

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES

Sur les Couleurs, suivies d'un procédé pour préparer une couleur bleue aussi belle que l'outremer.

Par le Cit. THÉNARD.

QUOIQU'ES couleurs aient déjà été l'objet d'un grand nombre de recherches, à peine en connaissons-nous qui possèdent le degré de perfection qu'exige la peinture.

Quelques-unes manquent d'intensité; plusieurs ne sont point assez vives; la plupart ne sont point assez pures, et toutes alors ne produisent, même sous le pinceau le plus habile, que des effets beaucoup moins frappans. Il en est encore qui séduisent par l'éclat dont elles brillent; mais, peu solides, elles ne sauraient résister aux agens destructeurs qui se trouvent dans l'atmosphère. Ce sont celles-ci sur-tout qui, dans tous les tems, furent pour les peintres la source des plus justes regrets. Combien de leurs ouvrages sont à peine venus jusqu'à nous, ou au moins ont éprouvé du tems des altérations si profondes, qu'ils sont loin d'être aujourd'hui ce qu'ils étaient il y a un siècle!

Qu'on examine les chef-d'œuvres des grands maîtres anciens, même de ceux qu'on appelle *coloristes*, on y voit sans doute des parties admirables, mais la plupart, noircis ou décolorés, ont perdu la fraîcheur qu'ils avaient d'abord,

et

et cette richesse de nuances qui ajoutent tant de charmes aux tableaux, quand elle s'unit à la perfection du dessin.

Il appartenait à un Ministre protecteur des sciences, dont il recule les bornes, même au milieu du soin des affaires publiques, de vouloir qu'on fît pour la peinture ce qu'il a fait pour plusieurs autres arts; qu'on éclairât par la chimie les procédés qu'elle emploie dans la fabrication des couleurs; qu'on rectifiât les uns, qu'on proscrivît les autres; qu'on en créât de nouveaux, et qu'on les assujettît tous à une marche constante et certaine. Il a bien voulu me charger de ce travail important. Si je n'avais consulté que mes forces, la crainte de ne pas réussir m'eût sans doute empêché de l'entreprendre; mais plein du désir de découvrir dans la matière de nouvelles et d'utiles propriétés, guidé d'ailleurs par les sages avis des Cit. *Vincent* et *Mérimée*, sensible sur-tout à la marque d'estime dont le Ministre m'honorait, je me suis empressé de remplir ses intentions, en commençant des recherches qui ont un but d'utilité réelle, et qui ne peuvent être que plus ou moins avantageuses à la science.

De toutes les couleurs qui manquent à la peinture, il n'en est aucune qui lui soit plus nécessaire que le bleu; on peut même dire que c'est celle dont elle a le plus besoin.

En effet, elle trouve dans les combinaisons du plomb avec l'oxygène, des blancs, dont le seul défaut est de s'altérer légèrement avec le tems. Le fer lui fournit des rouges et des jaunes, auxquels il ne manque que peu d'éclat; et elle possède dans l'arsenite de cuivre, un vert, qui

ne laisse à désirer qu'un degré de plus d'intensité. L'outremer lui offre, à la vérité, le bleu le plus beau et le plus solide qui puisse exister ; mais cette couleur autrefois si commune, que le prix en était assez modique pour que tous les peintres pussent l'employer, est devenue si rare aujourd'hui, qu'elle se paie plus qu'au poids de l'or, et que la miniature seule, pour ainsi dire, peut en faire usage. Dans toute autre circonstance, on est presque toujours obligé de se servir de bleu de Prusse. Ce bleu est bien exempt de la plupart des inconvéniens que présente l'azur ; il est vraiment céleste et si intense qu'il paraît noir ; il se réduit facilement en poudre ; il se mêle aussi bien avec l'huile qu'avec la gomme ; il réunit enfin toutes les qualités, si on en excepte une seule, la solidité ; mais ce défaut est le plus à craindre parce qu'il est sans remède. Qu'on jette les yeux sur un tableau moderne ; le ciel qui en est d'abord admirable, perd bientôt de son éclat ; il s'altère, il devient promptement vert, et dès-lors on n'y reconnaît plus celui de la nature.

Je devais donc commencer par rechercher un bleu qui pût suppléer l'outremer. Le trouver était un problème dont la solution ne me paraissait que difficile et non pas impossible. Je le résolus beaucoup plutôt que je ne l'espérais. J'avais observé que le beau bleu qui orne les vases de la manufacture de Sèvres, était fait avec de l'arséniate de cobalt ; je pensai qu'en faisant un mélange exact de ce sel et d'alumine récemment précipités, on obtiendrait peut-être le même résultat. Je fis l'expérience, elle eut un plein succès ; répétée plusieurs fois, elle

réussit constamment ; elle eut encore plus de succès avec le phosphate de cobalt, et j'obtins aussi une belle couleur en me servant de borate. Mon premier soin fut alors d'essayer s'il serait possible de substituer, dans ces différentes opérations, les autres bases salifiables à l'alumine ; pour cela je variai les doses de chacune d'elles ; je graduai le feu avec beaucoup de ménagement : voici ce qu'ont produit tous ces essais.

1^{er}. La silice m'a donné une matière frittée et violette.

2^e. La magnésie, une substance d'un blanc grisâtre.

3^e. La chaux, la barite et strontiane ont décomposé le sel, et l'oxyde absorbant l'oxygène, est devenu noir.

4^e. La potasse et la soude sont les seules qui aient formé un bleu vif à la vérité, mais sensiblement violet, et qui d'ailleurs ne pouvait sécher.

Convaincu d'après cela, que l'alumine était la seule base salifiable, qui pût par la calcination avec les sels de cobalt former une couleur bleue, il ne me restait plus qu'à déterminer quel était celui d'entre eux qui donnait la plus belle et la plus pure. Je ne tardai point à reconnaître que le bleu du borate égalait à peine celui qu'on obtenait avec les autres sels de cobalt ; et remarquant d'ailleurs que son prix serait beaucoup trop considérable, je ne crus pas devoir le soumettre à de plus longues épreuves. Je portai donc toute mon attention sur les

phosphates et les arseniates ; je les mêlai en proportions différentes avec l'alumine , et à force d'essais , je parvins bientôt à trouver les meilleures.

1^{re}. Partie égale d'alumine et de phosphate m'ont donné un bleu tirant sur le vert.

2^o. 1,5 d'alumine et 1 de phosphate m'ont donné un bleu assez beau.

3^o. 2 d'alumine et 1 de phosphate m'ont donné un bleu très-beau , très-vif et très-pur.

4^o. 3 d'alumine et 1 de phosphate m'ont donné un bleu presque aussi beau que le précédent.

5^o. 4 d'alumine et 1 de phosphate m'ont donné une nuance moins riche , mais pure.

6^o. 5 d'alumine et 1 de phosphate m'ont donné une nuance d'un bleu pur , mais encore moins foncée.

1^{re}. $\frac{1}{2}$ d'alumine et 1 d'arsenate m'ont donné une nuance violette.

2^o. 1 d'alumine et 1 d'arsenate m'ont donné un bleu foncé vif et pur.

3^o. 2 d'alumine et 1 d'arsenate m'ont donné une couleur presque aussi riche que la précédente.

4^o. 3 d'alumine et 1 d'arsenate m'ont donné une couleur encore moins foncée , mais toujours pure.

Ainsi les proportions les plus avantageuses sont : pour le bleu à base d'arsenate , 1 d'arsenate et 1 , 1,5 , 2 d'alumine ; et pour le bleu

à base de phosphate , 1 de phosphate , 1,5 , 2 et 3 d'alumine. Avec moins d'alumine , on obtient des nuances violettes ou vertes ; avec plus d'alumine , il en résulte des nuances bleues , mais moins foncées. Celles des arseniates m'ont paru constamment , quelle que fût la quantité d'alumine , moins vives et moins intenses que celles des phosphates , et celles des phosphates elles-mêmes le sont moins que l'outremer à cent francs l'once.

Au reste , on conçoit que le coup de feu doit singulièrement influencer sur le ton que prend la couleur. J'ai fait à cet égard plusieurs observations qui pourront servir de guide. Quand le mélange se compose de parties égales , le coup de feu nécessaire est le rouge cerise ; il doit être plus fort , si la quantité d'alumine est plus grande ; il ne faut pas qu'il soit trop violent , la couleur serait moins brillante et moins intense. En général , pour saisir le degré de feu le plus convenable , il faut retirer de tems à autre , de la matière du creuset , et observer avec soin la teinte qu'elle a. Quoique cette règle soit assez certaine , elle ne doit pas cependant dispenser , avant d'opérer en grand , de consulter soi-même l'expérience un grand nombre de fois ; car malgré l'habitude que j'ai acquise , il m'est arrivé , comme on le verra dans les échantillons que j'ai eu l'honneur de présenter à l'Institut , de ne point arrêter l'opération à propos , et d'obtenir des tons plus ou moins foncés et plus ou moins brillans.

La manière de préparer l'arsenate et le phosphate de cobalt , n'a pas moins d'influence

que la température sur les résultats de l'expérience. On ne saurait prendre trop de précautions pour en séparer le fer que la mine de cobalt contient toujours. Sa présence nuirait singulièrement à la pureté de la couleur ; c'est pourquoi je me permettrai d'entrer dans quelques détails à ce sujet.

Pour faire de l'arseniate de cobalt avec cette mine, que je suppose composée, comme celle de Tunaberg dont je me suis servi, de soufre, d'arsenic, de fer et de cobalt, je la change par l'acide nitrique en acide sulfurique, et en arseniate de fer et de cobalt ; après avoir évaporé la liqueur pour en dégager l'excès d'acide nitrique, je l'étends d'eau, et j'y ajoute peu-à-peu une dissolution faible de potasse, qui en sépare tout l'arseniate de fer sous la forme de flocons blancs : alors filtrant et ajoutant de nouveau de la potasse toujours étendue d'eau, j'obtiens un beau précipité rose qui est l'arseniate de cobalt. On ne doit pas mettre un excès d'alkali ; le précipité serait en partie décomposé ; il deviendrait bleu, et ne serait plus si propre à remplir l'objet qu'on se propose. De toute autre mine de cobalt, on pourrait par un moyen semblable ou légèrement modifié, obtenir l'arseniate de cobalt.

Dans la préparation du phosphate de cobalt, il faut suivre un autre procédé. On grille d'abord la mine, jusqu'à ce qu'il ne s'en dégage plus de vapeurs arsenicales malgré la violence d'un feu long-tems soutenu ; puis on la traite par l'acide nitrique ; le fer s'oxyde en rouge et ne se dissout pas ; par la filtration on le sépare ; ensuite on fait rapprocher

la liqueur pour enlever l'acide qui n'est point en combinaison réelle ; alors en l'étendant d'eau, et y versant du phosphase de soude, on forme du phosphate de cobalt, qui se dépose sous la forme de flocons d'un violet foncé. Une partie de mine donne une demi-partie de phosphate de cobalt ; on en retire aussi la même quantité d'arseniate. De là on peut facilement estimer le prix du bleu, soit à base d'arseniate, soit à base de phosphate. Le premier coûterait au fabricant, depuis 20 francs jusqu'à 29 francs les cinq hectogrammes ; 29 francs, s'il était formé de partie égale d'alumine et d'arseniate ; 23 francs, si la quantité d'alumine était double de celle de l'arseniate, et 20 si elle était triple. Le second ne coûterait presque pas davantage, parce qu'il peut contenir un tiers plus d'alumine que le premier, et être aussi intense et même plus intense que lui.

Ces divers résultats, quoique très-satisfaisans, me laissaient encore beaucoup à désirer. Mes recherches eussent été presque infructueuses, si ces couleurs, belles en apparence, n'eussent point été d'un bleu parfait, et si à un emploi facile elles n'eussent point réuni la propriété d'être inaltérables. Les Cit. Vincent et Mérimée, dont les conseils m'ont été si utiles, ont bien voulu en faire un grand nombre d'essais, soit à la gomme, soit à l'huile ; tous ont réussi au-delà de leurs espérances : on peut juger de leur beauté par ceux que j'ai eu l'honneur de mettre sous les yeux de la Classe. L'un de ces essais, qui est d'outrémer de première qualité, diffère si peu des autres, qu'il est presque

impossible de le reconnaître (1). Je ne sais si leur solidité sera aussi grande que leur éclat est frappant ; le tems seul peut le prouver ; mais tout semble nous le promettre. Exposé depuis deux mois à une lumière vive, ils n'ont subi jusqu'à présent aucune espèce d'altération ; leur couleur, dans son état de pureté, n'est attaquée à la température de l'atmosphère, ni par l'acide muriatique oxygéné, ni par aucun des acides connus, non plus que par les alkalis et l'hydrogène sulfuré. Or si on considère qu'il n'existe pas dans la nature de corps plus destructeurs que ces agens auxquels elle résiste, que l'art n'en crée pas de plus puissans ; si on observe d'ailleurs que soixante jours d'exposition au soleil, doivent produire plus d'effet que plusieurs années dans l'ombre, on sera forcé de convenir au moins, qu'on peut concevoir les plus justes espérances, et qu'on a le droit de dire, que si les expériences ne sont point encore assez décisives pour convaincre l'homme sage, celui qui ne juge jamais sans examiner avec attention, elles sont néanmoins plus que suffisantes pour le persuader.

(1) Les essais à l'huile d'outremer à 100 francs l'once, et de bleu à base d'arsenate et de phosphate, ne peuvent se distinguer : mais si au lieu d'huile on emploie de la gomme, ils deviennent moins difficiles à reconnaître ; ceux d'outremer sont alors un peu plus intenses que les autres.

M É M O I R E

Sur l'Administration des Mines en Allemagne, et sur les lois relatives à cette partie.

Par le Cit. DUHAMEL père, membre de l'Institut de France, et inspecteur des mines (1).

DANS tout l'Empire d'Allemagne, ainsi qu'en Bohême et en Hongrie, les mines et minières ont de tout tems été regardées comme *propriétés nationales* ; l'Empereur et tous les Electeurs ont en conséquence, et depuis des siècles, fait des lois à ce sujet, et des réglemens qu'ils ont successivement changés ou étendus suivant les circonstances. L'expérience leur a appris que pour tirer le parti le plus avantageux de toutes ces substances enfouies dans la terre, il était nécessaire de faire instruire des sujets, ce qui les a portés à ériger des écoles où l'on enseigne tout ce qui est relatif à l'exploitation

Écoles des mines.

(1) Quoiqu'un Mémoire du Cit. Daubuisson, inséré dans le n^o. 61 (tome 11) de ce Journal, traite des mêmes objets, relativement aux mines de la Saxe, nous croyons cependant devoir publier celui-ci, qui a été lu à la Conférence des mines, il y a déjà plusieurs années. Il est un extrait des *Voyages métallurgiques* de Jars et Duhamel : voyages faits il y a près d'un demi-siècle. La conformité qu'on observera entre plusieurs articles de ce Mémoire, et de celui du Cit. Daubuisson, servira à prouver que les lois sur les mines n'éprouvent que peu de changemens en Allemagne.