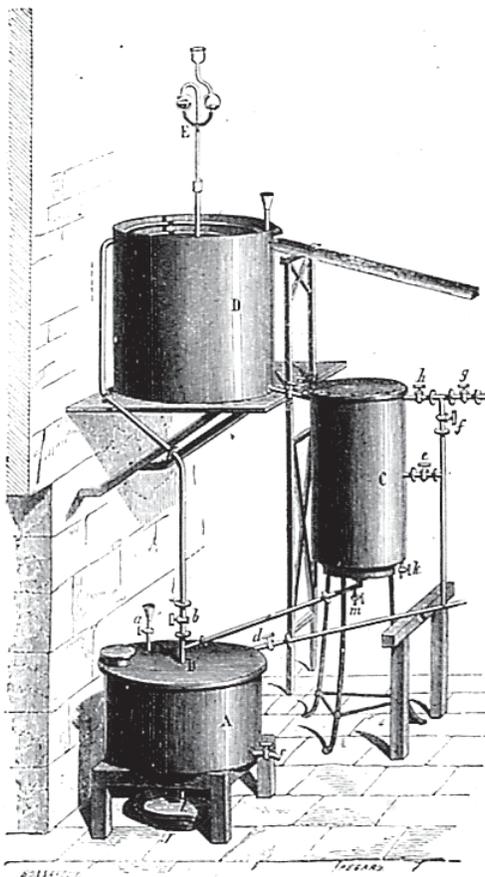
Dans une fabrique des environs de Paris, cinq générateurs, d'une force de 150 chevaux, alimentent une machine, d'une force de 10 chevaux, qui met en mouvement deux varlopes circulaires; les copeaux sont placés dans des tonneaux rangés en batteries sur des chantiers exhausés. Les quatre batteries contiennent 300 tonneaux; chaque tonneau reçoit à volonté des jets de la vapeur qui traverse les copeaux, chauffe la masse et se condense en partie sur le bois, en partie aussi sur une capsule plate en cuivre qui fait fonction de couvercle. Un robinet placé dans la partie inférieure permet d'écouler le liquide chargé de matière colorante: on le verse après un repos suffisamment prolongé dans la capsule, où la concentration s'effectue sous l'influence de la chaleur et de l'évaporation à l'air libre.

La concentration termine la fabrication des extraits; elle s'effectue dans des chaudières chauffées à la vapeur. Les extraits concentrés à 30° Baumé sont transférés dans des pipes placées debout sur des chantiers, dans une pièce isolée servant de rafraichissoir où ils se déposent; on soutire les liquides froids pour les verser dans des barils bien joints et solidement cerclés; ils sont généralement expédiés dans cet état. Parfois on concentre davantage; on obtient ainsi des extraits durs qui se prennent en masse; mais, au moins pour quelques matières, l'augmentation de la dépense conduit à des produits inférieurs, et, dans ce cas, il n'y a profit ni pour le fabricant ni pour le consommateur.

## TEINTURE.

Les copeaux épuisés servent à l'alimentation des foyers des générateurs de vapeur : les dépôts qu'on tire des pipes de décantation se vendent aux teinturiers de *petit teint*, principalement pour la teinture du coton ; on en jette aussi quelquefois dans les chaudières pour éviter les inconvénients des incrustations dues aux sels calcaires.

La préparation des extraits contribue sans doute à la formation d'une substance résineuse qui n'est pas sans rendre difficile l'emploi de ces matières ; elle est retenue dans le liquide avec d'autant plus de facilité que ces extraits sont plus concentrés. A partir de 8 degrés Baumé, les décoctions deviennent des véhicules de plus en plus énergiques qui ne laissent déposer cette résine qu'avec la plus grande lenteur, si la concentration, au delà de cette limite, s'est effectuée sans que le dépôt ait eu le temps de se faire complètement. Il est



3724.

vrai qu'on se débarrasse par un encollage au moyen de la gélatine de cette matière étrangère, mais on perd évidemment une portion des matières utiles qu'on a concentrées. On passe sur cette perte parce que les couleurs qu'on en obtient sont incomparablement beaucoup plus pures. Concentrées de nouveau, ces décoctions redeviennent précipitables par la gélatine. On ignore si la résine ne se forme pas aux dépens de la matière colorante et les circonstances dans lesquelles cette transformation est possible. Des recherches dirigées dans le but de répondre à cette double question au-

## TEINTURE.

raient une grande utilité ; elles contribueraient évidemment à fixer l'opinion sur le rôle des agents destructeurs des principes colorés et sur le mode de leurs transformations.

*Extraits alcooliques.* — On obtient une plus grande pureté dans les extraits alcooliques toutes les fois que la matière colorante est soluble dans l'alcool. Comme ces préparations se répandent de plus en plus, nous croyons utile de faire connaître ici l'appareil proposé par M. Kopp, applicable au traitement des substances tinctoriales, ou par l'alcool ou par l'esprit de bois.

A (fig. 3724) représente une caisse pour recevoir la vapeur d'eau ; B est le récipient dans lequel se rassemble la matière colorante extraite par l'alcool ; C un cylindre dans lequel on place la matière tinctoriale ; il contient à l'intérieur un cylindre I qui reçoit la matière enveloppée dans une toile métallique H pour être retirée avec plus de facilité ; D est un condenseur à eau froide ; E un tube surmonté d'un appareil à boules renfermant un peu de mercure pour laisser dégager et rentrer un peu d'air, et au besoin dégager un excès de vapeur.

Pour opérer l'extraction, on remplit avec soin et en tassant le plus également possible le cylindre métallique de la matière qu'on veut traiter, et qu'on a réduite en fragments assez petits ; quand le cylindre est bien rempli et mis en place (fig. 3725), on étale à sa surface et bien horizontalement une étoffe de laine qu'on recouvre ensuite d'une plaque de tôle percée de trous ; on dispose enfin une rigole qui conduit l'alcool deversé par le robinet *i* vers l'axe central, pour se répandre de là, uniformément, dans toutes les parties du cylindre. Ces précautions sont nécessaires pour obtenir une extraction régulière. Tous les robinets étant fermés, on verse de l'alcool ou de l'esprit de bois dans le grand cylindre, jusqu'à ce que la masse qu'il renferme soit complètement imbibée et que le liquide commence à couler dans le récipient B. On ferme alors bien exactement le cylindre C au moyen du couvercle G, et on ouvre les robinets *d* et *i* ; la vapeur d'un générateur arrive dans le cylindre A, porte bientôt l'alcool du vase B à l'ébullition ; la vapeur de l'alcool ne peut s'échapper par *b* ; elle se rend en C, et tout en opérant l'extraction de la matière colorante, elle en élève la température.

Dès qu'on sent que le robinet *i* s'échauffe, on ouvre le robinet *b*, la vapeur s'y rend et vient se condenser dans le serpentin D, et s'écoule par le robinet *f* pour retomber sur les matières qu'on veut épuiser dans le cylindre H, et dissoudre la substance colorante ; l'extrait se rend dans le récipient B, l'alcool s'en dégage pour coopérer à de nouvelles dissolutions.

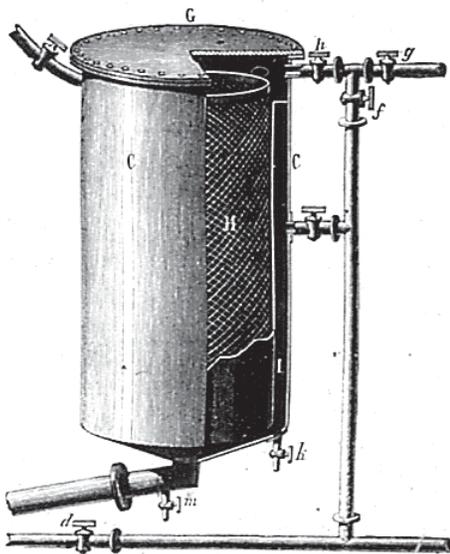
Il est très-utile d'établir la communication entre B et C, au moins sur une petite longueur, par un tube de verre qui permet de reconnaître l'époque à laquelle la dissolution alcoolique cesse d'être colorée ; à défaut d'un tube de verre, on utilise le petit robinet *m* au moyen duquel on peut examiner à tout instant la nature du liquide qui se rend en B. Quand on juge que l'extraction est complète, on ferme le robinet de vapeur *d*, et en ouvrant *a* et *c* on laisse écouler l'eau de condensation et la vapeur non condensée ; afin d'évacuer l'eau qui peut s'accumuler dans le cylindre A, le robinet *c* doit être ouvert de temps en temps pendant la marche de l'appareil (fig. 3724).

Si pendant l'opération on voulait entretenir une température assez élevée dans le cylindre C pour faciliter la dissolution de la matière colorante, on ouvre de temps en temps un robinet *e* qui admet la vapeur dans l'enveloppe des deux cylindres intérieurs, et le robinet *k* qui rejette l'eau de condensation accumulée dans cette enveloppe.

Quand on a laissé refroidir l'extrait alcoolique con-

TEINTURE.

tenu dans B, on ouvre le robinet *l* et l'on reçoit la teinture dans un vase approprié *j*. Si le liquide n'est pas trop visqueux à froid, on refroidit, en introduisant de l'eau dans la caisse A par le robinet *a*; dans le cas contraire, on laisse l'extrait s'écouler pendant qu'il est encore chaud. La fig. 3726 indique les détails de la caisse A et du récipient B.

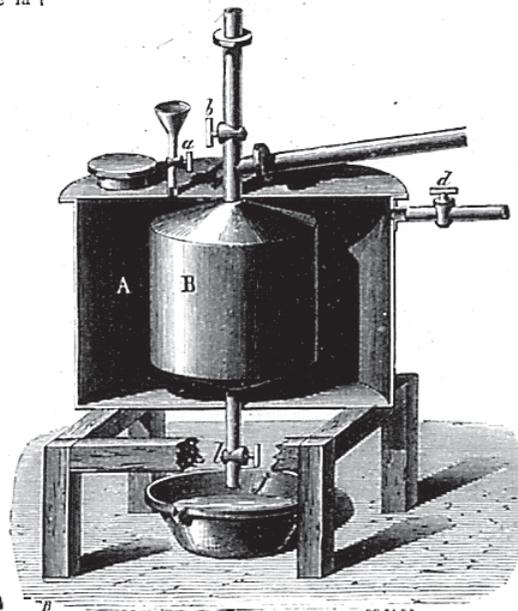


3725.

TEINTURE.

finité du tissu pour la matière colorante, affinité suffisante pour enlever au bain de teinture la substance colorée qu'il tient en dissolution.

La pratique a quelquefois recours à des opérations de ce genre pour préparer des bains d'une plus grande



3726.

Il reste à recueillir encore l'alcool ou l'esprit de bois qui mouille toujours la matière après son épauement; on se sert à cet effet du récipient B comme condenseur; on ouvre les robinets *e* et *k* après avoir fermé les robinets *b* et *i*; l'alcool contenu dans le cylindre H se réduit en vapeur et se condense en B, en dissolvant la matière adhérente aux parois, et trop visqueuse pour s'être entièrement écoulée; on enlève la teinture faible par le robinet *l*. On peut les ajouter à l'extrait ou s'en servir comme alcool pur dans l'opération suivante.

Pour ne pas perdre la vapeur d'alcool que contient encore le cylindre I, on peut ouvrir les robinets *f* et *h* pour faire pénétrer la vapeur d'eau qui dissout l'alcool, de sorte qu'il se condense dans le récipient B un mélange d'alcool et d'eau; en ouvrant le robinet *l* on écoule cet alcool faible, qui peut en outre contenir les principes solubles à l'eau abandonnés par la matière épuisée.

Lorsqu'on veut rejeter la substance inutile à l'état sec, on laisse fermé le robinet *f*, on ouvre les robinets *h* et *g*, et par un aspirateur ou par un soufflet on force de l'air dans le récipient I. On condense encore une certaine quantité d'alcool. Par la première méthode, la perte en alcool est à peu près insignifiante.

On ouvre alors le cylindre C; on retire le cylindre en toile métallique H; on rejette le résidu qu'on remplace par de nouvelle matière: le récipient B est généralement convenablement nettoyé en faisant l'office de condenseur.

*Extraction par voie de teinture.*— Nous avons indiqué que les étoffes teintes au moyen d'une substance donnée offraient une méthode rapide et précise pour déterminer les caractères chimiques du principe qui est la cause de la coloration. Cette méthode repose sur l'affi-

neté: la teinture des soies nous offre l'exemple de l'emploi de tissus de coton et de laine pour dépouiller certaines matières colorantes de principes étrangers qui se fixeraient simultanément sur la soie dont ils altéreraient la vivacité.

C'est ainsi que pour enlever complètement le principe jaune que contient la carthamine, on commence par teindre des écheveaux de coton qu'on traite ensuite par un bain alcalin pour les décolorer: la matière qui est déposée sur le coton est plus pure que celle que le bain de teinture aurait fournie directement.

C'est ainsi que pour teindre la soie par l'acide sufo-indigotique, on commence quelquefois par teindre des étoffes de laine; ces laines teintes sont décolorées dans des bains qui servent ensuite à passer les soies qu'on veut colorer en bleu tendre.

Dans ces deux cas, les teintures intermédiaires, sur coton et sur laine, sont essorées, rincées, essorées de nouveau, comme s'il s'agissait de pièces propres à livrer. Il est convenable de se servir des mêmes tissus autant de fois qu'on le peut, et de ne les rejeter que lorsque ces teintures et décolorations répétées les ont mis hors d'usage.

On comprend que cette méthode nécessitant quelques dépenses de main-d'œuvre s'applique surtout à la teinture des soies qui peuvent supporter des frais plus considérables que la laine et le coton.

*Essai des matières colorantes.*— Quel que soit l'état sous lequel se présentent au fabricant les substances tinctoriales dont il fait usage, il est pour lui de la dernière urgence d'en poursuivre la vérification, tant pour reconnaître les fraudes auxquelles le fournisseur n'a pas craint d'avoir recours afin d'augmenter ses bénéfices, que pour reconnaître la perte qu

l'un ou l'autre doit subir en raison des altérations que le temps ou les circonstances dans lesquelles les matières tinctoriales ont été placées ont fait éprouver à celles-ci. La science offre au consommateur diverses méthodes précieuses pour reconnaître le degré de pureté des matériaux qu'il met en œuvre et la richesse comparative des éléments dont il a fait acquisition : d'après les unes, on évalue par un procédé physique ou chimique la valeur réelle de la matière colorante contenue dans une substance donnée; d'après les autres, au contraire, on se livre à des essais pratiques exécutés sur une petite échelle, qui décèlent la quantité de la matière vendue, son éclat, sa richesse et sa solidité.

**Principe du colorimètre.** — Il est évident que deux substances tinctoriales de même espèce, mais inégalement chargées de principe colorant, donnent, employées à poids égal avec des volumes égaux de dissolvants, des colorations d'intensités proportionnelles à la quantité de matière colorante qu'elles renferment. Pour apprécier la différence qui existe dans l'intensité de deux liqueurs colorées, M. H. Labillardière introduit les liqueurs dans des tubes gradués sur la même échelle, il les place dans une boîte disposée convenablement, il étend d'eau la plus forte jusqu'à ce qu'elle soit ramenée au ton de la plus faible; il détermine ainsi le rapport qui lie les deux matières colorantes en essai.

Voici textuellement, d'après M. Labillardière, la description de l'appareil et la manière de s'en servir.

« Le colorimètre se compose de deux tubes de verre bien cylindriques, de 44 à 45 millimètres de diamètre, et de 33 centimètres de longueur environ, bouchés à leur extrémité, égaux en diamètres et en épaisseur de verre, divisés dans les cinq sixièmes de leur longueur, à partir de leur extrémité bouchée, en deux parties égales en capacité, et la seconde portant une échelle ascendante divisée en 400 parties; ces deux tubes se placent dans une petite boîte de bois par deux ouvertures pratiquées l'une à côté de l'autre à la partie supérieure, et près d'une des extrémités à laquelle se trouvent deux ouvertures carrées du diamètre des tubes, pratiquées en regard de leur partie inférieure, tandis qu'à l'autre extrémité se trouve un trou circulaire par lequel on peut voir la partie inférieure des tubes en plaçant la boîte entre son œil et la lumière, et juger très-facilement par cette disposition la différence ou l'identité de nuance de deux liquides colorés introduits dans les tubes.

« Après avoir traité ou dissous comparativement dans l'eau ou toute autre liqueur convenable, on n'introduit de ces dissolutions dans les tubes du colorimètre que jusqu'au 0 de l'échelle supérieure; on les place ensuite dans la boîte par les deux ouvertures pratiquées à cet effet, et après avoir comparé leur nuance, si l'on trouve une différence, on ajoute de l'eau à la plus foncée, et si l'on agit ensuite le tube après avoir bouché l'ouverture avec le doigt, si après cette addition d'eau on remarque encore une différence, on continue d'en ajouter jusqu'à ce que les tubes paraissent de la même nuance. On lit ensuite sur le tube dans lequel on ajoute l'eau le nombre des parties de liqueur qu'il contient. Ce nombre, comparé au volume de la liqueur contenue dans l'autre tube (100), indique le rapport entre le pouvoir colorant, ou la quantité relative des deux matières tinctoriales, et si, par exemple, il faut ajouter à la liqueur la plus intense 25 parties d'eau pour l'amener à la même nuance que l'autre, le rapport en volume des liqueurs contenues sera dans ce cas comme 425 : 100, et la qualité des matières colorantes relative sera représentée par le même rapport puisque la quantité de ces matières est proportionnelle à leur pouvoir colorant. »

Cette méthode exige certaines précautions, suivant

la nature de la coloration du liquide rouge, jaune ou bleu; le grand reproche qu'on peut lui faire, c'est d'exiger que les matières mises en expérience soient dans un même état et d'une grande pureté. Quelques exemples vont en fournir la preuve; évidemment ce procédé ne peut accuser les différences réelles présentées par des mélanges de principes colorés différents; on sait que certaines colorations d'intensité considérable se détruisent par un simple phénomène physique lorsqu'on les mélange. On serait exposé sans contredit à ne pas croire chargée de cobalt une liqueur qui pourrait en contenir beaucoup si l'oxyde de nickel s'y trouvait simultanément mêlé dans des proportions déterminées. On sait que c'est sur ce même principe que repose la décoloration des verres à vitres par l'oxyde de manganèse; le verre naturellement coloré par l'oxyde de fer en vert clair perd cette nuance si l'on introduit une coloration rose par une addition d'oxyde de manganèse.

**Procédés chimiques.** — Les procédés chimiques qui peuvent remplacer avantageusement la méthode du colorimètre offrent une plus grande exactitude que ce dernier moyen d'essai. Les uns sont directs, les autres indirects.

Les moyens directs reposent sur l'emploi de méthodes qui ressemblent à celles qu'on suivrait pour préparer à l'état de pureté les matières utiles. Suivant les caractères de la matière, on la fait dissoudre dans un véhicule convenable (eau, alcool, éther, acide acétique, suivant les cas); on filtre, puis on évapore pour peser le résidu qu'on regarde comme proportionnel à la valeur réelle de la substance tinctoriale brute ou purifiée; ou bien on fait une décoction de la matière en essai; on traite la dissolution limpide par un sel de plomb ou d'étain qu'on lave et qu'on pèse pour le brûler, afin de tenir compte, par le poids des oxydes de plomb ou d'étain qui restent, de la quantité de la matière organique disparue. Cette dernière est regardée comme proportionnelle à la richesse de la matière en expérience.

Ces méthodes, disons-le, ne sont pas rigoureuses; la première détermination est inexacte, car il peut y avoir altération du produit coloré; d'ailleurs on dissout avec la matière colorante le sucre, la gomme, les matières grasses qui lui sont associées; la seconde, erronée de même, ne peut donner que des indications approximatives; car le tannin, les phosphates, silicates, etc., et d'autres matières étrangères, sont précipités comme les substances qu'on veut doser par les sels d'étain et de plomb. Nous ferons le même reproche à la méthode qui consiste à traiter par un véhicule convenable jusqu'à complet épuisement un poids égal de chacune des matières à titrer, et à comparer les poids des résidus desséchés au même point, à 400° par exemple, dans une étuve de Gay-Lussac. On commet ici l'erreur de regarder comme matière colorante toutes les parties solubles qui sont associées à cette dernière.

Les moyens indirects reposent sur deux principes différents :

a. On fait une dissolution de la matière contenue dans un poids convenu de substance; on la décolore par une liqueur titrée de chlore ou de chlorure de chaux. Connaissant le volume de chlore nécessaire pour décolorer complètement une dissolution connue de la matière colorante pure, on apprécie la richesse de l'échantillon soumis à l'essai.

b. On incinère un poids déterminé de la substance dont on veut apprécier la valeur; on compare le poids du résidu au poids que donne la matière normale. On suppose que les végétaux venus dans un même terrain, ou que les insectes provenant d'une source identique doivent laisser une même quantité de cendres.

On objecte à ces deux procédés, pour le premier qu'il ne permet pas de déterminer exactement la nature des mélanges de deux matières colorantes différentes de puissance variée; et pour le second, que, pris isolément, s'il peut donner des indications utiles, il ne peut être d'un secours absolu.

*Procédés pratiques.* — De tous les moyens employés pour reconnaître la valeur réelle des substances tinctoriales ou les fraudes par lesquelles elles ont été modifiées, celui qui fournit les plus utiles renseignements est, sans conteste, celui qui, plaçant l'industriel dans les conditions de l'emploi qu'il veut faire, lui permet de déterminer de suite la valeur réelle de la matière qu'il étudie. Non-seulement on peut juger de la qualité d'une garantie donnée par la vue des nuances qu'on en peut obtenir, mais il est encore facile avec un peu d'habitude de déterminer sa valeur tinctoriale, en opérant avec des poids déterminés la teinture de surfaces convenues et comparant la vivacité, la richesse, l'éclat des nuances avec celles produites au moyen de garanties normales employées sous des poids variés. On établit ainsi des types auxquels on rapporte les essais. Nous aurons occasion de revenir sur ce sujet en parlant plus loin des garanties du commerce.

#### § VIII. DES SUBSTANCES TINCTORIALES

*et des principes colorables ou colorés qu'elles contiennent.*

Quel ordre suivrons-nous pour l'étude de ces diverses matières? Les rangerons-nous par groupes naturels, présentant de l'analogie dans leur manière d'être soit au point de vue de leur composition chimique, soit au point de vue de leur origine? Les classerons-nous par couleurs, c'est-à-dire d'après les nuances que ces principes fournissent dans leur application à l'art de la teinture? La première méthode conviendrait mieux assurément dans des leçons de chimie pure; la seconde nous semble préférable dans un article sur la teinture, et c'est celle que nous adopterons. Toutefois, nous devons dire que ce travail ne comporterait pas, sans des développements trop considérables, l'étude complète de chacun des principes colorants que nous avons mentionnés. Il ne rentre pas dans le cadre que nous nous sommes tracé de faire un travail *ex professo*, ni de rien répéter de ce qui se trouve déjà décrit dans ce Dictionnaire au titre spécial des diverses matières tinctoriales antérieurement traitées. Nous croyons devoir nous borner à renvoyer le lecteur aux articles GARANCE, INDIGO, etc., déjà publiés. Nous n'aurons à développer que les points nouveaux ou les faits que l'industrie a cru pouvoir enregistrer depuis l'époque à laquelle a paru le deuxième tirage du *Dictionnaire des Arts et Manufactures* (1833). On a d'ailleurs fait, dans ces dernières années, des conquêtes importantes, comme on pourra le voir par l'exposé que nous allons présenter.

##### *Classification de M. Chevreul.*

La méthode que nous allons suivre à l'effet de classer les couleurs repose sur les procédés mis en relief par M. Chevreul pour nommer et définir les couleurs. D'après M. Chevreul, toutes les couleurs se suivent dans un ordre circulaire rouge, violet, bleu, vert, jaune-orangé. Ce serait ici le lieu de placer une analyse étendue de la construction hémisphérique de M. Chevreul; mais comme elle est présentée dans ce Dictionnaire, CONTRASTE SIMULTANÉ DES COULEURS, nous nous bornerons, en renvoyant le lecteur à cet article, à donner ici quelques détails qui font comprendre comment on a pu passer de la construction hémisphérique aux tables chromatiques dont la pratique est facile à saisir.

*Couleurs pures.* — On sait que toute couleur est simple ou composée, franche ou éteinte, c'est-à-dire pure et rompue, comme on le dit en peinture; vive ou rabattue,

comme on le dit en teinture. Comment M. Chevreul propose-t-il de comparer et de définir les couleurs et leurs modifications? On suppose un cercle: on le partage en trois parties égales par trois rayons; à l'extrémité de l'un quelconque de ces trois rayons, on écrit rouge; à l'extrémité du rayon de droite, on écrit jaune; à l'extrémité de celui de gauche, on écrit bleu. On partage de nouveau chacun des intervalles ainsi formés par de nouveaux rayons qui se nomment orangé, entre le rouge et le jaune; vert, entre le jaune et le bleu; violet, entre le rouge et le bleu. En partageant encore en deux chacun des six espaces formés, on obtient le rouge-orangé, l'orangé-jaune, le jaune-vert, le vert-bleu, le bleu-violet et le violet-rouge. On divise alors chacun des intervalles cités en six parties égales en remplissant par exemple la première à partir du rayon sécant rouge avec du rouge, les cinq autres par des mélanges convenablement composés de rouge et de jaune pour permettre le passage insensible et toujours par équidistances d'une couleur à sa voisine; les cinq espaces en question prennent les noms de premier rouge, deuxième rouge, troisième rouge, quatrième rouge, cinquième rouge; on continue de la même manière pour toutes les autres couleurs.

Le cercle primitif se trouve donc remplacé par un nouveau cercle formé de soixante-douze parties angulaires égales, ayant toutes leur angle le plus aigu sur le centre du cercle et nommées invariablement. On conçoit que toute couleur simple ou composée, mais pure, c'est-à-dire sans mélange de gris, se trouvera forcément correspondre à l'un quelconque des soixante-douze types primitifs en supposant qu'elle ne soit pas comprise entre deux types consécutifs. Les nuances sont d'ailleurs assez rapprochées pour que ce cas ne se présente qu'à rarement. On peut, au surplus, faire l'intercalation par  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{3}$ ,  $\frac{1}{4}$ , etc.

*Couleurs rabattues.* — Les couleurs rabattues sont, de même, définies au moyen de types ou de normes qui s'établissent avec la plus grande facilité. A cet effet, on suppose placé sur chacune des couleurs préparées dans le premier cercle un quart de cercle perpendiculaire au plan du premier. Supposons-le divisé par des rayons équidistants en dix parties égales; on obtient dix espaces qu'on remplit du ton qui leur correspond modifié pour le premier par  $\frac{1}{10}$  de noir, pour le second par  $\frac{2}{10}$  de noir, pour le troisième par  $\frac{3}{10}$  de noir et ainsi de suite jusqu'au dernier, où  $\frac{10}{10}$  de noir qui donne le noir pur.

Pour l'exécution pratique de la construction chromatique hémisphérique, on la réduit à dix cercles chromatiques. Le premier comprend les couleurs pures, le deuxième cercle contient les gammes rabattues par  $\frac{1}{10}$  de noir; le troisième, celles rabattues, porte  $\frac{2}{10}$  de noir, etc.

*Couleurs dégradées.* — Toutes les couleurs pures ne sont pas également intenses, la puissance de la coloration peut être atténuée par du blanc. M. Chevreul indique la hauteur de la couleur par la distance de cette couleur au centre du cercle et voici comment: on a marqué sur l'un quelconque des rayons qui séparent les soixante-douze nuances vingt et un points également espacés et par ces vingt et un points on fait passer vingt et une circonférences, qui divisent en vingt-deux espaces toutes les bandes angulaires correspondantes aux soixante-douze nuances. Pour remplir chacune de ces divisions, on suppose toutes les nuances dégradées de telle façon que le centre étant blanc, le premier espace est légèrement teinté, le deuxième un peu plus, le troisième encore davantage, jusqu'au vingtième qui est près du noir. Toutes ces couleurs sont encore équidistantes au point de vue de l'effet qu'elles produisent sur l'œil. La première division est marquée 0, c'est le blanc; la dernière est la

## TEINTURE.

noir, elle est marquée 21. L'ensemble de cette dégradation se nomme *gamme*; il y en aurait donc soixante-douze dans le cercle complet. Les parties de cette gamme se nomment *tons*; le ton compris entre la première et la seconde circonférence se nomme le *premier ton*; celui composé entre la seconde et la troisième circonférence se nomme *deuxième ton*, et ainsi de suite.

On voit que cette méthode se rapproche beaucoup de celle en usage en géométrie pour déterminer la position d'un point dans l'espace, lorsqu'on la rapporte à un système de trois axes perpendiculaires entre eux.

On peut commencer indifféremment l'étude des couleurs par l'une ou l'autre nuance simple. Nous présenterons d'abord les caractères des matières tinctoriales propres à fournir le rouge, en passant aux matières bleues, puis aux matières colorantes jaunes. Nous les grouperons sans avoir égard à leur origine animale ou végétale, comme aussi sans nous astreindre à d'autre ordre que leur nuance, qu'elles se développent soit par des transformations de laboratoire, soit simplement par le traitement du bois, de l'écorce, des racines ou des fleurs des végétaux employés dans les bains de teinture.

Il semble admis en principe aujourd'hui que les noms des matières pures qui donnent leur valeur aux substances tinctoriales doivent dériver du nom de la substance elle-même qu'on termine en *ine*, lorsque le principe est colorable (*orcine*) et en *éine* lorsque la matière est colorée (*orcéine*). Nous adopterons cette nomenclature : si leur caractère est acide on termine leur nom par *ique* (*acide carthamique*, *acide fuchsique*). Pour établir l'uniformité dans le langage, nous ne ferons que de rares exceptions en faveur des principes par trop connus pour être désignés sous de nouveaux noms.

### 4. COCHENILLE (*carméine*).

On peut recourir à l'article COCHENILLE de ce Dictionnaire pour apprendre à connaître les diverses variétés de cochenille que le commerce présente. Leur usage et la récolte de cette substance tinctoriale sont aussi suffisamment expliqués pour que nous n'y revenions pas. Nous ferons la même observation en ce qui regarde le kermès; nous n'aurons plus qu'à décrire ici les caractères chimiques de la matière colorante qui se trouve dans ces diverses substances tinctoriales, matière que MM. Pelletier et Caventou nommaient *carmin* et à laquelle elles doivent leur emploi dans les arts. Nous la nommerons *carméine*.

*Carméine*. — Lorsqu'après avoir fait macérer la cochenille dans l'éther, pour la priver de quelques matières grasses qui l'accompagnent, on la traite par l'alcool à diverses reprises, il se dépose par refroidissement une matière grasse d'une très-belle couleur rouge. A ce dépôt se réunissent des cristaux qui se forment sous l'influence d'une évaporation plus prolongée. Préparée de cette manière la *carméine* renferme encore un peu de matière grasse; pour l'en dépouiller complètement on la fait redissoudre dans de l'alcool à 40 degrés, puis on y ajoute un même volume d'éther; le mélange se trouble d'abord, s'éclaircit ensuite, et la *carméine* pure se dépose au bout de quelques jours sous forme d'une poudre rouge qui tapisse les parois du vase.

La *carméine* est une poudre fusible à 40°. Très-soluble dans l'eau, insoluble dans l'éther, elle ne se dissout bien que dans l'alcool étendu. Le tanin, l'albumine et la gélatine ne troublent pas sa dissolution. Si les acides qui coagulent l'albumine semblent la précipiter, cette réaction est due à la présence des matières animales dont elle n'a pas été complètement dépouillée.

La plupart des acides font virer sa couleur au rouge vif, au rouge jaunâtre, puis au jaune, sans que la *carméine* soit altérée, s'ils ne sont pas concentrés. L'acide

## TEINTURE.

borique ne fait que la rougir, en se comportant comme une base de peu d'énergie.

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

La baryte et la strontiane ne la précipitent pas; la chaux forme une laque violette. L'alumine en gelée précipite toute la *carméine* de l'eau qui la contient. A froid, sa combinaison est d'un très-beau rouge, mais à chaud elle devient cramoisie, puis violette. La présence des alcalis maintient la couleur éclatante; tandis que quelques gouttes d'acide font virer au violet; le sulfate de chaux seul précipite la *carméine*. Le nitrate de mercure la précipite en écarlate. Le nitrate d'argent paraît être sans action sur elle.

Le chlore fait jaunir la *carméine*; l'iode la décompose pareillement. Il en est de même de l'acide sulfurique concentré qui la transforme en une matière noire. L'acide chlorhydrique la modifie; et sous l'influence de cet acide, il se forme une sorte de résine jaune, amère; sous l'action de l'acide nitrique, la *carméine* se transforme en une matière cristallisée dont la composition n'est pas encore déterminée. A chaud, sous l'influence simultanée de l'oxygène et des alcalis, sa décomposition est prompte, la couleur passe du violet au rouge et du rouge au jaune.

M. Preisser a démontré que la *carméine* résulte de l'altération d'un composé particulier non coloré. Pour l'obtenir, on épuise de la bonne cochenille par l'éther, puis on en fait une forte décoction dans l'eau qu'on traite par l'oxyde de plomb hydraté qui forme avec la matière colorante un précipité volumineux. Ce dépôt est traité par l'hydrogène sulfuré, et la liqueur limpide laisse déposer en refroidissement des cristaux incolores qui deviennent entièrement blancs par des lavages à l'éther et des pressions entre des doubles de papier joseph. C'est ce corps qui prendra le nom de *carmin*.

Le principe incolore duquel dérive la *carméine* est d'une odeur désagréable. Soluble dans l'eau et l'alcool, peu soluble dans l'éther, il se colore lentement au contact de l'air; sa dissolution devient d'un jaune-rouge sur les bords par l'ébullition; elle se colore et dépose par la concentration de magnifiques flocons du *carmin* le plus pur. Lorsqu'on la fait bouillir avec du bichromate de potasse, il se forme une liqueur rouge qui ne tarde pas à laisser un résidu formé de *carmin* et d'oxyde de chrome.

Le principe incolore rougit par l'action des acides, surtout par l'action de l'acide nitrique; il y a dissolution; les alcalis le colorent de suite en rouge-violet. L'acétate de plomb donne un précipité blanc qui devient d'un bleu foncé par suite de son exposition à l'air.

L'action de la chaleur altère la *carmin* sous quelque état qu'on la considère; elle se décompose sans se volatiliser. Les produits de son altération sont ammoniacaux.

La cochenille est employée dans les arts à l'état brut; on n'en fait pas d'autres préparations que celles du *carmin* qu'on confectionne pour les besoins de quelques industries.

Lorsqu'on fait des teintures communes, on remplace, comme on le sait, la cochenille par le kermès ou le lake-lake, ou bien encore la lake-dye.

### 2. KERMÈS (*carméine*).

Le kermès est le corps desséché de quelques espèces de *coccus*; les plus estimés sont le *coccus quercus*. 1.

## TEINTURE.

*coccus polonicus* et le *coccus ura ursi*. Le bon kermès est rouge foncé, plein, d'une odeur agréable. Sa matière colorante a les propriétés de celle de la cochenille. Son usage a beaucoup diminué depuis la découverte de l'Amérique, c'est-à-dire depuis l'introduction du *coccus cacti*.

Avec le sel d'étain par le procédé employé pour la cochenille, on obtient un écarlate presque aussi beau que celui que donne la cochenille elle-même.

## 3. LAKE-LAKE (carméine).

La lake-lake ou lake de résine lake résulte du lavage de la résine pulvérisée par de l'eau bouillante légèrement alcalinisée par de la soude. On précipite par l'alun, de l'alumine, la résine et la matière colorante. L'alumine forme un sixième du poids total de la matière; la résine forme un tiers du produit.

## 4. LAKE-DYE (carméine).

La lake-dye est une résine analogue à la précédente, mais la matière colorante n'y est pas complètement insoluble dans l'eau: on la met en liberté par un traitement acide: on emploie les mordants d'étain pour faire adhérer le principe dissous qui n'est que de la carméine. La lake-dye est assez employée; les progrès de la teinture en répandront l'usage; c'est pour cette raison que nous l'avons indiquée.

## 5. SAMADRA INDICA (samadérine).

C'est au même titre que nous mentionnons ici l'existence d'un principe amer dans l'écorce et les fruits du *samadra indica*, arbre qui vient dans l'île de Java; ce principe amer est accompagné d'une huile et d'une résine; il a reçu le nom de *samadérine*. On pourra peut-être utiliser un jour ses dérivés, si l'on parvient à leur donner une certaine solidité.

*Samadérine*. — Pour obtenir le principe amer du *samadra indica*, on traite la substance par l'eau, on évapore jusqu'à consistance sirupeuse, et l'on reprend par de petites quantités d'alcool qui laissent la *samadérine* insoluble; en dissolvant de nouveau dans l'eau et décolorant par le noir animal, on obtient la matière à l'état de pureté. La *samadérine* est neutre, blanche, sous forme de feuilles cristallines, mais elle donne avec l'acide sulfurique une coloration rouge violet qu'il serait intéressant de rendre persistante. Elle n'est pas volatile.

6. GRAINE DE GREMIL (*lithosperméine*).

Nous transcrivons ici les résultats des recherches de MM. Ludwig et Kromayer sur une matière colorante rouge d'une nature résineuse, sans usage jusqu'aujourd'hui, mais qui peut être utilisée puisque l'écorce du gremil (*lithospermum arvense*) forme un peu plus du cinquième du poids total de la racine. Cette matière est peut-être destinée, sous peu de temps, à prendre rang parmi les substances tinctoriales.

Lorsqu'on traite par l'alcool à 80 degrés additionné d'un peu d'acide acétique l'écorce de la racine du *lithospermum arvense*, on obtient, en séparant l'alcool par distillation, un résidu aqueux duquel se sépare une résine noirâtre. On sépare cette résine par le filtre pour l'agiter avec l'éther; au bout de quelque temps le liquide qui surnage se colore en gris bleu; en évaporant, on remarque une coloration passagère qui conduit à une résine noire.

*Lithosperméine*. — La dissolution alcoolique de cette dernière devient d'un beau bleu par l'addition d'un alcali; nous l'appellerons *lithosperméine*. L'acide sulfurique concentré la dissout et la colore en rouge; une addition d'eau provoque un dépôt de résine avec coloration verte. L'acide nitrique la détruit complètement, le carbonate de soude la dissout très-peu; la dissolution se colore en bleu. En ajoutant un peu d'acide sulfurique, le mélange devient d'un beau rouge, dû

## TEINTURE.

sans doute à la matière floconneuse qui se sépare et qui se dissout dans l'alcool et dans l'éther. En comparant cette matière à l'anchuséine que MM. Boley et Widler ont trouvée dans l'*alkanna tinctoria*, MM. Ludwig et Kromayer ont vu que ces deux principes se comportent de la même manière avec l'eau, l'alcool et l'éther, mais la *lithosperméine* se dissout dans l'éther avec coloration bleue, tandis que l'anchuséine se dissout avec une coloration rouge.

D'après M. Kopp, la *lithosperméine* semble n'être autre chose qu'une huile étherée résinifiée.

7. GARANCE (*alizarine, purpurine, xanthine*).

La garance est sans contredit l'une des matières colorantes les plus précieuses que l'on connaisse, tant à cause de sa solidité que par suite de la grande variété des nuances qu'elle peut produire avec les diverses préparations auxquelles on soumet les matières textiles. C'est la racine d'une plante de la famille des rubiacées (*Rubia tinctorum*).

*Caractère des racines de garance*. — On trouvera dans ce Dictionnaire, à l'article GARANCE, tous les détails les plus précis sur les variétés, la culture, la préparation des garances employées dans les arts; la composition sous le rapport chimique, les diverses préparations qu'on a proposées pour concentrer sous le plus petit volume possible le principe utile de ces racines sont exposées également avec méthode. Nous n'aurons donc pas à les reproduire; nous les compléterons par l'indication sommaire des principaux composés que les chimistes, qui se sont occupés de l'examen des garances ont extraits de cette matière tinctoriale, l'*alizarine*, la *purpurine* et la *xanthine*. La *xanthine* n'a pas reçu d'application. Les couleurs qui proviennent de la *purpurine* ne semblent pas avoir toute la solidité désirable; l'*alizarine* seule est donc la véritable richesse de la racine des rubiacées. C'est sur elle qu'ont porté tous les efforts des fabricants pour l'isoler et la concentrer; c'est sa présence qui doit fixer la valeur réelle du produit.

*Alizarine*. — L'*alizarine* se présente à l'état de pureté sous forme de petites aiguilles d'un rouge orangé, inodore, insipide, peu soluble dans l'eau pure à froid, plus soluble à chaud. La dissolution, rosée d'abord, passe bientôt au rouge brunâtre. Les dissolutions acides n'en dissolvent pas; on fait usage dans la pratique de craie pour faciliter la dissolution; l'alcool et l'éther les dissolvent en se colorant en rouge et en jaune.

L'*alizarine* donne des dissolutions couleur pensée par sa combinaison avec les alcalis solubles, soude, potasse, ammoniac; ces dissolutions précipitent en bleu par les eaux de chaux, de baryte, de strontiane. L'acide sulfurique concentré la dissout complètement; la solution rouge brun précipite abondamment par l'eau l'*alizarine* sous forme de flocons jaunâtres, sans altération dans leur composition. La chaleur la fait fondre et sublimer. Peu soluble dans une dissolution d'alun, elle se distingue de la *purpurine* qui s'y dissout parfaitement.

La méthode la plus convenable pour obtenir l'*alizarine* est celle de MM. Robiquet et Colin. La garance est traitée par les 2/3 de son poids d'acide sulfurique concentré; on ajoute l'acide par petites proportions, en remuant, pour éviter une trop forte élévation de température. On laisse le tout au repos pendant quelques jours; pendant ce traitement les matières étrangères à l'*alizarine* sont carbonnées et l'*alizarine* dissoute. On sépare par des lavages le charbon sulfurique qui retient en mélange l'*alizarine* déposée par sa séparation de l'acide au moment où l'on a versé l'eau sur le mélange. Le résidu, lavé légèrement avec de l'alcool froid pour séparer quelques matières grasses, est épuisé par l'alcool chaud qui dissout l'*alizarine*.

## TEINTURE.

**Purpurine.** — La purpurine ressemble par son aspect à l'alizarine; sa couleur est seulement plus foncée, elle tire un peu plus sur le rouge. L'éther en dissout à peine; la solution évaporée dans le vide laisse des cristaux les uns ponceau clair, les autres ponceau foncé. Elle se dissout dans l'eau plus facilement que l'alizarine. L'ammoniaque, la potasse, la soude donnent avec ce principe des composés de couleur groseille, qui sont précipités en rouge par les eaux de baryte, de strontiane et de chaux.

La dissolution de la purpurine dans l'acide sulfurique est d'un rouge plus vif que celle de l'alizarine; l'eau la précipite sous forme de flocons d'un jaunâtre foncé.

L'alun dissout la purpurine en donnant une liqueur rose d'une très-belle nuance. La purpurine est très-fusible, et donne, par le refroidissement, une masse à cristaux radiés; elle se volatilise, et les cristaux qui se condensent sont plus foncés que ceux d'alizarine sublimée. Traitée par l'ammoniaque, la purpurine distillée donne une dissolution d'un rouge violacé très-vif.

Pour obtenir la purpurine, on lave la garance à grande eau, et on la traite ensuite par une dissolution d'alun dans l'eau distillée. Cette dissolution, qui formerait avec le carbonate de soude ou l'ammoniaque une laque rose, précipite par l'acide sulfurique de la purpurine qu'on purifie soit par sublimation, soit par des cristallisations répétées dans l'alcool.

La purpurine donne des couleurs plus rosées que celles extraites de l'alizarine, mais elles sont moins solides.

**Xanthine.** — M. Kuhlmann a donné le nom de xanthine à la matière colorante jaune de la garance; elle se présente sous forme d'extrait de couleur orangée foncée, très-soluble dans l'alcool et dans l'eau; elle ne se dissout que faiblement dans l'éther; les acides la font virer au jaune citron, les alcalis à l'orangé rougeâtre.

L'acide sulfurique précipite de sa dissolution une poudre verte qui ne se dissout pas dans l'eau. C'est elle qui communique à la garance son odeur particulière; elle possède une saveur légèrement sucrée avec un arrière-goût amer. Si les sels métalliques ne la précipitent pas de ses dissolutions, elle donne, avec certains oxydes métalliques, des laques rouges ou roses très-brillantes.

Pour préparer la xanthine, on évapore à siccité l'extrait alcoolique de la garance, puis on le fait digérer avec l'eau froide qui ne dissout que la xanthine; elle entraîne une matière étrangère qu'on précipite avec l'acétat de plomb. On filtre, et dans le liquide clair on ajoute de l'eau de baryte en léger excès; on obtient un dépôt formé d'oxyde de plomb et de xanthine. Ce dépôt est lavé par de l'eau chargée de baryte; on ajoute de l'acide sulfurique qui transforme l'oxyde de plomb en sulfate de plomb; on sature exactement par de la baryte l'excès d'acide sulfurique, il se dépose du sulfate de baryte, et ce mélange solide est traité par l'alcool après évaporation à siccité; l'alcool ne dissout que la xanthine qui se dépose par refroidissement et concentration.

Il est évident que ces trois matières sont les principes utiles des bains de garance, et qui fournissent la couleur aux fibres textiles. On a donc cherché, par des moyens variés et même fort détournés, des méthodes propres à les concentrer pour remplacer la garance elle-même par des substances tinctoriales dérivées de la garance, offrant au consommateur sous un petit volume ces éléments en quelque sorte condensés, mais dans tous les cas dépouillés de la majeure partie des éléments étrangers. On sait, d'après l'article GARANCE, que le commerce a fini par accepter la colorine, la garancine et le garanceux, qu'on prépare actuellement

## TEINTURE.

pour les besoins de la teinture sur une grande échelle. On commence à faire pénétrer dans les ateliers des produits qu'on peut regarder comme de l'alizarine presque pure. On a fait de nombreux essais. Quelques-uns sont à la veille de recevoir une solution pratique consacrée par l'expérience. Les diverses méthodes d'extraction reposent sur les diverses propriétés de l'alizarine que nous venons de mentionner. Comme on la rappelle dans le *Répertoire de chimie* (t. 1, p. 43, *Barreswill*). Elles sont variées.

Pour extraire la matière colorante des racines de garance, on a tour à tour utilisé son peu de solubilité dans l'eau froide, sa presque insolubilité dans des liqueurs acides, et sa solubilité dans l'alcool, l'esprit de bois, le sulfure de carbone, les huiles grasses, les alcalis caustiques ou carbonatés, et la solution aqueuse et bouillante d'alun. La racine de garance, fraîche et n'ayant point encore subi cette espèce de fermentation mal connue par laquelle sa force colorante se développe avec le temps jusqu'à un certain maximum, à partir duquel elle diminue de nouveau, contiendrait, d'après les recherches de MM. Schunck et Rochleder, une substance particulière qui, n'étant pas par elle-même une matière colorante, formerait à l'ébullition avec les acides étendus par dédoublement de l'alizarine et une matière sucrée particulière. De ce fait on peut tirer la conséquence que la préparation rationnelle de l'alizarine ou des extraits alizariques ne doit point porter sur la garance en nature ou sur la garance lavée (fleurs de garance), mais sur la garance préalablement soumise à l'ébullition avec une liqueur acide, c'est-à-dire sur la garancine ou le carmin de garance. Cette conclusion est confirmée par les observations anciennes de M. Decaisne, et par celles plus récentes de MM. Gerber et Dollfus.

**Azale.** — Pour préparer leur extrait purifié, qu'ils nomment *azale*, MM. Gerber et Dollfus épuisent la fleur de garance par de l'esprit de bois bouillant, concentrent les liqueurs ainsi obtenues et y ajoutent ensuite une certaine quantité d'eau pour en précipiter la matière colorante. Ils obtiennent généralement 6,75 p. 100 d'extrait brut d'une couleur jaune brunâtre. En traitant ensuite la fleur de garance déjà bien épuisée par l'esprit de bois seul au moyen d'une nouvelle addition de ce liquide, rendu légèrement acide par 1 p. 100 d'acide sulfurique, ils produisent de nouvelles liqueurs colorées, fournissant presque autant d'extrait que le premier traitement. Le résidu ligneux ne contenait alors plus de traces de matière colorante.

**Alizarine commerciale.** — D'après MM. Verdeil et Michel, l'alizarine presque pure est préparée par la méthode suivante :

On fait ramollir les racines de garance dans une eau légèrement acidulée par l'acide sulfurique; on écrase entre des cylindres la pulpe acidifiée pour éliminer une certaine quantité de liquide; on termine par l'action d'une forte presse hydraulique. Les racines ainsi préparées sont ensuite macérées pendant quarante-huit heures dans une solution faible de carbonate de soude ou de potasse marquant 2 à 4° Baumé.

On sépare par l'expression le liquide alcalin chargé de matière colorante et on renouvelle la macération, mais en employant pour cette seconde opération une liqueur alcaline moitié plus faible. On précipite la matière colorante encore impure de ces liqueurs alcalines en les sursaturant par un acide.

Le précipité recueilli sur un filtre, lavé avec un peu d'eau, exprimé et desséché, est ensuite épuisé par de l'esprit de bois ou de l'alcool bouillant. Les solutions alcooliques clarifiées sont enfin concentrées dans un alambic pour retrouver l'alcool ou l'esprit de bois, et l'extrait purifié reste comme résidu dans l'appareil

## TEINTURE.

distillatoire. Cet extrait peut servir soit pour la teinture, soit pour l'impression. Généralement de pareils extraits renferment encore une certaine quantité de matières résineuses qui nuisent soit à la pureté, soit à la vivacité des teintes. Ces matières résineuses étant moins solubles dans des solutions chargées de sels que dans l'eau pure, on pourrait trouver dans cette circonstance l'explication de l'effet avantageux que M. Gatey a dit récemment avoir obtenu par l'addition de sel marin au bain de teinture, lorsqu'on teint des toiles préparées en garance, garancine et alizarine.

Pour séparer les matières résineuses de l'alizarine, on peut utiliser les observations intéressantes de MM. Plessey et Schützenberger sur la solubilité de l'alizarine dans l'eau surchauffée sous de fortes pressions. Ces chimistes ont constaté que de l'eau, dont la température est à 250 degrés, dissout 3,16 p. 100 de son poids d'alizarine, tandis qu'à la température de 40 degrés elle n'en dissout que 0,034 p. 100.

On pourrait encore, d'après les observations de M. Arnaudon, faire usage de la glycérine pour dissoudre l'alizarine.

*Alizarine sublimée.* — M. Kopp a purifié cette matière en sublimant l'alizarine après avoir chauffé graduellement et avec beaucoup de précaution un extrait très-concentré. La sublimation de l'alizarine, indiquée par MM. Robiquet et Colin, est une opération très-connue et pratiquée par tous les chimistes et industriels qui se sont occupés de recherches sur la matière colorante de la garance. Mais on sait qu'elle ne réussit bien que sur de petites quantités de matières, et qu'elle exige des substances déjà purifiées. En outre, l'opération entraîne toujours la perte d'une quantité notable d'alizarine. D'ailleurs, comme la vapeur de l'alizarine est très-pesante, elle ne s'élève que difficilement, et lorsqu'on est obligé de la chasser à une certaine hauteur, ce qui est le cas lorsque l'alizarine est accompagnée de beaucoup de matières étrangères, il arrive inévitablement qu'elle se décompose au moment même de sa sublimation. On n'obtient, en effet, que des quantités très-minimes d'alizarine en chauffant directement la garance, la fleur de garance et la garancine.

Au reste, le ligneux et l'acide pectique, comme aussi toutes les substances résineuses qui souillent ces extraits, éprouvent aussi la décomposition sèche, et les cristaux d'alizarine sont souillés de quantités plus ou moins considérables de matières empyreumatiques. Pour éviter ce dernier inconvénient, M. Vilmorin, d'une part, et M. Stackler, d'autre part, voulant se procurer une alizarine pure, ont modifié l'ancien procédé de MM. Gaultier de Claubry et Persoz, en épuisant la garancine lavée, ou l'extrait alcoolique de garance par des solutions bouillantes d'alun, d'ammoniaque ou de potasse.

La liqueur filtrée, possédant une belle couleur rouge orange, est séchée dans un bain-marie. En l'agitant fréquemment, on obtient une poudre cristalline d'alun revêtu d'alizarine amorphe. Le produit desséché est broyé, puis épuisé à son tour par de l'alcool, de l'esprit de bois ou du sulfure de carbone bouillant; la solution filtrée, bouillante, donne par le refroidissement des aiguilles jaunes et soyeuses d'alizarine pure. M. Barreswill, auquel j'emprunte ces détails intéressants, a fait les mêmes observations, en traitant de la laque de garance récemment préparée, bien lavée et encore humide, par du bisulfate de potasse en solution bouillante et concentrée. Les produits de la réaction sont de l'alun, du sulfate neutre de potasse, et la matière colorante est mise en liberté. On évapore le tout à siccité au bain-marie, on broie le résidu desséché et on l'épuise par l'esprit de bois, l'alcool ou le sulfure de carbone.

## TEINTURE.

L'altération qui se produit ordinairement dans la sublimation de l'alizarine disparaît lorsque la vapeur de ce corps, au moment même de son apparition, se trouve entraînée mécaniquement et soustraite à l'action ultérieure de la chaleur. On y arrive en sublimant et distillant l'alizarine dans un courant un peu rapide de vapeur d'eau surchauffée. Il est préférable d'opérer directement sur la garancine. On la prépare à la manière ordinaire, par ébullition de la garance broyée dans l'acide sulfurique étendu, lavage jusqu'à ce que les liqueurs ne soient presque plus acides, expression à la presse hydraulique, et dessiccation dans une étuve.

Il n'est pas indispensable de neutraliser les dernières traces d'acide, comme cela se fait ordinairement par l'addition d'une petite quantité de craie ou de carbonate de soude, puisque, à la température à laquelle se sublime l'alizarine, ces traces d'acide sulfurique réagissent plutôt sur l'acide pectique et le ligneux que sur la matière colorante.

Grader exactement la température de la vapeur d'eau surchauffée et la maintenir constante pendant un temps donné, tels sont les deux points essentiels à réaliser.

M. Kopp, auquel on doit l'idée de ce perfectionnement, a fait connaître un appareil qui conduit à ces résultats.

La vapeur provenant d'un générateur passe dans une série de tuyaux, sorte de jeu d'orgue disposé dans un four à reverbère; la flamme circule autour de ces tuyaux; la vapeur s'échauffe et acquiert une température convenablement élevée: à sa sortie du four, elle se rend dans une petite chambre de fonte où aboutit également un tuyau de vapeur provenant directement du générateur; au moyen de cette disposition ingénieuse, en réglant les quantités de l'une et de l'autre, on peut obtenir une température régulière entre 100 à 350 degrés centigrades.

La vapeur à température réglée est conduite, au sortir de la chambre en fonte, dans un cylindre de fonte ou de cuivre qui renferme, entre deux diaphragmes, la garancine sèche réduite en fragments de la grosseur d'une noix. Ce cylindre est lui-même enveloppé d'un autre cylindre concentrique, qui reçoit de la vapeur surchauffée dans le but d'éviter la déperdition de chaleur du cylindre enveloppé; cette vapeur se perd directement dans l'air.

La vapeur passant sur la garancine entraîne l'alizarine et la porte dans le réfrigérant. Celui-ci se partage en deux parties: la première, conservant une température de 100 degrés, reçoit l'alizarine condensée; la deuxième, refroidie complètement, fournit de la vapeur liquéfiée; on rassemble sur un filtre l'alizarine sublimée. Les eaux de condensation sont réunies et destinées à la teinture ou à la confection de la liqueur de garance.

Des racines de garance traitées dans cet appareil se recouvrent d'alizarine qui doit ainsi s'y trouver toute formée.

*Essais des garances.* — Nous avons dit que la valeur de l'alizarine est encore considérable, environ 100 fr. le kilogramme. On a cherché par différents moyens à falsifier les produits qui la contiennent, depuis les racines de garance jusqu'à ses dérivés. Aussi c'est à ces produits qu'on a, dans ces dernières années, tenté d'appliquer les modes de contrôle les plus variés et les plus intelligents. Tout récemment encore le *Bulletin de la Société de Mulhouse*, n° 146-1859, reproduit un mémoire de M. Pernod sur ce sujet bien digne de fixer l'attention. Nous reproduisons les réflexions que fait à cette occasion M. Barreswill dans le *Répertoire de chimie*, t. I, p. 218. Nous les ferons suivre des mé

## TEINTURE.

thodes qui ont été proposées jusqu'à ce jour pour essayer les garances, garancines, colorines, etc. Elles sont basées sur des principes variés et dont on fait usage souvent concurremment pour contrôler les résultats les uns par les autres. Nous comblons ainsi la lacune que présente l'article GARANCE contenu dans le premier volume de cet ouvrage.

Les observations de M. Pernod sont utiles à consigner. L'auteur admet que la garance et la garancine pourraient être falsifiées soit par des substances astringentes renfermant une quantité plus ou moins grande de tannin, soit par certains bois de teinture; il propose un procédé simple et facile pour déjouer une pareille fraude.

On plonge dans une dissolution de sulfate de fer, partiellement oxydée par l'air atmosphérique, une feuille de papier blanc peu collé que l'on sèche d'une manière complète en l'exposant à l'air ou mieux à une douce chaleur; on verse ensuite sur ce papier une petite quantité d'alcool à 87 ou 88 degrés, et pour l'humecter le plus uniformément possible on le suspend par un angle. Ainsi préparée, cette feuille est placée sur une feuille de verre et saupoudrée, à l'aide d'un tamis de soie assez fin, d'une très-petite quantité de la poudre à essayer, en ayant soin, lors du tamisage, de placer le tamis très-près de la feuille de papier, précaution nécessaire pour le cas où les substances mêlées à la garance seraient ou plus fines ou plus légères que celle-ci.

Lorsque l'alcool est complètement évaporé, on lave le papier à l'eau commune et l'on observe la couleur qu'il a prise.

Si la garance est pure, on n'a qu'une coloration rouille ou brun clair; est-elle falsifiée, des taches particulières produites par la poudre étrangère apparaissent avec une couleur qui trahit la nature de l'addition. En effet, ces taches sont bleues si l'adulteration a pour cause une poudre renfermant du tannin; elles se produisent quand même la poudre étrangère ne cède rien à l'eau (tels seraient, par exemple, l'écorce et le fruit du pin), attendu que l'alcool qui mouille le papier, mouillant aussi ces substances, en isole facilement la matière astringente.

Si l'on veut rechercher la présence d'un bois coloré, tel que le bois de Brésil, le campêche, le cuba, etc., on imprègne le papier de bichlorure d'étain au lieu d'employer le sulfate de fer, puis on le place sur une lame de verre et on le saupoudre comme il a été dit. Les moindres parcelles de campêche marquent en violet, le brésil en cramoisi; le cuba se révèle par une coloration jaune.

« Ce procédé est, en somme, simple et facile à exécuter au moment de la réception des marchandises. Il est bon que de semblables moyens soient mis à la disposition de l'acheteur, si l'on veut en finir avec la fraude commerciale qui, jamais en aucun temps, n'a été plus générale qu'elle n'est aujourd'hui. Le plus souvent, une expérience aussi simple que celle de M. Pernod suffirait pour mettre en garde contre la sophistication qu'encourage l'acheteur par son apathie. »

Lorsque l'on s'est assuré de la nature de la falsification, il faut rechercher dans quelle proportion elle affecte la valeur de la marchandise. On a pour atteindre ce but différents moyens approximatifs. Nous allons les exposer en rappelant d'une manière sommaire les principes sur lesquels ils reposent.

Lorsqu'on ajoute aux garances, dans le but d'en augmenter le poids, des matières étrangères telles que de la brique pilée, des sables et des argiles, il suffit de délayer la garance suspecte avec 400 à 450 fois son poids d'eau. La garance reste suspendue sur l'eau, et les impuretés dont la pesanteur spécifique est beaucoup plus considérable tombent au fond; on peut en évaluer la quantité approximativement par décantation.

## TEINTURE.

Une seconde méthode plus exacte consiste à faire l'incinération d'un poids donné de matière. On compare le résidu sous le double rapport des proportions et de la qualité (toutes choses égales d'ailleurs) avec celui que laissent les garances pures d'origine connue.

Les garances pures séchées à 100 degrés peuvent renfermer que 5 p. 100 de cendres inorganiques; des essais nombreux ont fixé les limites supérieures du poids du résidu que doit fournir une incinération complète. MM. Girardin et Labillardière ont constaté 8.80 p. 100 dans l'alizari de Provence avec son épiderme; d'après M. Chevreul l'alizari du Levant contient 9.80 de cendres; suivant M. Schlumberger, l'alizari d'Alsace en renferme 7, et celui d'Avignon 8.76. — On voit, d'après ces chiffres, que la quantité de cendres n'est pas constante, mais qu'il est probable qu'on ne se trompera pas beaucoup en admettant que ce qui dépasse 9 à 10 est le résultat d'une sophistication. Certains échantillons pris dans le commerce ont fourni jusqu'à 25 p. 100 de cendres.

Lorsque la falsification des garances se fait au moyen des matières organiques colorées ou non, les moyens sont moins rigoureux et dans tous les cas beaucoup moins simples. On recherche surtout à doser le principe colorant propre à la garance, et les méthodes employées donnent la valeur tinctoriale de l'échantillon soumis à l'essai.

Dans l'une de ces méthodes proposée par M. Meillet on prend 10 kilog. de garance; on fait dissoudre 2 kilog. d'alun dans 20 litres d'eau marquant 60 degrés centigrades; on porte le tout lentement à l'ébullition, qu'on maintient pendant une demi-heure. La décoction est jetée sur des toiles; on l'exprime fortement; trois traitements pareils suffisent pour épuiser la garance. On laisse reposer le liquide pendant quelque temps, puis on y jette, avant le complet refroidissement des liqueurs mélangées, 625 gr. d'acide sulfurique à 66° étendu de deux fois son poids d'eau. Il se précipite d'épais flocons rougeâtres qui ne tardent pas à gagner le fond de la liqueur, celle-ci passe du rouge pourpre au jaune verdâtre; on décante les liqueurs surnageantes, on lave le résidu à plusieurs reprises, et lorsqu'il est sec par son exposition à l'air libre, il forme des écailles luisantes d'un jaune brun. Dans cet état, l'alizarine ne serait pas encore pure; on fait chauffer le précipité non encore desséché dans une liqueur alcaline, formée d'une partie d'alizarine impure, une partie et demie de carbonate de potasse et douze parties d'eau. On sature le carbonate par l'acide sulfurique, et le nouveau précipité constitue l'alizarine que M. Meillet regarde comme l'alizarine pure et qu'il a proposé pour les usages de la teinture. Les belles garances SF rendent en général de 2 à 2 1/2 p. 100 d'alizarine, quelquefois 3 p. 100.

J'emprunte au traité de M. Persoz l'analyse qu'il a présentée du procédé pratique suivi par M. Schlumberger. Ce procédé consiste à teindre au moyen d'un poids constant de garance une quantité donnée de toile mordancée, et à comparer cette toile teinte, puis avivée, à une gamme de teinture dont la gradation des teintes correspond à des doses connues de garance. Dans ce but on prépare d'avance une certaine quantité de toile mordancée, en ayant soin, lorsqu'elle est épuisée et qu'on doit la remplacer, d'employer les mêmes mordants et d'opérer dans les mêmes conditions. M. Schlumberger se sert d'un dessin à fond d'un double rouge. Ce fond doit, en outre, être à double violet avec noir et blanc, quand on veut juger de toutes les nuances que fournit la garance. On se procure ensuite une petite chaudière de 2 décimètres de haut sur 3 à 5 décimètres de diamètre, selon le nombre d'essais qu'on se propose de faire. A 3 ou 4 centimètres du fond de cette chaudière, on fixe une grille sur laquelle on pose des flacons

à large col de plus d'un litre de capacité chacun. La chaudière doit être munie d'un couvercle percé de trous par lesquels sortent les orifices des flacons qui se trouvent ainsi parfaitement maintenus.

« Pour former la gamme qui doit servir plus tard à estimer, par comparaison, la valeur relative des garances, on coupe des morceaux égaux de toile mordancée de 0<sup>m</sup>.327 carrés par exemple, puis choisissant une garance de la pureté de laquelle on est parfaitement certain et qui donne en teinture de bons résultats, on fait des pesées exactes de 1, 2, 3 et 15 gr., proportion insuffisante pour saturer les mordants. Ces divers poids sont mis chacun avec un échantillon dans les flacons placés dans la chaudière et qui renferment 750 gr. d'eau distillée préalablement amenée vers 40 degrés centigrades. La chaudière, faisant fonction de bain-marie, est placée sur un réchaud de charbon embrasé recouvert d'une plaque de fer; on ferme le cendrier pour avoir un feu régulier tel que la température du liquide ne s'élève que de 5 degrés par quart d'heure, et qu'après une heure et 30 minutes elle soit arrivée vers 70°. On pousse alors le bain-marie à l'ébullition, on maintient la température de 100 degrés pendant une demi-heure. Cette première teinture finie, les échantillons correspondant au nombre de grammes de garance employés pour les teindre sont retirés des flacons pour être dégorgés, lavés et séchés; chacun d'eux est alors coupé pour former deux parties égales. Une série est conservée telle quelle sort du dernier rinçage, une série est soumise à la nouvelle teinture, mais avec la moitié seulement de la garance employée dans la première opération. Après cette dernière teinture, on dégorge, on lave, on dessèche de nouveau, puis on divise les échantillons en deux nouvelles parties; une série se trouve encore conservée, tandis que les autres sont destinées à subir les opérations de l'avivage pour fixer le fabricant sur l'éclat et la solidité de la nuance fournie par la garance choisie pour type. S'il s'agit d'un dessin à double fond rouge, l'avivage se fait dans une petite chaudière de cuivre bien étamée où l'on introduit avec 4 litres d'eau chaude à 60 degrés 10 gr. de savon et la dernière série des échantillons; on maintient le tout à la même température pendant une demi-heure, puis on remplace le bain de savon par un autre bain chauffé pendant le même temps et à la même température que le précédent, et composé de 4 kilogr. d'eau et 5 gr. d'acide nitrique d'une densité de 1,327; ce second bain est remplacé par un bain de savon semblable au premier, mais qui cette fois est chauffé jusqu'à l'ébullition. Ajoutons qu'après chaque passage les échantillons sont dégorgés et rincés avec soin.

Ces opérations terminées, on peut donc composer :

1° Une première série d'échantillons qui ont reçu une première teinture dont l'intensité de la nuance est proportionnelle à la quantité de garance employée.

2° Une seconde série qui a reçu la seconde teinture, dont le ton est par conséquent double de la précédente, et parmi lesquels il s'en trouve dont les mordants ont été saturés de matière colorante.

3° Enfin une série qui a subi l'avivage, et d'après laquelle on peut juger de la vivacité de la nuance tout aussi bien que de sa solidité.

**ALIZARINE ARTIFICIELLE.** La fabrication de l'alizarine à l'aide des hydro-carbures extraits des goudrons de houille a été obtenue par MM. Græbe et Liebermann. Pour connaître la nature de l'hydro-carbure dont pouvait dériver l'alizarine, ils ont eu l'heureuse idée de la réduire en la soumettant à l'action de la poudre de zinc, et ont ainsi obtenu l'anthracène, hydro-carbure qui passe à la distillation des goudrons vers 400°.

Cet important résultat conduisait naturellement à chercher le moyen de reconstituer l'alizarine en partant de l'anthracène par des réactions compliquées, mais qu'il n'y avait plus qu'à simplifier pour atteindre

un grand résultat industriel. Nous décrivons, d'après M. Wurtz, le mode le plus simple de préparation.

1° Dans de grandes cuves en fonte émaillée, on introduit une partie d'anthracène et quatre parties d'acide sulfurique concentré. On chauffe pendant 4 ou 5 heures à 100 degrés, puis on porte la température à 160 degrés, où on la maintient jusqu'à ce qu'une goutte prélevée sur la masse se dissolve dans l'eau sans produire un précipité. On laisse alors refroidir, puis on reprend la masse par trois fois son poids d'eau. S'il restait un excès d'anthracène non dissous, il faudrait le séparer par filtration. L'anthracène n'est pas toujours pur; il peut être mélangé avec d'autres carbures d'hydrogène et avec des homologues supérieurs. On peut arriver à les séparer de l'anthracène par l'opération même que nous décrivons, c'est-à-dire par l'action de l'acide sulfurique.

2° La solution acide que l'on obtient ainsi, étant débarrassée par filtration du résidu insoluble, renferme un mélange d'acide anthracène-bisulfureux et d'acide sulfurique. Il s'agit d'oxyder le premier de ces acides pour le transformer en acide anthraquino-bisulfureux. Pour cela, on porte la liqueur à l'ébullition et on la maintient bouillante pendant quelque temps, de manière à la concentrer peu à peu, puis on y ajoute, pour une partie d'anthracène, trois parties de bioxyde de manganèse. Ce dernier doit être très-finement pulvérisé. On préfère généralement celui qui provient de la régénération du manganèse ayant servi à la préparation du chlore. En fixant l'oxygène dégagé par l'acide sulfurique sur le bioxyde de manganèse, l'acide anthracène-bisulfureux se convertit en acide anthraquino-bisulfureux; il se forme du sulfate de manganèse.

Pour se débarrasser de ce sel, on étend la liqueur avec une grande quantité d'eau et on y ajoute un lait de chaux; il se forme du sulfate de chaux et de l'hydrate manganéux, tandis que l'anthraquino-bisulfite de calcium reste en dissolution. On passe au filtre-pressé, puis on le décompose à chaud par un léger excès de carbonate de soude; l'ébullition est maintenue jusqu'à ce que le précipité de carbonate de chaux soit devenu grenu, de manière à se déposer facilement. On décante alors et on évapore à siccité la solution d'anthraquino-bisulfite de sodium.

3° Dans de grands cylindres en fonte, chauffés au bain d'huile et munis d'agitateurs à ailettes qui permettent non-seulement d'agiter constamment la masse, mais de la ramener de bas en haut, on introduit trois parties d'anthraquino-bisulfite de sodium sec et deux à trois parties d'alcali caustique, auquel on ajoute une petite quantité d'eau pour faciliter le mélange. On emploie la soude, la potasse ou un mélange des deux alcalis. On chauffe au-dessus de 200 degrés, en maintenant la température entre 200 et 280 degrés, jusqu'à ce que la masse ait pris une couleur violet bleu foncé.

Pour contrôler la marche de l'opération et pour apprécier la richesse du produit, on prélève un échantillon, on le dissout dans une quantité d'eau déterminée, et on le précipite par une proportion convenable d'acide sulfurique étendu; il se produit un précipité jaune brun que l'on jette sur un filtre disposé sur un vase dans lequel on fait le vide au moyen d'une trompe. Le précipité étant rassemblé sur le filtre, ce que la disposition indiquée permet de faire rapidement, on le sèche et on le pèse. On arrête l'opération lorsqu'on a atteint le poids cherché.

On fait arriver alors, avec précaution et par petites portions, de l'eau bouillante dans la masse contenue dans la chaudière après l'avoir laissée refroidir. On peut aussi la couler et la traiter par l'eau dans des vases appropriés. La solution, débarrassée par filtration de quelques matières insolubles, est décomposée à chaud par un léger excès d'acide sulfurique étendu ou d'acide chlorhydrique. Pendant la saturation, il se dégage de

## TEINTURE.

grandes quantités d'acide carbonique et d'acide sulfureux que l'on peut recueillir. L'alizarine se précipite en gros flocons denses d'une couleur jaune brunâtre. Le précipité est reçu sur un filtre-pressé construit de façon à pouvoir y passer plusieurs mètres cubes de liquide dans l'espace de quelques minutes, et aussi à pouvoir laver le précipité à l'eau froide et à l'eau chaude. On livre le produit à l'état de pâte orangée.

### 8. BOIS DE BRÉSIL (*brésiline*, *brésilène*).

La dénomination de bois de Brésil ou de Fernambouc, simplement *brésil* dans le commerce, s'applique à plusieurs espèces de bois provenant de différents arbres du genre *cæsalpinia*. Ces bois renferment tous une matière colorante rouge à laquelle M. Chevreul a donné le nom de *brésiline*, et dont nous nous occuperons particulièrement ici, renvoyant aux articles BOIS DE TEINTURE et EXTRAITS de ce Dictionnaire pour les renseignements qui concernent les bois eux-mêmes.

**Caractères de la décoction.** — L'infusion aqueuse de bois de Brésil précipite par la chaux, par la baryte, par le protochlorure d'étain, par l'acétate de plomb des laques d'un rouge cramoisi. On l'emploie dans les Indes depuis les temps les plus reculés. On n'en avait jamais fait usage en Europe avant la découverte de l'Amérique. On s'en sert pour obtenir la teinture en cramoisi; la décoction doit être conservée plusieurs mois pour donner des tons vigoureux. On arrivera peut-être à trouver des nuances solides; quant à présent, les couleurs qu'on en obtient manquent de fixité, elles sont dues à la *brésilène*.

**Brésilène.** — La brésilène pure cristallise en petites aiguilles de couleur orangée, solubles dans l'eau, l'alcool et l'éther; l'acide sulfhydrique décolore sa dissolution aqueuse, elle vire au jaune par quelques gouttes d'acide sulfurique; les alcalis forment avec elle des composés laqueux violets et pourprés. Les protoxydes d'étain et de plomb forment des composés insolubles; l'hydrate d'alumine forme une laque de couleur intermédiaire à celle que fournissent les alcalis et les acides.

Sous l'influence de la chaleur, la brésilène se décompose; il distille une eau légèrement acide, un produit alcalin, et dans le résidu pourprés se retrouverait sans doute la brésilène cristallisée.

La décoction dans l'eau ne s'altère pas; loin de là, l'expérience journalière des ateliers prouve que la dissolution ancienne est plus riche que celle qui n'est préparée que depuis quelques jours.

Sous la double influence des alcalis hydratés et de l'air, la brésilène s'altère en absorbant de l'oxygène.

D'après M. Preïsser, de Rouen, il existerait dans le bois des *cæsalpinia*, quelles que soient leurs variétés, une matière incolore qui, sous l'influence de l'oxygène de l'air, se transformerait en brésilène. Ce principe incolore, qu'on pourrait nommer *brésiline*, aurait une saveur sucrée avec un arrière-goût légèrement amer; il serait soluble dans l'eau, dans l'alcool, dans l'éther. L'ébullition de la liqueur aqueuse suffirait pour déterminer la transformation de ce principe en brésilène; l'acide sulfurique le colore en jaune d'abord, puis en une substance noire résinoïde; l'acide chlorhydrique et l'acide azotique le colorent en rouge vif. Avec ce dernier acide, sous l'influence de la chaleur, il se dégage des vapeurs rutilantes qui sont accompagnées de la formation d'une quantité notable d'acide oxalique.

Lorsqu'on met en contact la brésilène avec de l'acide chromique ou du bichromate de potasse en poudre fine, il se fait une vive effervescence, il se forme des quantités notables d'acide formique qu'on sépare par distillation, la liqueur se colore de plus en plus, puis il se forme une laque cramoisie contenant de la brésiline et de l'oxyde de chrome. Sous l'influence de l'acide chlor-

## TEINTURE.

hydrique, le principe colorant disparaît, il ne reste plus que de l'oxyde vert de chrome.

### 9. BOIS DE SANTAL (*santaline*).

On désigne sous le nom de santal rouge le bois qui provient du *ptecocarpus santalinus*. Il donne en teinture des nuances qui varient du fauve au rouge; il ne se colore presque pas par l'eau bouillante. Le principe colorant de ce bois a reçu le nom de *santalène*.

**Santalène.** — La santalène est une substance d'apparence résineuse rouge brun, fusible à 400 degrés. Peu soluble dans l'eau, elle se dissout dans l'alcool, qui devient jaune ou rouge, suivant les proportions dissoutes; l'éther la dissout aussi.

Les dissolutions aqueuses de potasse, de soude, d'ammoniaque dissolvent la santalène et la colorent en rouge violet. Une addition d'un acide faible en précipite la santalène sans altération. La dissolution alcoolique précipite en pourpre par le chlorure d'étain, en violet par les sels de plomb, en écarlate par le bichlorure de mercure, en violet foncé par le sulfate de fer, en rouge brun par le nitrate d'argent; les sels d'alumine ne la précipitent que par leur eau de dissolution.

M. Preïsser a décomposé la santalène en divers principes, au nombre desquels il indique un composé cristallisable incolore qu'il regarde comme le principe actif de la santalène. Ce principe non azoté peut être isolé par le traitement au moyen de l'hydrogène sulfuré d'une laque plombique obtenue par la solution de santalène. La matière colorable est dissoute dans l'éther et séparée par l'évaporation. Cette matière se colore à l'air avec le contact des alcalis; elle prend une nuance très-vive rouge pur.

### 10. BOIS D'AMARANTE (*amarantine*).

On comprend sous le nom de bois d'amarante, bois violet, etc., différentes sortes de bois d'ébénisterie originaires de l'Amérique méridionale et des Antilles; on est encore dans la plus grande incertitude quant à l'espèce botanique et même à la famille à laquelle ils appartiennent. M. Arnaudon a fait l'examen d'un grand nombre de ces bois dans le but de trouver quelques caractères distinctifs qui pussent en former un groupe purement chimique, que l'on désignerait sous le nom de bois d'amarante, et qui viendrait se ranger dans la série des bois de teinture. De ses minutieuses recherches il résulte que les différents bois de ce groupe, notamment le *pao colorado*, le *bois violet de Cayenne*, le *peuple heat*, le *tanané*, le *palo morado*, etc., contiennent tous une même matière incolore susceptible de se transformer sous l'influence de la lumière en une autre matière de couleur rouge pourpre.

La chaleur, avec ou sans le concours des acides qui ne font qu'accélérer le changement, conduit aux mêmes résultats; mais il paraît démontré que la matière colorable, susceptible de devenir colorée, passe à cet état et devient rouge pourpre par une cause autre que l'oxydation.

Il semble résulter des recherches de M. Arnaudon cette conclusion, qu'il faudra peut-être généraliser, que cette cause doit être plutôt recherchée dans une modification moléculaire des éléments préexistants dans le bois que dans une absorption d'oxygène pris à l'extérieur, et que la matière colorable est en plus forte proportion dans les bois de ce groupe qui sont les moins colorés à l'intérieur.

Ce mémoire de M. Arnaudon est d'un grand intérêt pour les chimistes qui se livrent à l'étude des matières tinctoriales. Il peut offrir à l'art de la teinture des nuances nouvelles qui sont susceptibles de satisfaire aux caprices de la mode en introduisant dans les ateliers une matière tinctoriale inconnue. C'est en considération de ce vœu que nous avons placé le travail de

TEINTURE.

M. Arnaudon dans cet article, bien que les résultats qu'il annonce n'aient pas encore été sanctionnés par la pratique.

11. ROUGE DE SORGHO (*sorghine*).

Lorsqu'on laisse fermenter les tiges du sorgho (*sorghum saccharatum*), après qu'on en a retiré le jus sucré, de telle sorte que la température ne s'élève pas trop, on obtient au bout de quinze jours, s'il ne s'est pas développé de fermentation putride, une masse d'une couleur rouge ou rouge brun. On la dessèche, puis on la fait moudre.

Pour isoler la matière colorante on fait infuser la poudre pendant douze heures dans l'eau froide; le résidu, traité par une lessive de soude très-faible, perd la matière colorante qu'on précipite sous forme de flocons rouges, en neutralisant au moyen de l'acide sulfurique; on la recueille sur un filtre qu'on lave et qu'on fait ensuite dessécher; la couleur rouge, ainsi préparée, se dissout facilement dans l'alcool, dans les liqueurs alcalines, dans les acides faibles, etc.

Pour teindre, avec elle, la laine et la soie, on fait usage des mordants d'étain ordinairement employés; M. Winter a trouvé que les teintures rouges au sorgho résistaient très-bien à la lumière et aux savonnages modérés, même à chaud.

D'après les renseignements les plus récents, l'extraction et l'utilisation de la matière colorante du sorgho seraient connues et pratiquées industriellement en Chine, où la culture de cette plante se fait sur une très-grande échelle.

La culture du sorgho, qui tend à se répandre en France, peut donc un jour ajouter aux substances tinctoriales et rémunérer encore le cultivateur en partie déjà couvert de ses dépenses par sa récolte en alcool ou en sucre.

12. PEGANUM HARMALA (*harmaline*).

M. Gobel a décrit sous le nom d'*harmaline* une substance qu'on rencontre dans les semences du *peganum harmala*, et qui se transforme, sous certaines influences déterminées, en une matière colorante rouge. C'est à tort que MM. Monnet et Dury donnent cette désignation au produit dérivé de l'aniline trouvé par M. Perkin.

MM. Schlumberger et Dollfus ont publié dans le *Bulletin de la Société de Mulhouse* une note intéressante sur la matière colorante extraite du *peganum harmala*. Comme pour l'orcéline des lichens, la matière colorante n'existe pas toute formée dans la semence qui contient une matière colorable; c'est cette dernière qui se transforme en ce nouveau principe que MM. Gobel et Fritch avaient découvert.

Lorsqu'on humecte avec 15 parties d'eau et 7 parties d'ammoniaque liquide 10 parties de graine de *peganum harmala*, il suffit de quatre à cinq jours d'exposition au contact de l'air pour obtenir la formation du principe colorant. On fait macérer dans l'alcool qui se charge d'abord d'une couleur jaune foncée verdâtre. On décante, et le résidu comprimé pour extraire toute la partie liquide est traité par une nouvelle quantité d'alcool qui fournit une liqueur d'un rouge foncé pur; quand on épuise complètement les graines par ce même traitement alcoolique, on trouve, après distillation de l'alcool, 16 p. 100 du poids de la graine en matière colorante sèche composée de deux substances, l'une rouge et l'autre jaune, qui se séparent au moyen de l'ammoniaque, qui dissout la seconde en précipitant la première. La matière colorante rouge a reçu le nom d'*harmaline*. Nous l'appellerons *harmaléine*.

*Harmaléine*. — Cette matière est soluble dans l'acide sulfurique à 1,6 sans subir d'altération; elle se dissout également à froid dans l'acide acétique; elle est peu soluble dans l'éther. Elle se comporte vis-à-vis des préparations métalliques en usage dans la teinture des laines tout autrement que l'alizarine, car elle ne

TEINTURE.

précipite ni les sels d'alumine, ni ceux de fer, ni ceux d'étain; elle teint directement les tissus de coton, de laine et de soie sans le secours d'aucun intermédiaire; elle se rapproche sous ce rapport du principe colorant de l'orseille, avec laquelle elle présente une grande analogie sous le rapport de son origine et des circonstances qui président à sa formation. Il reste encore à trouver la matière curieuse qui, sous l'influence de l'air, de l'ammoniaque et de l'eau, donne naissance à l'harmaline; il reste encore à fixer la composition de la substance incolore et de ses dérivés. Dans les conditions de préparation que nous venons d'apprécier, elle n'offre, après son application sur les tissus, qu'une faible solidité. L'exposition au soleil la fait promptement passer au jaune, et le bain de savon bouillant la décolore complètement. Les récentes modifications apportées dans l'emploi de l'orseille, qui devient une coloration d'une certaine résistance, feraient admettre la possibilité d'en augmenter la solidité; il peut être possible de rencontrer une méthode capable d'enlever à l'harmaline les inconvénients de sa fugacité.

13. SAFRANUM (*acide carthamique*).

On pourra trouver à l'article *CARTHAME* de ce Dictionnaire ce qui regarde l'histoire de cette matière tinctoriale, la forme sous laquelle on la rencontre dans le commerce, sa provenance, ses diverses qualités, et les procédés dont on fait usage pour en extraire le principe colorant auquel on a donné le nom d'*acide carthamique*. Nous n'avons plus ici qu'à décrire les propriétés de cette matière considérée dans son état de pureté.

*Acide carthamique*. L'acide carthamique se présente généralement sous forme de petites plaques minces qui, vues par réflexion, sont d'un jaune d'or avec des reflets verts; vues par transmission, elles sont rouges. Insoluble ou presque insoluble dans l'eau froide, il se dissout dans l'alcool; à froid, la dissolution est d'un beau rose; à chaud, elle est orangée; il est moins soluble dans l'éther; l'oléine et les huiles volatiles ne le dissolvent pas. Les carbonates alcalins le dissolvent; les acides, et notamment l'acide citrique et l'acide acétique, le précipitent en flocons d'un beau rose. Les alcalis caustiques le dissolvent en l'altérant sous l'influence de l'air. Quoique l'acide carthamique soit insoluble dans l'eau froide, il y demeure si longtemps en suspension quand il est pur, qu'on aurait beaucoup de peine à l'en séparer. On le réunit au moyen d'une chausse par filtration.

M. Préisser a vu que l'acide carthamique peut perdre, sous l'influence de l'acide sulfhydrique, une partie de l'oxygène qu'il contient en se convertissant en un corps incolore auquel il a donné le nom d'*acide carthameux*. Cet acide se présente sous forme de petites aiguilles prismatiques d'une saveur légèrement amère, peu soluble dans l'alcool, moins soluble dans l'eau. Il se colore à l'air en jaune clair. L'acide sulfurique le dissout sans le colorer. L'acide chlorhydrique et l'acide nitrique le dissolvent également sans coloration à l'aide d'une légère chaleur. Pour sa transformation en acide carthamique, il faut le double concours de l'air et des alcalis. En effet, il résiste bien à l'oxygène pur sous une cloche à mercure; mais il devient jaune d'abord, puis rose ensuite, lorsqu'on fait arriver sous la cloche une petite quantité de potasse. L'addition d'un acide fait apparaître alors des flocons d'acide carthamique. L'ammoniaque se conduit comme la potasse, mais avec plus de lenteur.

L'acétate de plomb précipite l'acide carthameux à l'état de laque blanche, qui devient rose avec le contact de l'air. Projeté sur des charbons ardents, l'acide carthameux se fond, se boursouffle, se décompose en exhalant une odeur piquante, mais sans laisser de résidu.

## TEINTURE.

Le rose de carthame, très-brillant sur soie, n'a malheureusement pas une solidité très-grande. Il passe à la seule exposition à l'air. Il paraîtrait néanmoins qu'on peut le fixer au soleil. M. Rondot a vu pratiquer cette opération en Chine, et quelques documents, extraits par M. Stanislas Julien de l'*Encyclopédie japonaise*, rendent vraisemblable cette pratique, contraire à ce que nous savons des propriétés de l'acide carthamique et de sa fugacité. Nous verrons plus loin comment on a pu rendre plus solide la couleur de l'orseille.

### 14. CARMIN DE POURPRE (acide urique, murexide.)

Le guano, dont l'usage comme engrais est des plus importants, est devenu la source d'une intéressante matière tinctoriale depuis qu'on a su transformer en murexide l'acide urique que cette substance contient. En présence de l'application intéressante qui vient d'être faite à la teinture des dérivés de l'acide urique, la Société de Mulhouse a proposé comme sujet de prix la préparation artificielle et directe de l'acide urique, autrement qu'en en faisant l'extraction des matières animales.

La murexide découverte par MM. Liebig et Woehler, dans leur travail classique sur l'acide urique, est devenue dans ces derniers temps d'une importance assez grande par son introduction comme matière colorante dans l'art de la teinture et la fabrication des indiennes. Il en est résulté que la préparation de ce corps, ainsi que celle de l'acide urique dont la murexide provient, a pris le rang d'une opération industrielle, se pratiquant déjà maintenant sur une échelle assez large. Nous allons passer en revue la préparation de l'acide urique et les circonstances dans lesquelles a lieu sa transformation en murexide.

*Acide urique.* — Les matières premières dont on extrait l'acide urique sont les excréments de serpents, d'oiseaux et surtout le guano, riche en urate d'ammoniaque. Les excréments de serpents renferment de l'acide urique presque pur, libre ou combiné à de l'ammoniaque; mais ils sont trop rares pour servir autrement qu'à des expériences de laboratoire. C'est du guano qu'on retire presque tout l'acide urique utilisé maintenant en industrie. Voici du reste la méthode proposée par M. Stadeler pour découvrir l'acide urique dans les matières qui le contiennent. On précipite la liqueur au moyen de l'acétate basique de plomb. On forme un urate insoluble qu'on décompose par l'hydrogène sulfuré; l'acide urique, séparé du sulfure de plomb par filtration, cristallise en tables hexagonales.

D'après M. Broomann, on épuise à chaud le guano par de l'acide chlorhydrique étendu. On laisse déposer les matières insolubles et on soutire le liquide clair et encore tiède, avec lequel on traite de la même manière de nouvelles quantités de guano, jusqu'à ce que l'acide soit à peu près saturé. La dissolution contient le carbonate et l'acétate d'ammoniaque, les phosphates de chaux et de magnésie, le phosphate ammoniacomagnésien, le carbonate de chaux, une certaine quantité d'oxalate de chaux, etc. On peut utiliser cette liqueur soit comme engrais, soit pour la préparation des sels ammoniacaux, des phosphates et des oxalates.

Le résidu qui n'est pas dissous dans l'acide hydrochlorique est de nouveau traité à chaud par de nouvelles quantités de cet acide, puis lavé, égoutté et séché.

Il renferme surtout de l'acide urique, mélangé de sable, d'argile, de sulfate de chaux et de matières organiques (albumine, mucus, etc.) d'une couleur jaunâtre. Il peut servir directement à la préparation de la murexide.

Si l'on veut purifier davantage l'acide urique, on peut faire usage soit d'acide sulfurique, soit d'alcalis, ou de sels alcalins étendus. L'acide sulfurique concentré dissout facilement l'acide urique, surtout on chauffe de 60 à 80 degrés. Par le refroidissement on obtient

## TEINTURE.

quelquefois de gros cristaux d'une combinaison d'acide urique avec 6 équivalents d'acide sulfurique. Lorsqu'on étend d'eau cette solution sulfurique, l'acide urique se précipite de nouveau à peu près pur, et on n'a plus qu'à le filtrer, le laver et le sécher.

En faisant bouillir l'acide urique impur avec une solution étendue de potasse ou de soude caustique (1 de soude pour 12 à 15 d'eau), on obtient de l'urate alcalin soluble; la solution filtrée, sursaturée par un acide, laisse de nouveau déposer l'acide urique.

Au lieu de sursaturer directement par un acide cette dissolution, on peut la concentrer jusqu'à ce qu'elle se prenne en bouillie visqueuse qu'on jette encore chaude sur une toile et qu'on exprime. La masse est ensuite seulement délayée dans de l'eau bouillante et décomposée par l'acide chlorhydrique. Le résidu filtré et lavé représente de l'acide urique presque pur. Les eaux mères alcalines provenant de l'expression fournissent, par l'addition d'un acide puissant, de l'acide urique impur, qu'on purifie par une nouvelle dissolution dans une solution alcaline faible. 100 kilog. de bon guano peuvent fournir de 2 1/2 à 8 kilog. d'acide urique. Le traitement par l'acide sulfurique concentré, ou par les liqueurs alcalines, peut aussi être appliqué directement au guano, mais avec moins d'avantage.

MM. Boettger et Landerer ont conseillé pour épuiser le guano de remplacer les alcalis caustiques par le borax qui dissout moins de matières animales.

*Murexide.* — Nous commencerons par exposer en quelques mots les préparations sur lesquelles repose la formation de ce corps remarquable à plus d'un titre; nous trouvons la théorie parfaitement présentée dans le travail de Gerhardt auquel nous renverrons pour de plus amples détails (*Traité de chimie*, t. I, p. 519). Les idées de cet éminent chimiste ont été pleinement confirmées par les travaux plus récents auxquels la murexide a donné lieu.

Les procédés à l'aide desquels on prépare la murexide sont assez nombreux, même dans l'industrie; M. Kopp fait connaître les suivants :

1° D'après M. Broomann, on mélange dans des vases en terre de petites quantités d'acide nitrique à 1,41, pesanteur spécifique avec de l'acide urique brut et desséché. Pour plus d'économie, on peut prendre le guano purifié directement par l'acide chlorhydrique. Les deux corps réagissent l'un sur l'autre; l'acide urique se dissout en s'oxydant aux dépens de l'acide azotique; il se dégage du gaz dans lequel on peut reconnaître la présence du bioxyde d'azote. On ne réussit qu'autant que la température du mélange ne s'élève pas trop. A cet effet on n'opère que sur de petites portions à la fois, et l'on place les vases de terre dans lesquels s'effectue la réaction dans une capsule remplie d'eau froide pour tempérer la chaleur qui se dégage pendant la dissolution. On ajoute donc alternativement de l'acide azotique et de l'acide urique par petites parties à la fois, et l'on attend chaque fois que l'action soit épuisée pour faire une nouvelle addition. Quand on a traité toute la masse que l'on veut transformer, on abandonne le mélange à lui-même : au bout de quelques jours, il est pris en une masse pâteuse assez épaisse. C'est de cette masse qu'il faut extraire la murexide.

On épuise par de l'eau chaude; il est nécessaire de ne pas arriver à la température de 100 degrés centigrades. Le lavage se fait avec très-peu d'eau pour obtenir des liqueurs aussi concentrées que possible. Elles sont jaunes ou rougeâtres; elles peuvent être décolorées par le noir animal purifié; mais cette dernière opération n'est guère nécessaire. La solution renferme des dérivés de l'acide urique au nombre desquels on cite surtout de l'alloxane, de l'alloxantime, du nitrate d'urée, des sels ammoniacaux et quelques autres.

## TEINTURE.

substances pouvant prendre naissance dans l'acte d'oxydation de l'acide urique.

On évapore dans des vases en fonte émaillée très-larges, en ayant bien soin de ne pas dépasser une température de 80° c. et de ne point opérer sur de trop fortes proportions de matière. A cet effet, on verse un peu de solution dans le vase chauffé vers 75° ou 80° c., et l'on attend, en remuant constamment, qu'elle ait acquis, par concentration, une consistance pâteuse; on ajoute alors une nouvelle quantité de solution qu'on concentre en remuant, et ainsi de suite en versant peu de liquide à la fois. Après la concentration de toutes les liqueurs, on laisse refroidir et l'on obtient de la sorte une substance pâteuse ou même solide, d'une couleur brune, rougeâtre ou violette, présentant quelquefois un reflet verdâtre. C'est là le *carmin de pourpre* de M. Broomann.

Dans cette dernière opération, l'ammoniaque provenant de la dissolution de l'urée libre et du nitrate d'urée réagit à l'état naissant sur l'alloxantine et l'alloxane pour former de la murexide.

La présence des matières organiques étrangères peut même être utile, en ramenant une certaine quantité d'alloxane à l'état d'alloxantine. C'est dans ce but qu'on ne décolore pas toujours.

2° Lorsqu'on ajoute de l'ammoniaque à une solution chaude d'alloxantine, elle devient pourpre, par suite de la formation de la murexide; mais cette coloration disparaît très-facilement soit par le refroidissement, soit par l'ébullition de la liqueur.

L'eau, l'excès d'ammoniaque et l'oxygène de l'air exercent dans cette circonstance une action décomposante sur la murexide. Pour l'éviter, M. Clark conseille d'opérer comme l'avait déjà fait M. Gmelin, c'est-à-dire de faire passer du gaz ammoniac sur de l'alloxantine sèche réduite en poudre, ou mieux encore, de traiter l'alloxantine sèche ou humide par une solution alcoolique d'ammoniaque ou de carbonate d'ammoniaque, ou par du gaz ammoniac saturé de vapeurs alcooliques. La murexide, étant insoluble dans l'alcool, est protégée par ce dernier contre une action trop prolongée de l'ammoniaque en excès; on prépare l'alloxantine soit en réduisant l'alloxane par l'hydrogène sulfuré, soit en portant à l'ébullition un mélange d'une partie d'acide urique avec 32 d'eau, et ajoutant peu à peu de l'acide nitrique faible jusqu'à dissolution complète de l'acide urique; la solution, évaporée aux 2/3, est abandonnée à elle-même pendant plusieurs jours dans un local frais; elle dépose des cristaux d'alloxantine, qu'on peut purifier par cristallisation.

3° Plus récemment M. Clark a modifié cette méthode en la rendant plus pratique.

Il sature de l'acide nitrique de 1, 4 P. sp. étendu d'environ son volume d'eau, à une température très-peu supérieure à 60 degrés centigrades, par de l'acide urique; il résulte de ce traitement une dissolution chargée des produits de l'oxydation de l'acide urique. On traite par l'ammoniaque, en réalisant les conditions suivantes :

On mélange le liquide à froid et petit à petit avec une quantité d'ammoniaque qui n'est que la moitié de celle qu'il faudrait pour rendre alcaline la solution d'alloxane.

L'ammoniaque n'est ajoutée que par petites portions à la fois, d'un côté, pour qu'il n'y ait point élévation de température, et de l'autre pour que le liquide ait le temps de reprendre sa réaction acide. En effet, une pareille solution, rendue faiblement alcaline à froid ou neutralisée, reprend bientôt après sa réaction acide. Cet effet n'a plus lieu lorsque la neutralisation a été faite à chaud.

Le mélange ainsi préparé, chauffé à 60°, donne par le refroidissement des cristaux de murexide.

## TEINTURE.

Voici les proportions indiquées pour préparer la murexide très-pure et en grande quantité. A 400 litres du liquide provenant du premier traitement de l'acide urique par l'acide azotique et marquant 30° Baumé, M. Clark ajoute peu à peu 23 à 30 litres d'ammoniaque liquide à 18° Baumé, en ne versant à la fois que les 4/5 d'un litre. Après avoir opéré le mélange complet, on chauffe le tout à 75° c. Par le refroidissement la murexide cristallise; on la recueille sur une toile.

Les eaux mères sont traitées exactement de la même manière pour ce qui concerne la température, mais la force de l'ammoniaque ne doit plus être que de 4 1/2° B.

Les eaux mères de cette nouvelle opération peuvent être réunies aux opérations subséquentes ou traitées une troisième fois avec de l'ammoniaque qui ne marque plus qu'un peu moins de 2° à l'aréomètre de Baumé.

A l'état de pureté, la murexide cristallise en prismes à 4 pans raccourcis, d'un vert doré magnifique; placés entre l'œil et la lumière, ils paraissent d'un rouge-grenat; ils produisent une poudre rouge qui prend sous le polissoir une couleur verte d'un éclat métallique. Peu soluble dans l'eau froide, elle se dissout en plus grande quantité dans l'eau chaude; elle est insoluble dans l'alcool et l'éther; elle se dissout dans la potasse caustique en prenant une magnifique couleur bleue; desséchée à l'aide de la chaleur, elle perd, suivant MM. Liebig et Woehler, 3 à 4 p. 100 d'eau d'hydratation.

Sa solution dans l'eau à 35° donne, avec le nitrate d'argent, un précipité rouge qui devient vert par la dessiccation et qui prend sous le polissoir un reflet métallique; l'acétate de plomb fournit de même un précipité.

Une dissolution bouillante de murexide traitée par l'acide sulfurique ou l'acide chlorhydrique dépose des paillettes nacrées, que Proust qui, le premier, les a préparées, nommait *acide purpurique*. Cette réaction fait entrevoir la constitution réelle de la murexide, qu'on peut regarder comme un *purpurate d'ammoniaque*. En effet, la liqueur débarrassée de l'acide purpurique contient du sulfate ou du chlorhydrate d'ammoniaque. En partant de ces données il est facile de formuler, tout en tenant compte de la composition centésimale à laquelle l'analyse a conduit, les transformations successives que subit l'acide urique et la production de la murexide; MM. Proust, Fritchete et Gmelin étaient arrivés à la même conclusion. En effet, l'acide purpurique est un acide éphémère qui, dès qu'il se trouve en liberté, se métamorphose en alloxane en dialuramide et en ammoniaque; on avait autrefois regardé comme des corps différents la murexane et l'uramide; Gerhardt a fait voir que ces deux corps n'en font qu'un qu'il nomme dialuramide. Or, l'acide urique oxydé plus ou moins énergiquement peut produire de l'alloxane et de l'urée, ou de l'alloxantine plus de l'urée; l'alloxane soumise à l'ébullition prolongée ou bien encore à l'influence des corps réducteurs se convertit en alloxantine, et cette dernière, sous l'influence de l'ammoniaque, forme du purpurate d'ammoniaque avec élimination d'eau.

Ces réactions expliquent la succession des phénomènes qu'on observe dans la transformation de l'acide urique en purpurate d'ammoniaque. La dialuramide sous l'influence des corps oxydants peut reproduire la murexide.

Le carmin de pourpre préparé pour les besoins des arts ne peut se fixer sur les fibres textiles ou les tissus (soie, laine et coton) que par l'intermédiaire des sels métalliques capables de former avec l'acide purpurique des précipités colorés insolubles. Les meilleurs résultats ont été fournis par l'emploi des sels de mercure et de zinc. Les premiers donnent une coloration rouge et

## TEINTURE.

pourpre; les seconds conduisent à des nuances oranges et jaunes. Nous reviendrons plus loin sur ce sujet qui présente un grand intérêt de nouveauté. Mais avant d'abandonner l'étude de la murexide, nous devons ajouter qu'il serait intéressant de voir abaissé considérablement le prix de l'acide urique; le résultat ne semble devoir être atteint qu'autant qu'on le préparerait artificiellement et directement, au lieu de l'extraire avec plus ou moins d'économie des matières animales. Il y aurait, dans des recherches dirigées dans le sens que nous ne faisons qu'indiquer, espérance d'un profit considérable.

La murexide constituait probablement la célèbre pourpre des anciens. D'après M. Lacaze-Duthiers, les *murex*, dont on a tiré le nom de murexide, contiennent une substance colorante renfermée dans un organe particulier qu'on retrouve dans d'autres mollusques, principalement dans les *helix*; elle ne se colore en pourpre que par l'exposition à l'air au contact des rayons solaires.

### 15. CRÉOSOTE (acide rosolique).

Il y a quinze ans, j'avais constaté dans des chaux ayant servi longtemps à la purification du gaz de houille la présence d'une matière particulière capable de produire une magnifique couleur rouge-cerise; cette matière, ou du moins une substance équivalente, a été retrouvée et proposée comme matière applicable à la teinture; il y a tout lieu de penser que ce principe n'est autre que l'acide rosolique de Runge.

*Acide rosolique* — D'après M. Smith, lorsqu'on traite la créosote par un mélange de soude caustique et d'oxyde de manganèse à la chaleur de sa volatilisation, il se forme du rosolate de soude soluble dans l'eau, qu'on décompose par un acide; ce corps est d'une magnifique couleur rose; malheureusement jusqu'à présent il n'est pas inaltérable à l'air, et l'acide carbonique suffit pour l'altérer. Cette circonstance a rendu jusqu'à présent son application de la plus grande difficulté. Ce point a fixé l'attention de plusieurs chimistes, et M. Dussart a publié sur ce sujet les observations suivantes :

Quand on répète les expériences de Runge, on obtient en effet un corps rouge dont l'intensité de couleur s'accroît par la combinaison avec les alcalis, et qui forme une laque rouge avec l'alumine; mais la quantité de ce produit est toujours faible. Les réactions de l'acide rosolique font supposer qu'il est identique avec les produits de l'oxydation de l'acide phénique en présence des alcalis; son existence se rattacherait donc aux composés si remarquables préparés par Laurent. L'acide de M. Dussart est un corps rouge très-friable, fusible avec décomposition. Lorsque, après sa précipitation, on le sèche à 80° degrés, il se transforme isomériquement et se présente avec une couleur vert-cantharide très-brillante; la pulvérisation le ramène à son premier état; acide faible, il est peu soluble dans l'eau, très-soluble dans l'alcool et l'éther, soluble dans les carbonates alcalins sans déplacement d'acide carbonique, soluble dans les alcalis caustiques avec une magnifique couleur rouge-cerise précipitable par les acides les plus faibles et ne formant pas de laque avec l'alumine. L'acide extrait de la créosote semble contenir des matières qui sont la cause de la formation de cette laque dans le cas où elle se forme. La chaux, la baryte, la strontiane donnent des sels moins solubles; les sels métalliques précipitent des sels insolubles différemment colorés. Distillé sur de la chaux potassée, il régénère de l'acide phénique en même temps qu'une portion se détruit. L'acide sulfureux liquide ne le décolore pas. D'après les recherches de M. Dussart, l'acide extrait de la créosote n'aurait pas la même composition.

## TEINTURE.

MM. Arnaudon et Persoz fils ont examiné ce produit au point de vue de la teinture, ils ont pu le fixer; l'acide libre donne sur la laine et sur la soie préparées par l'alun une magnifique couleur jaune orangé; lorsqu'on fait virer cette couleur dans un bain d'eau de baryte à 25 degrés centigrades, on obtient la couleur rouge-cerise caractéristique de ce principe qui semble laisser à désirer quant à la solidité.

Les recherches récentes de M. Hugo-Mueller semblent devoir confirmer les idées de M. Dussart sur l'origine de l'acide rosolique, qu'il rattache à l'acide phénique. Pour l'extraire en effet du goudron de gaz, on le traite par un sel de chaux qu'on épure au moyen d'une dissolution bouillante de carbonate d'ammoniaque; la dissolution filtrée présente une magnifique couleur carmin; lorsqu'on évapore à siccité, il se dépose une résine qui n'est que de l'acide rosolique impur; on le purifie en le traitant successivement par l'alcool, l'hydrate de chaux, l'eau et l'acide acétique. Plusieurs traitements successifs abandonnent l'acide rosolique à l'état de pureté. C'est une substance amorphe d'un vert foncé, possédant les reflets des cantharides; sa poussière est rouge, mais elle prend un éclat doré lorsqu'on la frotte sur un corps dur et poli. Elle est translucide en lames minces; elle présente alors une couleur rouge-orange.

L'acide rosolique précipité par l'eau de sa dissolution alcoolique se présente sous forme de flocons rougeâtres purs qui s'agglomèrent à 60° et se résolvent en un liquide lourd d'un vert foncé presque noir. Ce liquide est soluble dans l'alcool, l'éther, l'acide phénique, la créosote et les acides acétique, chlorhydrique et sulfurique. Quand on emploie l'eau bouillante comme dissolvant, il se précipite par refroidissement sous forme d'une poudre rouge-cinabre. Il est insoluble dans le chloroforme, la benzine et le sulfure de carbone.

L'acide rosolique est un acide très-faible; il ne se combine qu'avec l'ammoniaque, et les alcalis purs forment des sels colorés en rouge; mais ces combinaisons sont tellement instables, que l'acide carbonique de l'air suffit pour les décolorer; la lumière solaire agit de même. Cette circonstance rendra probablement son emploi dans l'industrie excessivement difficile; cependant il est possible qu'on puisse remédier au manque de solidité; il paraît même que les manufacturiers anglais sont sur la voie, s'il est vrai qu'ils transforment, comme MM. Lowe et Calvert l'ont annoncé, les produits du goudron de houille en une matière colorante rose capable de rivaliser avec les roses de carthame et les cramoisis de garance. Cette couleur, d'un prix encore très-élevé, résiste, d'après les chimistes que nous venons de nommer, aux savons et à la lumière. Avec de semblables qualités, ce principe, provenant d'une matière première qui n'est certes pas rare, ne peut manquer de trouver sa place dans la grande industrie. A ces colorations se rattacherait évidemment les composés de Laurent, sur lesquels nous avons insisté lorsque nous avons voulu faire pressentir l'importance de l'avenir des arts chimiques dans leur application à l'art de la teinture.

### 16. ROUGE D'ANILINE (fuchsine, azaléine, acide fuchsique).

Alexandre Hervey, chimiste distingué de Glasgow, a mis à profit dès 1857, la coloration que l'aniline produit avec le chlorure de chaux, et les manufactures d'Angleterre sont parvenues à fixer cette couleur sur les tissus de coton. A de nouveaux titres l'aniline a pris dans la teinture une place importante depuis qu'elle sert à produire la plus riche et la plus éclatante couleur rouge que l'industrie possède.

D'après M. Fritsche, lorsqu'on soumet à la distillation sèche l'acide anthranilique ou l'indigo dissous dans la

## TEINTURE.

potasse, après l'avoir mêlé de deux fois son poids de sable ou de verre en poudre pour multiplier les surfaces, il se dégage de l'acide carbonique en même temps qu'il se condense dans le récipient un liquide particulier, base des magnifiques couleurs rouges et violettes dont la chimie vient de doter l'art de la teinture. Ce liquide constitue l'aniline, qu'on avait désignée successivement sous les noms de *crystalline*, de *benzidame*, d'*amide phénique*, de *cyanol*, jusqu'à l'époque à laquelle le nom d'aniline prévalut dans la science.

*Aniline.*—Nous venons d'indiquer deux circonstances dans lesquelles l'aniline prend naissance; elles sont très-variées, et nous croyons devoir en indiquer quelques autres parce qu'elles pourront peut-être un jour fournir aux besoins de l'industrie.

1° La nitrobenzine en dissolution alcoolique, saturée d'abord par de l'ammoniaque, puis par de l'hydrogène sulfuré, donne un dépôt de soufre et des aiguilles jaunes cristallines à 0°, qui par le repos se transforment en aniline; on la dégage par l'ébullition. Chauffée sur de la chaux rouge, la benzine nitrique se transforme encore en ce même liquide.

2° Le phénate d'ammoniaque, scellé dans un tube de verre pour être abandonné quinze jours dans un four à des températures convenables, fournit de l'aniline.

3° Runge et Hoffmann en ont constaté la présence dans l'huile de goudron.

4° Par la distillation de la salicylamide sur de la chaux vive, il se dégage de l'aniline, si la température n'est pas trop élevée.

5° Les espèces chlorées et bromées du genre isatine, de même que l'isatine, mêlées à de la potasse et distillées avec ménagement, fournissent de l'aniline.

Jusqu'en 1854, l'aniline n'était considérée que comme une substance curieuse; on ne la connaissait guère que dans les laboratoires, l'industrie ne s'en préoccupait en aucune façon tant son prix était élevé; cette situation dut changer quand on entrevit pour l'industrie la possibilité d'en tirer parti. Grâce aux travaux de MM. Renard frères et Franc, grâce aux recherches suivies de M. Béchamp, ainsi qu'aux travaux pratiques de M. Tabourin, la fabrication de l'aniline est aujourd'hui courante industriellement, et cette matière peut être livrée sous le prix de 20 à 25 fr. le kilogramme.

Voici la méthode proposée par M. Béchamp: dans une cornue spacieuse on introduit une partie de nitrobenzine, 1,2 de limaille de fer bien décapée, une partie d'acide acétique concentré du commerce (vinaigre de Mollerat) exempt d'acide minéral. La quantité d'acide acétique doit être telle que le fer y soit complètement immergé; bientôt, sans chauffer, la réaction s'établit d'elle-même; elle devient excessivement vive, la température s'élève, et le liquide entre en ébullition; on refroidit le récipient, il se forme de l'aniline, de l'acétate d'aniline, et un peu de nitrobenzine qu'on recueille dans un récipient ajusté sur la cornue. Lorsque la cornue est refroidie, on ajoute ce qui s'est déjà volatilisé, puis on distille aux trois quarts. On verse dans la cornue un lait de chaux presque pâteux, puis on distille tant qu'il passe de l'aniline. Au produit distillé on ajoute un excès d'une dissolution concentrée de potasse, ou de carbonate de soude, ou d'hydrate de chaux; l'aniline hydratée se sépare et vient à la surface. En ajoutant la nitrobenzine par petites portions à la fois, on modère l'opération, qui est tellement régulière que MM. Renard frères et Franc, à Lyon, fabriquent actuellement jusqu'à 400 kilog. d'aniline par jour.

La nitrobenzine se prépare avec la benzine retirée du goudron. Les huiles légères de houille à 27 degrés donnent à la distillation, entre 70 et 80 degrés, de 25 à 30 p. 100 de benzine, qui fournit environ 90 p. 100

## TEINTURE.

de nitrobenzine. Dans ces bonnes conditions, l'aniline ventre à 20 fr. le kilog.; on vend à Londres 25 fr. le kilog. d'aniline anglaise. L'industrie française produit donc l'aniline au prix que M. Béchamp avait fixé. M. Perkin, en Angleterre, régularisant l'action de l'acide chromique sur l'aniline, a préparé le violet d'aniline que MM. Franc et Tabourin fabriquent, sous le nom d'indisine, sur une vaste échelle. MM. Renard frères et Franc ont ouvert une voie nouvelle d'application de l'aniline, en étudiant avec M. Verguin la magnifique couleur rouge que l'aniline produit dans des circonstances variées; on en tirera bientôt du bleu.

A l'état de pureté, l'aniline est un corps incolore d'une densité de 1,028, doué d'une odeur aromatique forte et désagréable; peu soluble dans l'eau, elle se mélange en toutes proportions avec l'alcool et l'éther. Le contact de l'air la colore en brun rouge brunâtre et finit par la transformer en une résine jaunâtre. Elle bout à des températures qui ont été fixées entre 182 et 228°; elle coagule l'albumine.

La solution des hypochlorites alcalins se colore par l'aniline en bleu foncé violacé; le chlorure de chaux produit le même effet; la couleur est variable d'intensité, suivant la concentration du liquide. Cette couleur passe au rouge sale au contact des acides.

L'aniline décompose les sels de peroxyde et de protoxyde de fer; il se précipite des oxydes hydratés; elle précipite aussi les sels de zinc et d'urine. Elle précipite encore les chlorures de mercure, de platine, de palladium et d'or. Les nitrates d'argent et de mercure résistent sans altération. L'aniline forme avec les acides des composés définis qui cristallisent dans l'alcool et dans l'eau; les alcalis minéraux régénèrent l'aniline inaltérée. Le chlore gazeux la noircit avec dégagement d'acide chlorhydrique; au bout de quelques instants tout le liquide ne forme plus qu'une masse résinoïde noire, qui donne de l'acide phénique trichlore lorsqu'on la soumet à la distillation.

L'acide nitrique étendu dissout l'aniline sans l'altérer; il se forme du nitrate d'aniline qui rougit à l'air. Mais l'acide concentré fumant la transforme en un principe qui devient jaune, et finit par se transformer avec une réaction très-vive en acide picrique.

*Rouge d'aniline.*— Telles étaient les propriétés connues de l'aniline, lorsque M. Verguin, attaché comme chimiste au laboratoire de MM. Renard frères de Lyon, découvrit la transformation remarquable que ce corps subit lorsqu'on le met en contact à la température de l'ébullition avec le bichlorure d'étain. Cette réaction de l'aniline et du bichlorure d'étain est tellement tranchée que, quelles que soient les proportions du mélange, on obtient toujours la magnifique coloration rouge-groseille qui caractérise la fuchsine. Elle se forme tout aussi bien en présence d'un excès du bichlorure d'étain que lorsqu'il y a de l'aniline en excès. On forme dans une marmite en fonte émaillée (de Rogeat frères à Lyon) un mélange de 8 kilogrammes d'aniline anglaise et de 4,5 de bichlorure d'étain (liqueur fumante de Libavius). Cette marmite est placée au-dessus d'un foyer mobile. On prépare le mélange à froid en ajoutant le bichlorure par petites portions et agitant légèrement sous une hotte dans laquelle on lance de la vapeur pour activer le tirage. On le laisse au repos une heure ou deux, puis on chauffe en agitant et maintenant à l'ébullition durant le temps nécessaire au développement de la nuance, c'est-à-dire environ 20 minutes. On la juge en regardant par transparence la tige de verre qui sert d'agitateur. La masse, d'un rouge vif intense et d'une consistance mielleuse, est abandonnée quelques instants au refroidissement et coulée dans des vases de grès pesés; on en retire environ 12 kilog.; on la livre au commerce sous le nom de *fuchsine*. Elle doit ce nom, non pas à ce fait qu'en cl-