

sur de l'amiante; on y ajoute quelques morceaux de marbre. La chlorophylle se sépare alors de la liqueur. On la lave d'abord avec de l'acide chlorhydrique dilué, puis ensuite avec de l'eau, et on la sèche. La composition de cette substance colorante n'est point connue, tout porte à croire qu'elle renferme de l'azote.

#### Des matières colorantes.

Les matières colorantes sont extrêmement nombreuses. Elles offrent les nuances les plus variées; mais les plus communes dérivent du rouge, du jaune et du vert. Il est rare qu'une matière colorante existe isolément; presque toujours elle est associée avec un ou plusieurs principes immédiats des végétaux, souvent colorés eux-mêmes. Ainsi les substances rouges sont généralement unies à des substances jaunes, jouissant à peu près des mêmes propriétés, circonstance qui rend très-embarrassant l'isolement d'une de ces matières.

Les substances colorantes sont solides, peu sapides, inodores. Les unes sont solubles dans l'eau; les autres ne se dissolvent que dans l'alcool ou l'éther. Toutes se combinent avec les alcalis, et quelques-unes d'entre elles s'unissent intimement aux acides; la plupart éprouvent une altération profonde, une véritable destruction de la part de la lumière solaire, surtout sous l'influence d'un air humide. On sait que c'est par l'action de la lumière et de l'humidité qu'on blanchit la toile écrue, la cire d'abeille, etc. Une tem-

pérature suffisamment élevée agit comme la lumière. Plusieurs couleurs végétales sont altérées, blanchies, quand elles restent exposées à une chaleur de 150° à 200°. L'oxygène de l'air, qui détruit si promptement certaines couleurs, en développe d'autres dans certaines circonstances.

Les alcalis ou les acides, en s'unissant aux couleurs des végétaux, en modifient presque constamment les nuances, et souvent même les changent entièrement. Par exemple, certaines couleurs bleues deviennent rouges par les acides, vertes ou jaunes par les alcalis. En neutralisant l'acide ou l'alcali, la couleur reprend ordinairement sa teinte primitive.

Plusieurs matières incolores à l'état où elles ont été formées dans les plantes, se colorent par l'action réunie de l'oxygène et d'un alcali. C'est le cas pour certains principes immédiats non colorés, tels que l'orcéine qui s'oxyde et passe au bleu, au contact simultané de l'air et de l'ammoniaque.

Le plus grand nombre des matières colorantes sont détruites et blanchies par le chlore. Beaucoup des mêmes matières s'unissent intimement avec l'alumine, l'oxyde d'étain, pour former des laques, composés insolubles, dans lesquels les couleurs se trouvent fixées. Ainsi une liqueur colorée devient souvent incolore quand on l'agite avec de l'hydrate d'alumine. Le charbon réduit à un grand état de division chimique, se comporte comme l'alumine, et l'on sait que c'est un *décolorant* dont on fait un usage très-fréquent. Les matières colorantes ont le plus souvent

la substance rouge qu'on retrouve dans l'indigo du commerce (1). Des expériences dues à Pelletier, faites sur le *polygonum tinctorium*, ont confirmé les anciennes recherches de M. Chevreul, en rendant encore plus évident l'état particulier sous lequel existe l'indigo, en permettant de constater facilement la présence de ce principe colorant dans les feuilles. Pelletier, après avoir desséché une feuille, la met en digestion avec de l'éther dans un flacon fermé. La totalité de la chlorophylle se dissout, la feuille se décolore complètement ; en l'exposant ensuite à l'air, elle devient bleue, si elle contient de l'indigo.

Dans la république de Venezuela, où j'ai eu l'occasion d'observer avec attention la culture des indigofères, on donne la préférence aux terres légères quand elles sont susceptibles d'être irriguées. Au reste, et je ne saurais trop insister sur ce point, l'agriculture des régions chaudes des tropiques n'offre d'avantages assurés qu'autant qu'on peut arroser. L'indigo exige un climat chaud. A une élévation de 1,000 mètres au-dessus du niveau de la mer, là où la température moyenne n'est plus que de 22° à 23°, la culture de cette plante cesse déjà d'être productive. On rencontre cependant des indigofères sylvestres à 1,500 mètres d'altitude absolue ; mais il paraît que les essais tentés pour en extraire la matière colorante ont été infructueux. Dans la vallée d'Aragua, où se trouvent les plus belles plantations, on sème en ligne ; les trous destinés à

(1) Chevreul, *Annales de Chimie et de Phys.*, t. LXVIII, p. 284.

recevoir la semence ont environ 5 centimètres de profondeur, et sont espacés de 65 centimètres. Dans chaque trou, on dépose une pincée de graines, que l'on recouvre d'un peu de terre. Les semences se font dans un sol humide et bien égoutté, ou bien, dans les localités qui ne possèdent pas un système d'irrigation, à l'époque des premières pluies. Les semences lèvent durant la première semaine. On sarcle dans le cours du mois, et le sarclage, toujours utile pour assurer aux plantes une vigoureuse végétation, est encore commandé ici dans l'intérêt de la bonne qualité des produits qu'on attend de la culture. Il est hors de doute qu'une des causes de la qualité inférieure de l'indigo, est la présence des mauvaises herbes ; elles entravent la marche de la fermentation, et souillent de substances nuisibles la matière colorante.

La première coupe a lieu vers l'époque où la plante va fleurir. Pour commencer la récolte, le planteur se décide surtout par l'apparence des feuilles. Elles doivent être d'un vert obscur, brillantes et enduites d'un duvet léger et velouté, donnant, sous certaines inflexions, un reflet argenté. C'est une opinion très-répan due, que les feuilles en perdant leur duvet par l'effet d'une pluie abondante, rendent beaucoup moins d'indigo. Il s'écoule ordinairement cinquante à soixante jours entre les semences et la première coupe ; le temps nécessaire au développement des feuilles dépend nécessairement du climat. Dans les environs de Maracay, où la température moyenne

est de 25°,5, la récolte ne se fait qu'au troisième mois. La seconde coupe a lieu quarante-cinq à cinquante jours après la première, et l'on fait ainsi plusieurs récoltes successives, jusqu'à ce qu'on s'aperçoive que la plante dégénère. Dans les bons fonds, la sole peut durer deux ans; dans les terres pauvres, on retourne généralement à la fin de la première année.

On coupe la plante à 3 ou 4 centimètres du sol. La récolte est aussitôt transportée aux *tanques*. Ce sont de grands réservoirs rectangulaires, faits en maçonnerie et disposés en amphithéâtre. Le réservoir supérieur ou *trempoir* est beaucoup plus grand que les deux autres. Dans la vallée d'Aragua, les *tanques* ont 6 mètres sur 4 mètres et demi, et 0<sup>m</sup>,5 de profondeur.

Le second réservoir ou *batterie* est plus étroit et plus profond que le *trempoir*. C'est dans le troisième réservoir, ou *reposoir*, que doit se rendre le liquide de la batterie pour y déposer l'indigo. Dans plusieurs indigoteries, on supprime ce troisième réservoir, le dépôt se forme dans la batterie même.

Les plantes mises avec de l'eau dans le *trempoir*, sont maintenues avec des planches chargées de pierres pour les empêcher de surnager. Sous l'influence d'une température de 25° à 26°, la fermentation se manifeste en cinq heures au moins, et en douze heures au plus; la fermentation dure pendant environ dix-huit heures; il se développe une odeur fétide, la liqueur prend une teinte verte, et des bulles de

gaz recouvertes d'une pellicule irisée viennent crever à la surface du liquide. L'art de l'indigotier réside dans la bonne conduite de cette première opération. En prolongeant outre mesure la décomposition des substances végétales, on risque de détruire une partie de la matière colorante; en l'arrêtant prématurément, on s'expose à laisser de l'indigo dans les feuilles. On juge que la fermentation est suffisante quand, en agitant dans une tasse d'argent une certaine quantité du liquide du *trempoir*, on voit l'indigo se séparer, se déposer promptement avec l'apparence que l'habitude qualifie de bon produit. C'est alors que l'on fait écouler les eaux fermentées dans les batteries, où elles sont fortement agitées jusqu'à ce que le *grain* se précipite facilement. Alors on agite, en même temps qu'on fait couler les eaux dans le *reposoir*, où le dépôt a lieu au bout d'environ vingt heures; on décante, et la pâte est placée sur des toiles; lorsqu'elle est suffisamment égouttée, on la divise en morceaux qui sont mis à dessécher à l'ombre sous des hangars très-aérés. On m'a assuré que dans nos colonies on dessèche d'abord la pâte au soleil; dans Venezuela, les planteurs croient ce genre de dessiccation nuisible à la qualité de l'indigo. Dans la vallée d'Aragua, on estime que par une culture faite dans un bon terrain et par une fabrication bien dirigée, on peut obtenir, comme produit annuel et moyen d'une surface d'un hectare, 127 kilogrammes d'indigo (1).

(1) Codazzi, *Resumen de la Geografía de Venezuela*, p. 144.

une composition ternaire ; cependant il en est quelques-unes qui renferment de l'azote ; et plusieurs d'entre elles présentent ce phénomène remarquable, qu'en s'oxydant sous l'influence de l'ammoniaque, elles s'assimilent l'azote de cet alcali. J'indiquerai maintenant l'origine et la préparation de quelques-unes de ces matières.

*Indigo.* Cette substance si importante dans l'art de la teinture a été, dès les temps les plus reculés, une des branches principales du commerce de l'Asie. Pendant longtemps, l'indigo fut considéré en Europe comme une substance minérale originaire de l'Inde ; aussi l'a-t-on désigné autrefois sous le nom de pierre *indique* ou *indic*, d'où est venu ensuite et confusément celui d'*indigo*. Ce ne fut qu'après la découverte de l'Amérique, que l'on connut la vraie nature de cette matière tinctoriale, bien qu'avant cette époque on en fabriquaît en Arabie, en Égypte, et même dans l'île de Malte (1).

L'indigo de Guatimala est un des plus estimés : il est moins impur que celui de la Caroline ; néanmoins il renferme encore plus de la moitié de son poids en matières étrangères. D'après les recherches de M. Chevreul, il contient sur 100 parties :

(1) De Beauvais Raseau, *Art de l'Indigotier*, p. 1.

Solubles dans l'eau....	{ Ammoniaque Matière verte Extractif Gomme	{ ..... 12
Solubles dans l'alcool..	{ Matière verte Résine rouge	{ ..... 30
Solubles dans l'acide chlorhydrique.....	{ Carbonate de chaux.... Résine rouge..... Oxyde de fer Alumine	{ ..... 2 ..... 6 ..... 2
Résidu.....	{ Silice..... Indigo pur.....	{ ..... 3 ..... 45
		100 (1)

L'indigo est volatil ; aussi, pour l'obtenir à l'état de pureté, on en met une petite quantité dans un creuset de platine fermé avec son couvercle ; on chauffe ensuite. L'indigo se volatilise et se condense en cristaux sur la partie moyenne des parois du creuset. Il est ordinairement souillé par un peu d'huile empyreumatique, qu'on lui enlève en le traitant par l'alcool bouillant. L'indigo pour se sublimer passe à l'état de vapeur violette ; pendant la volatilisation, il y en a toujours une partie de décomposée. Débarrassé des principes avec lesquels il est mêlé, l'indigo ne cède rien à l'eau ni à l'éther ; l'alcool en prend une très-petite quantité. L'acide sulfurique concentré le dissout en le modifiant.

Tous les corps avides d'oxygène semblent réduire ou désoxyder ce principe colorant, il passe au jaune, et devient soluble dans l'eau en présence des alcalis. En exposant à l'air la liqueur alcaline chargée d'in-

(1) Chevreul, *Annales de Chimie et de Physique*, t. LXVI, p. 20.

digo décoloré, elle absorbe rapidement l'oxygène, l'indigo redevient insoluble et se précipite avec sa couleur bleue primitive. Telle est l'action désoxydante que l'indigo en poudre fine et en présence d'une eau alcaline, éprouvé de la part du sulfate de protoxyde de fer, du sulfhydrate d'ammoniaque, du protoxyde d'étain. Il suffit même, pour le décolorer, de le mettre en contact avec du gaz hydrogène à l'état naissant, condition qu'on réalise facilement, en jetant de la limaille de fer ou de zinc dans de l'eau contenant de la matière colorante préalablement dissoute dans de l'acide sulfurique. A peine le dégagement d'hydrogène commence-t-il à se manifester, que la teinte bleu foncé de la dissolution perd de son intensité, et peu à peu elle devient d'un gris très-pâle. Lorsque la décoloration est terminée, que le dégagement d'hydrogène a cessé, l'indigo incolore réagit sur l'air en s'oxydant, et la liqueur reprend bientôt la couleur bleue. Cette propriété de l'indigo de devenir soluble dans les dissolutions alcalines sous l'influence des corps désoxydants, est mise à profit dans les laboratoires et dans les arts pour l'obtenir à l'état de pureté, et pour préparer une liqueur tinctoriale. Si l'on fait un mélange de 15 parties d'indigo du commerce réduit en poudre fine, 10 parties de sulfate de protoxyde de fer, 15 parties de chaux, 60 parties d'eau, et qu'on abandonne toutes ces matières pendant plusieurs jours dans un vase fermé, on obtient un liquide décoloré. Ce liquide, décanté, étant exposé à l'air, laisse déposer de l'indigo bleu, qu'il suffit de laver d'abord avec

de l'acide chlorhydrique étendu, et ensuite avec de l'eau. C'est avec des ingrédients analogues qu'on prépare en teinture la cuve à indigo. C'est dans la liqueur alcaline qu'on trempe le tissu qu'on veut teindre; ensuite on l'expose à l'air jusqu'à ce qu'il soit devenu bleu; on le retrempe et on l'expose ainsi successivement, jusqu'à ce que le tissu ait acquis la nuance désirée, après quoi on le soumet au lavage. L'indigo bleu régénéré par l'oxygène de l'air reste fixé sur l'étoffe; c'est, comme on sait, une des couleurs les plus solides.

M. Dumas assigne à l'indigo la composition suivante :

	Indigo bleu.	Indigo blanc.
Carbone.....	73,1	73,0
Hydrogène.....	4,0	4,5
Azote.....	10,8	10,6
Oxygène.....	12,1	11,9
	<hr/>	<hr/>
	100,0	100,0

Les plantes dont jusqu'à présent on a pu retirer de l'indigo avec profit, sont peu nombreuses; elles appartiennent aux genres *indigofera*, *isatis* et *nerium*. Le genre *indigofera* est le plus généralement cultivé pour produire cette matière tinctoriale, et l'on sait que *l'indigofera argentea* offre la culture la plus avantageuse. M. Chevreul a constaté que, dans la plante, l'indigo n'est point coloré, et que c'est par conséquent durant l'extraction qu'il passe au bleu. *L'indigofera anil* renferme, indépendamment des principes que l'on rencontre ordinairement dans les végétaux, de l'albumine, de la cire, de la résine, et